

A vertical decorative element on the left side of the page, consisting of a series of horizontal green lines of varying lengths, creating a textured, striped effect.

INOVACIJŲ TAIKYMAS TECHNOLOGIJOSE

I dalis

2017



TECHNOLOGIJŲ FAKULTETAS

INOVACIJŲ TAIKYMAS TECHNOLOGIJOSE 2017

Respublikinė mokslinė-praktinė studentų konferencija

straipsnių rinkinys, I dalis

2017 m.

ISSN 2345-0185

Kalbos redaktorė Aušra Didjurgienė.

Maketuotojas Paulius Aukščiūnas.

Leidinį sudarė Rūta Čekanavičiūtė.

TURINYS

<i>Agnė Baltušytė, Ingrida Kraujutienė, Edita Gajauskienė</i> Brioche kepinių papildymas maistingomis medžiagomis	7
<i>Gabija Pilipavičiūtė, Inga Pupelienė</i> Trapios tešlos sausainių be cukraus juslinių ir kokybinių rodiklių įvertinimas.....	15
<i>Goda Domarkaitė, Ligita Overlingaitė, Ingrida Kraujutienė</i> Dietinių saldainių gamybos aspektai.....	24
<i>Grėtė Matusevičiūtė, Ingrida Kraujutienė, Edita Gajauskienė</i> Kanelių technologinio proceso analizė ir juslinis įvertinimas	28
<i>Ieva Strazdauskienė, Ingrida Kraujutienė</i> Anglišku bandelių „Scones“ juslinė analizė.....	36
<i>Jogilė Mačytė, Inga Pupelienė</i> Duonos su aitriosiomis paprikomis juslinių ir kokybės rodiklių įvertinimas	42
<i>Jonas Kublinskas, Ingrida Kraujutienė</i> Netradicinių plikytų sausainių juslinė analizė.....	48
<i>Rytis Daukša, Ilona Šostakienė</i> Netradicinių augalinių aliejų panaudojimas riebalų mišinių gamyboje	53
<i>Rusnė Kaikarytė, Greta Židžiūnaitė, Ingrida Kraujutienė</i> Dražė saldainių gamybos ypatumai	62
<i>Loreta Čerkauskaitė, Edita Kurtkuvienė, Aušra Steponavičienė</i> Bulvinių patiekalų gamyba įvertinant galimus solanino likučius bulvėse.....	67
<i>Neringa Stankevičiūtė, Vilija Karbauskienė</i> Inovatyvių patiekalų gamybos technologijos panaudojant įvairius daigus ...	74
<i>Silvija Ambrizaitė, Aušra Steponavičienė</i> Medaus panaudojimas patiekalų gamyboje.....	84
<i>Vaida Mardosaitė, Aušra Steponavičienė, Nijolė Janina Vasiliauskienė</i> Patiekalų gamyba panaudojant maistines skaidulas	90
<i>Daiva Bukantienė, Dalia Butkienė</i> Inovatyvūs sprendimai sodinių šilauogių verslinėse plantacijose	95
<i>Margarita Vaičiaitė, Irina Koscelkovskienė</i> Basturmos gamybos ypatumai	104

Monika Gudavičiūtė, Irina Koscelkovskienė, Jolanta Margelienė Populiariausių mėšinių galvijų mėšos kokybės rodiklių tyrimas.....	111
Rugilė Šuliauskienė, Jolanta Margelienė Vynuoginių sraigių (helix pomatia) auginimo technologijos	118
Silvija Mirauskaitė, Irina Koscelkovskienė Vegetarinių ir mėšinių dešrelių ypatumai.....	127
Aušra Orlaitė, Jolanta Margelienė Kėdainių rajono aplinkos ekologinis įvertinimas	132
Justina Bernotaitė, Kazimieras Matiušinas Šakių rajono Griškabūdžio miestelio ūkininko Ginto Žemaičio ūkio grūdinių augalų auginimo technologijų įvertinimas.....	140
Modestas Gružas, Ina Živatkauskienė Agroekologinių veiksnių tyrimas Lietuvos karstiniame regione	155
Rimvydas Augys, Donatas Klimavičius, Daiva Klimavičienė, Nijolė Jurkšaitienė Poskiepio b.396 įtaka obelų veislių augumui ir derėjimui.....	165
Rokas Antanynas, Nijolė Jurkšaitienė Žemės dirbimo optimizavimas Indrės Sabaliauskaitės ūkyje	174
Silvija Pociūtė, Nijolė Jurkšaitienė Tręšimo sistemos optimizavimas ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje	182
Sniegė Plikaitienė, Jolanta Margelienė Dekoratyviųjų augalų bioekologinių savybių, paplitimo ir gausumo, nykimo bei apsaugos tyrimas	188
Haroldas Renertas, Arnas Vačikauskas, Ilona Urbanavičienė Pelkių ribų ištyrimo metodai	204
Aurėja Bačinskaitė, Valdas Urbanavičius Efektyvus WEB GIS panaudojimas erdvinių duomenų publikavimui	212
Gabrielė Žygaitė, Aurelijus Živatkauskas Geodezinių darbų ypatumai statant pastatus ir inžinerinius tinklus.....	220
Kostas Bardzilauskas, Aurelijus Živatkauskas Globalios padėties nustatymo sistemos prietaiso matavimų stabilumo tyrimas	228
Ramūnas Chorošilovas, Kristina Chorošilova 3D lazerinio skenerio panaudojimo ypatumai bažnyčios skenavime	237

Viktorija Bartkutė, Viktorija Matulevičiūtė, Jovita Jankienė
Kompiuterinių programų taikymas projektuojant sodybų aplinką..... 247

Viktorija Brazauskaitė, Gintarė Bunevičienė
Daugiabučių pastatų modernizavimas Alytaus savivaldybėje..... 254

Brioche kepinių papildymas maistingomis medžiagomis

*Agnė Baltušytė, Ingrida Kraujutienė, Edita Gajauskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Brioche bandelėms gaminama pagerinta mielinė tešla, kuriai beveik nenaudojama skysčių, tačiau yra gausu sviesto ir kiaušinių. Dėl pastarųjų ingredientų gausos, bandelės ilgai kildinamos ir iškepusios jos būna purios su plona, traškia plutele. Šių kepinių papildymas maistingomis medžiagomis padaro gaminių palankesnę sveikatai. Tyrimo metu buvo gaminami trijų rūšių Brioche bandelės (tradicinės Brioche, Brioche su moliūgais ir sėklomis bei Brioche su spanguolėmis ir šokoladu). Didžiausia energine verte pasižymėjo Brioche bandelės su spanguolėmis ir šokoladu (1454 kJ/100g). Matuojant drėgmės kiekį, gauti rezultatai parodė, kad šio rodiklio vertė didesnė Brioche bandelėse su moliūgais ir sėklomis (29 %), jos buvo puresnės bei išsiskyrė savo juslinėmis savybės. Visų gamintų gaminių rūgštingumas buvo vienodas (2 °N).

Raktiniai žodžiai: Brioche bandelės, maistingos medžiagos, drėgmė, rūgštingumas, kalingumas, juslinė analizė.

Ivadas

Brioche (liet. brijošė, sviestinė bandelė) – prancūzų kilmės pyragas, pasižymintis ypač sodriu sviesto ir kiaušinių skoniu. Tai lengva, puri kvietinė bandelė, paprastai mažo rutulio formos. Pats žodis brioche pirmą kartą buvo išspausdintas 1404 metais. Tikima, kad šios duonos receptas kilo iš Prancūzijos regiono Normandijos. Tačiau yra ginčijamasi dėl tikrosios kilmės, nes rumunai teigia, kad ši saldi duona yra labai panaši į jų šventinį pyragaitį sārālie.

Tradicinis Brioche formavimo būdas yra kai suformuojamas didesnis ir mažesnis apskritimas, ir mažesnis uždedamas ant didesnio. Tačiau šiandien Brioche formų galima rasti įvairių: nuo pintų pyragų iki duonos formose keptų keksų. Nesvarbu, kaip kepėjas suformuos šį pyragą, jis vis tiek turės lengvą ir purią struktūrą, kuri a tiek saldu, tiek sūrų patiekalo skonį.

Lietuvoje Brioche pyragai nėra labai paplitę, prekybos vietose galima pastebėti, kad šias bandeles, pyragus labiausiai importuoja iš Prancūzijos.

Tyrimo problema. Brioche kepinių papildymas maistingomis medžiagomis, padaro gaminių palankesnę sveikatai, tačiau tai nesumažina gaminių savikainos.

Tyrimo objektas – tradicinės Brioche bandelės, Brioche bandelės su moliūgais ir sėklomis, Brioche bandelės su spanguolėmis ir šokoladu.

Tyrimo tikslas – įvertinti maistingų medžiagų panaudojimą Brioche bandelių gamyboje.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibūdinti maistingų medžiagų (moliūgų, spanguolių, kakavos, moliūgų ir saulėgrąžų sėklų, linų sėmenų) panaudojimo Brioche bandelių gamyboje naudą.
2. Atlikus bandomuosius kepinimus, nustatyti Brioche bandelių kokybės rodiklius ir atlikti juslinę analizę.

Maistingų medžiagų panaudojimas kepinuose

Didėjantis vartotojų geresnės kokybės, sveikesnių, malonaus skonio produktų poreikis skatina kurti naujus, didesnės maistinės vertės produktus arba gerinti jau esamus. Visa tai neatsiejama siekiant užtikrinti aukšto lygio žmonių sveikatos apsaugą ((EB) Nr. 178/2002.).

Siekiant papildyti Brioche bandeles maistinėmis medžiagomis buvo naudojami linų sėmenys, moliūgų bei saulėgrąžų sėklos, moliūgų tyrė, spanguolės, kakava. LR maisto įstatyme pateikiamas maistinės medžiagos apibūdinimas, kad tai žmogaus organizmui būtinos maisto sudėtinės dalys (maiste esantys baltymai, riebalai, angliavandeniai, vitaminai, mineralinės ir kitos medžiagos bei specialūs maisto papildai – vitaminai, mineralinės ir kitos medžiagos (LR maisto įstatymas, 2000).

Linų sėmenys buvo naudojami šimtmečius, kaip maisto sudedamoji dalis, turinti gydomųjų savybių. Linų sėmenyse gausu omega-3 rūgščių ir skaidulų, kurios mažina cholesterolio kiekį ir stiprina imunitetą. Juose taip pat yra magnio, B grupės vitaminų ir mangano, jie palaiko tinkamą cukraus kiekį kraujyje ir aktyvina žarnyno veiklą, taip pat padeda apsisaugoti nuo diabeto (Newby, 2016). Jie yra plačiai naudojamas kaip duonos ingredientas ir įgijo populiarumą visame pasaulyje, kas paskatino tyrėjus studijuoti jų visapusiškumą, stabilumą ir priimtinumą, maisto produktuose.

Lipilina and Ganji atliko tyrimą su maltais linų sėmenimis, tyrimas aprašomas straipsnyje „Incorporation of ground flaxseed into bakery products and its effect on sensory and nutritional characteristics – a pilot study“. Šio tyrimo tikslas buvo įtraukti maltų linų sėmenis į kepinus bei įvertinti jų poveikį juslinėms ir maistinėms savybėms. Miltai buvo keičiami maltais linų sėmenimis, atsižvelgiant į miltų svorį, tokiu santykiu: į duoną 15, 25 ir 30 % ir į mielines bandeles 33, 50 ir 66 %, keičiant kvietinius miltus. Buvo nustatyta, kad optimaliausias miltų ir maltų linų sėmenų santykis mielinėse bandelėse – 50 %, lyginant su kitais tiriamaisiais mėginiais, buvo padidėjęs linoleno rūgšties net 21 g, skaidulų – 17 g ir folatų – 341 μg kiekis. O duonoje, papildytoje 30 % maltais linų sėmenimis, buvo pagerinta linoleno rūgšties 28 g, skaidulų – 16 g ir folatų – 387 μg kiekis. Tai procentinė dalis, kuri padidino

tirtų produktų maistinę vertę, nepaveikdama visaapimančio duonos produktų priimtimumo (Lipilina and Ganji, 2009).

Ieškant kuo dar galima būtų papildyti gaminių maistinę vertę, atsižvelgiama į žaliavų naudingumą bei reikalingumą žmogui. Moliūguose, kaip ir linų sėmenyse, gausu omega-3 rūgščių (Newby, 2016). Dėl omega-3 rūgščių ir kitų žmogaus organizmui reikalingų medžiagų mielinis gaminius galima papildyti moliūgų gaminiais (moliūgų milteliais, sėklomis, moliūgų tyre). Mokslininkai Pongjanta, Naulbunrang ir Thepjaikat atliko tyrimą, kurio tikslas buvo moliūgų miltelių panaudojimas duonos gamyboje. Moliūgų milteliai buvo naudojami kaip β -karoteno ir geltonos spalvos papildas kepinuose (Pongjanta, Naulbunrang and Thepjaikat, 2006).

Mokslininkai Das ir Banerjee atliko tyrimą, kurio rezultatai atskleidė, kad moliūgų miltelių koncentracijos didinimas iki 30 % turi teigiamą įtaką, t.y. gaunamas didesnis karotino bei kartu ir fitocheminių medžiagų kiekis (Das and Banerjee, 2015). Fitocheminės medžiagos tokios, kaip fenoliniai antioksidantai, yra natūralūs augalinio maisto elementai, kurie saugo ląstelių DNR nuo pažeidimų. Augaliniame maiste aptinkama tūkstančiai skirtingų fitocheminių medžiagų. Manoma, kad jos veikdamos kartu su vitaminais ir mineralinėmis medžiagomis, padeda sumažinti vėžio riziką (Mažinkime riziką susirgti kolorektaliniu vėžiu, 2011). Saugių, sveikų ir kokybiškų medžiagų maisto gamavimo procese tinkamas parinkimas yra svarbus ne tik siekiant mažinti vėžio riziką, bet ir kitų ligų profilaktikai bei sveikatos stiprinimui.

Taip pat norint padidinti kepinų maistinę vertę, dažnas pasirinkimas yra saulėgrąžų sėklos. Jose gausu visaverčių maistinių baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų. Taip pat tai puikus šių mikroelementų šaltinis: cinko, fluoro, jodo, kalcio bei geležies (Newby, 2016).

Brioche gamyboje taip pat panaudotos spanguolės kaip vitaminų bei mineralinių medžiagų šaltinis. Jose yra gausu vitamino C, B₂, B₆, P, A, folio rūgšties (Newby, 2016). Taip pat spanguolėse yra vitamino K, mangano, geležies, kalio, fosforo, kalcio ir kitų augalinės kilmės maistinių medžiagų, kurios saugo nuo žalingo laisvųjų radikalų poveikio, gali padėti apsisaugoti nuo vėžio (Ware, 2016).

Valstybė yra konstituciškai įpareigota nustatyti standartus, įvairius reikalavimus, kuriuos turi atitikti į rinką patenkantys maisto produktai. Visa tai įtvirtinta LR Konstitucijos 46 str. 5d. „Valstybė gina vartotojų interesus“. Todėl nebeužtenka pagaminti tik skanų gaminių, reikia, kad jis būtų pateiktas vartotojui kokybiškas, nepraradęs savo maistinės vertės, taip pat, kad būtų saugus vartoti, todėl kepinų galiojimo laiko pailginimas yra svarbus šių dienų klausimas.

Tyrimo metodika

Darbas atliktas Kauno kolegijos duonos laboratorijoje. Buvo keptamos trijų rūšių Brioche bandelės: tradicinės Brioche, Brioche su moliūgais ir sėklomis bei Brioche su spanguolėmis ir šokoladu. Brioche receptūra pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Brioche receptūra

Žaliavos	Kiekis, g
Miltai kvietiniai 550D	250
Cukrus	38
Juoduota valgomoji druska	4
Presuotos kepimo mielės	7
Kiaušinių masė	180
Sviestas	100
<i>Papildomos žaliavos gaminant Brioche su spanguolėmis ir šokoladu</i>	
Spanguolės	100
Kakavos milteliai	40
<i>Papildomos žaliavos gaminant Brioche su moliūgais ir sėklomis</i>	
Sėklų mišinys	30
Moliūgų tyrė	90

Visų trijų Brioche bandelių gamybos procesas prasideda nuo pirminio žaliavų apdorojimo bei jų svėrimo pagal receptūroje nurodytus kiekius. Į maišymo katilą pirmiausia supilami kvietiniai miltai, tada dalimis sudedamas cukrus, druska, mielės, supilama visa receptūroje nurodyta kiaušinių masė bei sudedamos kitos receptūroje nurodytos žaliavos, t. y. gaminant Brioche su moliūgais ir sėklomis, įdedama moliūgų tyrė, sėklos, linų sėmenys, o gaminant Brioche su spanguolėmis ir šokoladu – kakava, spanguolės. Maišoma apie 10 min. Į išmaišytą tešlą sudedamas kambario temperatūros sviestas ir dar maišoma apie 8 min.

Paruošta tešla brandinama apie parą. Po brandinimo tešla permaišoma ir tada dalinama į atitinkamo dydžio gabalėlius, jie suapvalinami ir paliekami tarpiniam kildymui apie 10 min.

Toliau suformuotas gaminys dedamas į formas ir kildinamas – kildinimo spintoje, kurioje temperatūra apie 25–30 °C. Kai gaminys padidėja apie 2 kartus, jis paduodamas į krosnį, kurios temperatūra 220 °C. Kepimo pradžioje turi būti paduodami garai. Iškeptas gaminys yra vėsinaamas kambario temperatūroje.

Brioche bandelėms buvo atliktas drėgmės kiekio, kaloringumo, rūgštingumo, akytumo nustatymas, gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje. Taip pat atlikta juslinė analizė.

Drėgmės kiekio nustatymas. Briochė bandelių drėgmės kiekis buvo nustatomas vadovaujantis LST 1492:2013 „Duona ir pyrago kepiniai. Drėgmės kiekio nustatymo metodai“ Briochė bandelės buvo džiovinamos 45 min. 130 °C temperatūroje. Metodas pagrįstas drėgmės kiekio apskaičiavimu pagal masės netekimą džiovinimo metu. Gauti rezultatai pateikti 3 paveiksle.

Kaloringumo nustatymas. Energinė vertė buvo nustatoma kalorimetru IKA C200, panaudojus didesnio slėgio deguonies kalorimetrinę bombą. Procesui pasibaigus prietaiso ekrane rodomas įdėto mėginio kaloringumas J/g, kuris po to perskaičiuojamas į kJ/ 100 g bei kilokalorijas (kcal).

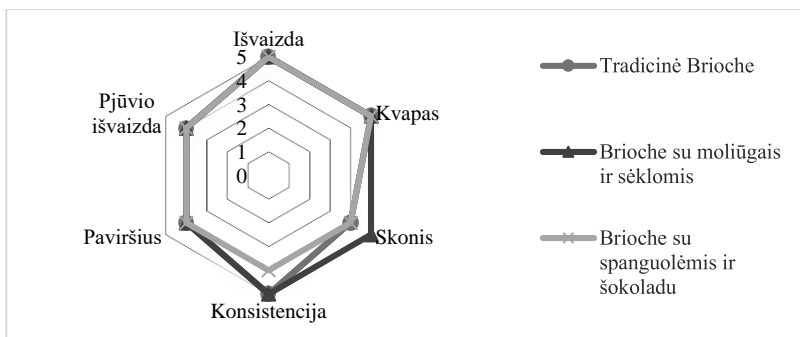
Rūgštingumo nustatymas. Briochė bandelių rūgštingumas buvo nustatomas pagal LST 1553:1998 „Miltiniai kepiniai ir konditerijos gaminiai. Rūgštingumo ir šarmingumo nustatymo metodai“.

Akytumo nustatymas. Briochė bandelių akytumas buvo nustatomas vadovaujantis LST 1442:1996 „Duona ir pyrago kepiniai. Akytumo nustatymas“.

Juslinė analizė. Juslinė analizė – produkto organoleptinių savybių tyrimas jutimo organais. Juslinis vertinimas buvo atliktas vadovaujantis LST ISO 6658:2006 metodais. Gauti rezultatai pateikti 1 paveiksle.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Briochė juslinį įvertinimą atliko 12 respondentų. Briochė bandelių išvaizda, kvapas, skonis, konsistencija, paviršius ir pjūvio išvaizda buvo vertinami 5 balų skale, kai 5 – puiku, labai gerai, 4 – gerai, 3 – patenkinamai, 2 – nepatenkinamai, 1 – blogai. Gauti rezultatai pateikti 5 paveiksle.

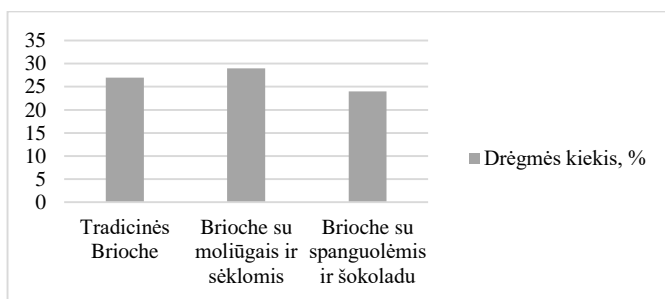


1 pav. Juslinė analizė

Briochė bandelių išvaizda, forma bei spalva pateikta 2 paveiksle.



2 pav. Brioche bandelių išvaizda



3 pav. Brioche bandelių drėgmės kiekis

Atlikus drėgmės tyrimą gaminiuose, matyti (3 pav.), kad didžiausias drėgmės kiekis nustatytas bandelėse su moliūgais ir sėklomis (29 %). Mažiausiu drėgmės kiekiu (24 %) pasižymėjo Brioche bandelės su spanguolėmis ir šokoladu.

2 lentelė. Brioche bandelių kokybės rezultatai

	Tradicinės Brioche	Brioche su moliūgais ir sėklomis	Brioche su spanguolėmis ir šokoladu
Drėgmės kiekis, %	27	29	24
Energinė vertė, kJ/ 100 g	1398	1352	1454
Rūgštingumas, °N	2	2	2
Minkštimo aktyumas, %	68,45	69,30	58,86

Didžiausiu kaloringumu pasižymėjo Brioche bandelės su spanguolėmis ir šokoladu. Mažiausias kaloringumas gautas Brioche bandelėse

su moliūgais. Visų trijų gamintų Brioche bandelių rūgštingumas gautas vienodas, jis lygus 2 °N. Didžiausiu minkštimo akytumu išsiskyrė tradicinės Brioche ir Brioche su moliūgais ir sėklomis.

Išvados

1. Tinkamas maistinių medžiagų parinkimas Brioche gamyboje padaro juos palankesnius sveikatai.
2. Įvertinus Brioche bandelių kokybės vertinimo rezultatus, buvo nustatyta, kad didžiausias drėgmės kiekis Brioche bandelėse su moliūgais ir sėklomis (29 %) dėl jų papildymo moliūgų tyre; visų gamintų Brioche bandelių rūgštingumas buvo vienodas (2 °N); didžiausia energetine verte pasižymėjo Brioche bandelės su spanguolėmis ir šokoladu (1454 kJ/ 100 g.).
3. Juslinės analizės rezultatai parodė, kad visos Brioche bandelės priimtinos savo išvaizda, skonio savybėmis ir konsistencija, tačiau, respondentų nuomone, patraukliausios buvo Brioche bandelės su moliūgais.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 178/2002.
2. Lietuvos Respublikos maisto įstatymas. 2000 m. balandžio 4 d. Nr. VIII-1608. Vilnius
3. LST 1442:1996. Duona ir pyrago kepiniai. Akytumo nustatymas. Vilnius:
4. Lietuvos standartizacijos departamentas.
5. LST 1492:2013. Duona ir pyrago kepiniai. Drėgmės kiekio nustatymo metodai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
6. LST 1553:1998. Miltiniai kepiniai ir konditerijos gaminiai. Rūgštingumo ir šarmingumo nustatymo metodai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
7. LST ISO 6658:2006. Juslinė analizė. Metodika. Bendrieji nurodymai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
8. Das, S. and Banerjee, S. (2015). Production of pumpkin powder and its utilization in bakery products development: a review. *Int J Res Eng Technol*, 4(5), p. 478-481.
9. Lipilina, E. and Ganji, V. (2009). Incorporation of ground flaxseed into bakery products and its effect on sensory and nutritional characteristics—a pilot study. *Journal of Foodservice*, 20(1), p. 52-59.
10. Newby, P. K. (2016). Flaxseed. *Superfoods: Eat your way to health and longevity*. National Geographic. p.76.
11. Newby, P. K. (2016). Pumpkin seed. *Superfoods: Eat your way to health and longevity*. National Geographic. p.81.
12. Newby, P. K. (2016). Sunflower seed. *Superfoods: Eat your way to health and longevity*. National Geographic. p.83.

13. Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., & Thepjaikat, T. (2006). Utilization of pumpkin powder in bakery products. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 28(1), p. 71-79.
14. Vilniaus universiteto onkologijos institutas. (2011). Mažinkime riziką susirgti kolorektaliniu vėžiu [žiūrėta 2016 m.lapkričio 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.nvi.lt/wp-content/uploads/2016/01/lankst.kolorektalinio.pdf>
15. Ware, M. (2016). Cranberries: Health Benefits, Facts, Research. [žiūrėta 2017 m. kovo 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.medicalnewstoday.com/articles/269142.php>

Summary

Brioche is a French bread, which is made from yeast dough and enriched with butter and eggs. Brioche is good source of proteins but it packs more cholesterol and fats than other forms of bread. Experimentation was made with three types of brioche (traditional Brioche, Brioche with cranberries and chocolate, Brioche with pumpkins and seeds). Maximum energy value (1454 kJ/ 100 g) has Brioche with cranberry and chocolate, while the lowest energy value (1352 kJ/ 100 g) has Brioche with pumpkins and seeds. Brioche buns was evaluated by sensory analysis, their appearance, texture, taste and smell. Experimentation showed, that the best result of all Brioche is Brioche with pumpkins and seeds.

Trapios tešlos sausainių be cukraus juslinių ir kokybinių rodiklių įvertinimas

*Gabija Pilipavičiūtė, Inga Pupelienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje analizuojami trapios tešlos sausainių be cukraus jusliniai ir kokybiniai rodikliai. Vietoje cukraus buvo naudojami saldikliai, steviozidas ir tagatozė, kurie labai naudingi tiems, kurie turi riboti angliavandenių kiekį savo mityboje. Tiriamojo darbo metu buvo atlikti bandomieji sausainių kepiniai, sacharozę pakeičiant minėtais saldikliais. Miltinės konditerijos gaminių priimtumas pagal formą, spalvą, kvapą, tekstūrą bei saldumo pojūtį, įvertintas atlikus juslinę analizę. Taip pat atlikti sausainių drėgmės, kaloringumo bei tekstūros savybių įvertinimai. Juslinės analizės metu nustatyta, jog saldiklių – steviozido ir tagatozės – panaudojimas miltinių konditerijos gaminių sudėtyje yra priimtinas vartotojams. Tekstūros, skonio atžvilgiu geriausiai buvo įvertinti sausainiai su tagatoze. Tyrimų metu nustatyta, jog saldikliai lemia didesnę miltinės konditerijos gaminių drėgnumą dėl būtinybės koreguoti tešlos receptūrą, norint suteikti jai sausainių formavimui tinkamą konsistenciją. Taip pat saldikliai sumažina gaminių kaloringumą.

Raktiniai žodžiai: trapi tešla, sausainiai, natūralūs saldikliai, tagatozė, steviozidas, glikemijos indeksas.

Įvadas

Pasikeitęs šiandieninės visuomenės gyvenimo būdas, sumažėjusi fizinė veikla, augantis aplinkos užterštumas, netinkama mityba lemia padidėjusį sergamumą širdies ir kraujagyslių ligomis, diabetu, nutukimu (Boroujeni, L., Yazdi, A. ir kt. 2015). PSO duomenimis, netinkama mityba ir padidėjusi maisto tarša didina gyventojų mirtingumą. Todėl vis daugiau žmonių didesnę dėmesį skiria maisto kokybei ir renkasi sveikesnę maistą, kuris ne tik padeda išlaikyti gerą savijautą, bet ir teigiamai veikia organizmą. Gamintojai, siekdami patenkinti išaugusius vartotojų poreikius, priversti diegti inovacijas, gerinti produktų kokybę ar ieškoti produktų išskirtinumo, suteikiant garantijas vartotojams ir tokiu būdu sukuriant produktui pridėdamąją vertę (Žemės ūkio ministerija, 2007).

Konditerijos rinka yra viena iš labiausiai augančių sektorių visame pasaulyje. Viena iš populiariausių miltinės konditerijos gaminių rūšių yra sausainiai. Miltinės konditerijos gaminiai, dažniausiai būna labai kaloringi ir turi aukštą glikemijos indeksą. Vartojant tokius produktus, galima ne tik priaugti svorio, bet ir susirgti cukriniu diabetu. Baltasis cukrus (sacharozė),

kaip pagrindinė saldžiųjų kepinų sudedamoji dalis, priklauso kaloringiems (1 g/4 kcal), aukštą glikemijos indeksą (GI=70) turintiems maisto produktams, todėl vartojant daug sacharozės, gliukozės kiekis kraujyje kyla greitai. Tuomet išsiskiria daug insulino, kurio perdirbta gliukozė paverčiama riebalų atsargomis audiniuose. Sumažėjus žmogaus fizinei veiklai, gliukozės perteklius organizme greitai virsta riebalais, o tai lemia nutukimą. Todėl tampa labai aktualu sukurti sausainius, į jų sudėtį neįtraukiant cukraus ar jį pakeičiant kitomis medžiagomis. Tam būtų tinkami saldikliai. Saldikliai – medžiagos, naudojamos siekiant suteikti saldų skonį maisto produktams arba medžiagos, naudojamos saldikliuose, skirtuose pasaldinti maistą valgant. Tačiau sacharozės pakeitimas į saldiklius miltinės konditerijos gaminiuose gali būti sudėtingas procesas. Sausainiai turi pasižymėti ne tik mažu kaloringumu ar glikemijos indeksu, bet ir atitikti miltinės konditerijos gaminiams keliamus kokybės bei juslinius reikalavimus. Sacharozė suteikia gaminiams ne tik saldumą, bet ir lemia jų struktūros stabilumą, o saldikliai dažniausiai būna intensyvaus saldumo, lyginant su sacharozė, tačiau jie nesuteikia gaminiui tvirtos struktūros (Brenan, Jaros, Rohm, 2014). Todėl svarbu į miltinės konditerijos sudedamąsias dali įtraukti tokius saldiklius, kurie gaminiams suteiktų norimas juslines bei sveikatai naudingas savybes. Vieni iš tokių saldiklių yra stevija ir tagatozė.

Tyrimo tikslas – sukurti trapios tešlos sausainių receptūras, pakeičiant tradiciškai sudėtyje naudojamą sacharozę į saldiklius – steviozidą ir tagatozę, lemiančius mažesnę gaminių kaloringumą bei glikemijos indeksą.

Tyrimo objektas – trapios tešlos sausainiai su natūraliais saldikliais.

Uždaviniai:

1. Atlikti sausainių bandomuosius kepinus, sacharozę pakeičiant stevijos ir tagatozės saldikliais.
2. Palyginti sausainių, pagamintų naudojant skirtingas saldinimo medžiagas, struktūrą.
3. Įvertinti pagamintų trapios tešlos sausainių su natūraliais saldikliais juslines ir kokybines savybes bei priimtinumą vartotojams.

Tyrimo metodai: informacinių šaltinių analizė, bandinių kepinimas, juslinis ir kokybinis gaminių vertinimas.

Natūralūs saldikliai ir jų panaudojimas maisto produktų gamyboje

Stevija (lot. *Stevia rebaudiana Bertoni*) – jau senovėje žinomas daugiametis krūmas, augantis Pietų Amerikoje. Stevija yra plačiai auginama dėl jos saldžių lapų. Maistui gaminti gali būti naudojami smulkinti lapai arba stevijos koncentratas. Stevijos sudėtyje yra įvairių diterpenų glikozidų: steviozidas, dulkozidas ir rebaudiozidai A ir E. Šie glikozidai yra mažai

kalorijų turintys saldikliai, maždaug 300 kartų saldesni už sacharozę. Europos maisto saugos tarnyba (EFSA) 2010 m. paskelbė mokslinę nuomonę (išvada), kad šis saldiklis nėra kancerogeniškas, genotoksiškas arba susijęs su toksikiškumu reprodukcijai (vystymuisi), ir buvo nustatyta 4 mg/kg kūno masės per parą leistina paros dozė. Stevija turi didelį potencialą išsiplėsti kaip nauja žemės ūkio kultūra, nes vartotojų susidomėjimas augaliniu maistu sparčiai didėja. Stevijos auginimas ir gamyba būtų labai naudinga tiems, kurie turi riboti angliavandenių kiekį savo mityboje. Šis saldiklis vertinamas dėl jo savybės nežymiai veikti gliukozės kiekį kraujyje. Stevija neturi kalorijų ir jos GI=0, todėl yra laikoma netukinančiu cukraus pakaitalu. Steviolio glikozidų tyrimai su gyvūnais ir žmonėmis parodė, kad didžioji dalis šio saldiklio absorbuojama, o kita dalis pašalinama per virškinimo sistemą.

Taip pat buvo nustatyta, jog saldžiosios stevijos sudedamosios dalys yra termostabilios, esant 200 °C temperatūrai, todėl jas tinka naudoti miltinės konditerijos gamyboje (Ah-Hend, Lemus-Mondacaa ir kt., 2012). Didelę reikšmę turi ir steviozidų savybė, neleisti vystytis tam tikrų rūšių bakterijoms. Reikšmingi pokyčiai slopinant, buvo pastebėti prieš *B. subtilis*, *K. pneumoniae*, *S. typhimurium*, *B. cereus* bakterijas, o tai lemia galimą steviozidų taikymą maisto produktuose, padidinant jų galiojimo laiką (Puri, Sharma, 2011). Tačiau buvo pastebėta, jog dėl didelio ekvivalentinio saldumo lyginant su sacharozę, steviozido saldiklyje juntamas kartumas ir cheminių medžiagų pojūtis, kuris didėjant saldiklio koncentracijai palaipsniui intensyvėja. Todėl svarbu nustatyti atitinkamą steviozido kiekį maisto produktuose (Fujimaru, Lim, Park, 2012).

Ne mažiau naudingas ir kitas saldiklis – tagatozė. Tagatozė yra retas natūraliai egzistuojantis monosacharidas. Gamtoje mažais kiekiais randamas tokiose vaisiuose kaip obuoliai, ananasai, apelsinai, taip pat - kai kuriose arbatžolėse ir piene. Tagatozė yra funkcinis saldiklis, išgaunamas iš pieno, t.y. iš galaktozės esančios piene. Naujausi tyrimai atskleidė apie produkto gamybos ir taikymo galimybes. Amerikos maisto ir vaistų administracija (FDA) nuo 2003 m. spalio mėn. tagatozę patvirtino kaip saugų maisto produktų ingredientą. Pasaulio Sveikatos Organizacijoje (PSO) tagatozė taip pat yra pripažinta kaip visiškai saugus maisto priedas, o nuo 2006 m. vasario 1 d. ji pripažinta ir Europos Sąjungoje (ES). Patentuotos gamybos proceso metu, galaktozė perdirbama, kol galiausiai gaunama tagatozė. Ji yra labai panašaus skonio ir saldumo į sacharozę. Ekvivalentinio saldumo testo metu yra nustatyta, kad tagatozė turi 92 proc. sacharozės saldumo. Tagatozė sulaukė tarptautinio dėmesio kaip alternatyva saldikliams, kurie yra svarbūs diabeto kontrolei visame pasaulyje (Chakravarthy, M., Gautam, P., Jayamuthunagai, J., Srisowmeya, G., 2016). Ji yra nekaloringa – savo sudėtyje turi tik 1,5 kcal/g kalorijų, taip pat jos glikemijos indeksas yra žemas (GI=3). Tagatozė kaip ir

steviozidai padeda spręsti vis didėjančią cukraus kraujyje svyravimą. Tagatozės tyrimų su žmonėmis metu, buvo nustatyta, jog šis saldiklis po valgio sugeba sumažinti cukraus kiekį kraujyje ir padidėjusį insulino kiekį (Espinosa, 2010). Taip pat tagatozė žmogaus organizme veikia kaip natūralus prebiotikas, kuris stimuliuoja gerųjų bakterijų poveikį virškinamajame trakte, t.y. į žarnyną patenka papildomas kiekis skaidulų, kurios gerina virškinimą (Chakravarthy, Gautam ir kt., 2016).

Tagatozė gali būti naudojama kaip saldiklis įvairių maisto produktų gamyboje, ne išimtis ir miltinės konditerijos gaminiai. Gaminant maistą aukštoje temperatūroje tagatozės savybės išlieka ir net stiprėja produkto skonis bei aromatas. Tagatozė yra redukuojantis cukrus, todėl kepimo metu tarp redukuojančių cukrų ir aminorūgščių vyksta Majaro reakcija, dėl kurios kepiniai įgauna rudą spalvą. Tagatozė nėra higroskopiška, todėl gaminių drėgmė laikymo metu nekinta (Mitchell, 2006).

Taigi, saldiklių panaudojimas maisto produktų gamyboje sulaukia vis didesnio vartotojų susidomėjimo kaip alternatyva įprastam cukrui, suteikianti saldumo, funkcionalumo, nekenkiant sveikatai ir nesukeliant kalorijų skaičiaus.

Tyrimo metodika

Eksperto metu Kauno kolegijos Technologijų fakulteto Konditerijos laboratorijoje buvo atlikti trijų rūšių trapios tešlos sausainių bandomieji kepimai pagal 1 lentelėje pateiktas žaliavas.

1 lentelė. Trapios tešlos sausainių žaliavos

Žaliava	Kiekis, kg		
	Sausainiai su cukrumi	Sausainiai su steviozidu	Sausainiai su tagatoze
Miltai	x	x	x
Sviestas	x	x	x
Kiaušiniai	x	x	x
Cukrus	x	-	-
Steviozidas	-	x	-
Tagatozė	-	-	x
Citrinos žievelė	x	x	x
Kepimo milteliai	x	x	x

Nustatomi šie produktų rodikliai: drėgmės kiekis, tekstūros savybės (mechaniniu metodu), kaloringumas bei juslinės savybės ir bendras priimtinumumas.

Drėgmės nustatymas. Tyrimo metu drėgmės kiekis nustatytas Kern drėgnomačiu, kurio veikimas paremtas infraraudonųjų spindulių panaudojimu.

Tekstūros savybių matavimas. Sausainių trapumo matavimas buvo atliekamas tekstūros analizatoriumi LLOYD TA1. Metodo principas – tiriamoji medžiaga (sausainis) veikiamas pastovia jėga, kuri fiksuojama prietaise esančiu linijiniu mechaniniu registratoriumi. Užrašyta „jėgos–laiko“ kreivė parodo lūžio jėgą, deformacijos savybes ir kitus tekstūros rodiklius. Metodo trūkumas – analizės metu gaminys suardomas. Tyrimui naudota trijų taškų laužimo celė (HDP/3MPB). Matavimo metu tiriamasis gaminys buvo veikiamas 3 N spaudimo jėga, darbinio kūno judėjimo greitis – 2 mm/s, atstumas – 10 mm, paleidimo jėga – 10 g (0,1 N).

Kaloringumo nustatymas. Energetinė vertė buvo nustatoma kalorimetru IKA C200, panaudojus didelio slėgio kalorimetrinę bombą. Procesui pasibaigus prietaiso ekrane rodomas įdėto mėginio kaloringumas J/g, kuris perskaičiuojama į kilokalorijas (kcal).

Tiriamų gaminių priimtinumui buvo pasirinkta *juslinė analizė*. Vertinti būdingiausi rodikliai – forma, skonis, kvapas, tekstūra, saldumo pojūtis. Tyrimai atlikti dalyvaujant 20 žmonių vertintojų grupei. Vertinimui naudojama 5 balų sistema, kurios esmė – gaminio pavienių juslinių kokybės rodiklių arba bendros juslinės kokybės įvertinimas, išreikštas balais, atitinkančiais tam tikrą kokybės lygį:

5 balai – visiškai atitinka iš anksto nustatytus juslinius rodiklius (puiki kokybė, nėra jokių defektų);

4 balai – mažas nuokrypis nuo nustatytų juslinių rodiklių (gera kokybė, menki defektai);

3 balai – pastebimas nuokrypis nuo nustatytų juslinių rodiklių (vidutinė kokybė, matomi defektai ar trūkumai);

2 balai – didelis nuokrypis nuo nustatytų juslinių rodiklių (bloga kokybė, matomi trūkumai ir defektai);

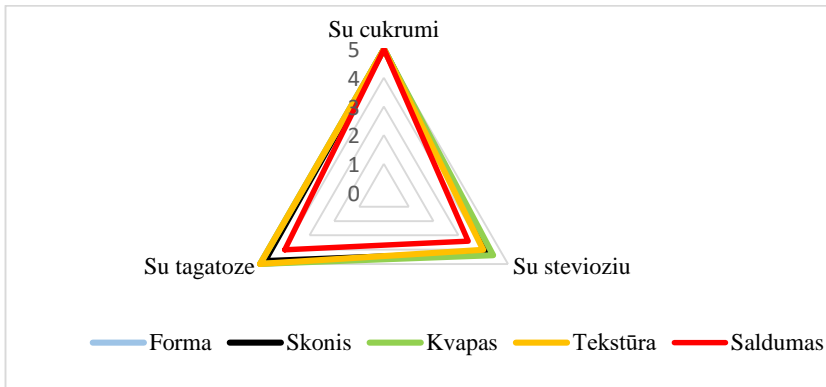
1 balas – labai didelis nuokrypis nuo nustatytų juslinių rodiklių (labai bloga kokybė, dideli defektai ir trūkumai);

0 balų – gaminys turi gedimo požymių, netinkamas nei vartoti, nei perdirbti (Bašinskienė, 2011).

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Atliekant juslinę analizę 20 asmenų grupė įvertino gaminių formą, skonį, kvapą, tekstūrą, saldumą. Rezultatai pateikti 1 paveiksle. Gauti duomenys parodė, kad priimtinausi trapios tešlos sausainiai vartotojams buvo su cukrumi bei tagatoze. Vertintojai pabrėžė, kad sausainiai su cukrumi ir tagatoze yra labai panašaus skonio bei saldumo. O sausainiuose, kuriuose buvo naudojamas steviozidas, vertintojai jautė pašalinį – cheminių medžiagų skonį. Mokslinėje literatūroje (Fujimaru, Lim, Park, 2012; kt.) taip pat buvo rasta įrodymų, patvirtinančių pašalinio – kartaus – skonio buvimą. Tai priklauso ir

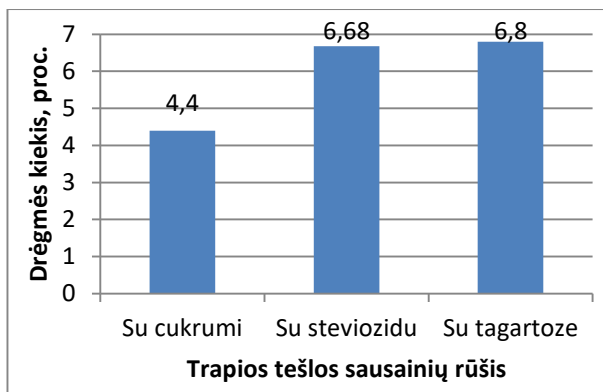
nuo vertintojų receptorių ir nuo saldiklio maisto produkte kiekio. Saldumas šiuose sausainiuose taip pat buvo juntamas, tačiau – nežymus. Vertintojai, kurie nemėgsta labai saldžių konditerijos gaminių, rinkęsi būtent šiuos – su steviozidu - pagamintus sausainius.



1 pav. Trapios tešlos sausainių juslinė analizė

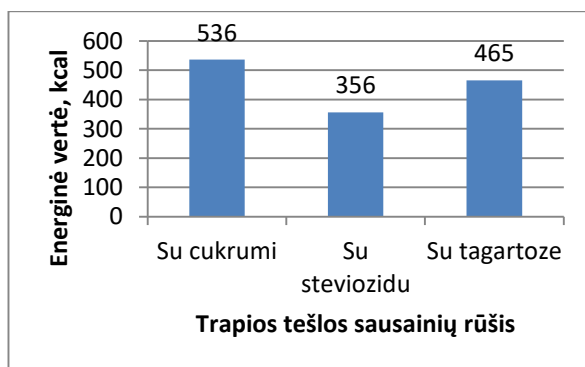
Atliktų drėgmės kiekio matavimų gaminiuose rezultatai pateikiami 2 paveiksle. Nustatyta, kad saldiklių panaudojimas miltinės konditerijos gaminiuose lemia didesnę drėgmės kiekį. Sausainiai su cukrumi pasižymėjo mažiausiu drėgmės kiekiu. Tai nulemia receptūros koregavimas, nes keičiant cukrų saldikliais kinta ir sausųjų medžiagų kiekis, todėl reikia papildomai įvesti drėgmės norint gauti gerai formuojančių savybių tešlą. Tai taip pat turi įtakos ir sausainių trapumui.

Atliekant matavimus tekstūros analizatoriumi buvo gauta, kad didžiausiu trapumu pasižymėjo sausainiai su cukrumi (13 N), o minkščiausi buvo su steviozidu (9,8 N). Sausainiams su tagatoze vidutiniškai perlaužti reikėjo 11,2 N jėgos. Trapumo / kietumo įvertinimui įtakos turi ir sausainių apkepimo laipsnis, todėl tyrimui buvo pasirinkti vizualiai panašaus apkepimo laipsnio gaminiai.



2 pav. Trapios tešlos sausainių drėgmės kiekis, proc.

Kepinių energinė vertė, nustatyta kalorimetrinė bomba, rezultatai pateikiami 3 paveiksle. Rezultatai parodė, kad sacharozės pakeitimas į saldiklius gaminio kaloringumą sumažina. Mažiausias kcal kiekis 100 g yra sausainių su steviozidu, o didžiausias – sausainių su sacharozė.



3 pav. Trapios tešlos sausainių energinė vertė, kcal, 100 k

Išvados

1. Juslinės analizės metu nustatyta, jog saldiklių – steviozido ir tagatozės – panaudojimas miltinių konditerijos gaminių sudėtyje yra priimtinas vartotojams. Tekstūros, skonio atžvilgiu geriausiai buvi įvertinti sausainiai su tagatoze. Šio saldiklio savybės – saldumas, tekstūros išlaikymas – yra labai panašios į sacharozės, todėl tai tinkama alternatyva, kaip cukraus pakaitalas.
2. Tyrimų metu nustatyta, jog saldikliai lemia didesnę miltinės konditerijos gaminių drėgnumą dėl būtinybės koreguoti tešlos receptūrą, norint suteikti jai sausainių formavimui tinkamą konsistenciją.
3. Energinės vertės tyrimai įrodė, jog saldikliai lemia mažesnę gaminių kaloringumą.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Ah-Hend, K., Lemus-Mondaca, R., Vega-Gálvez, A., Zura-Bravo, L. (2012). Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry*, 132 (3), p. 1121 – 1132.
2. Bašinskienė, L. (2011). *Juslinis gaminių vertinimas*. KTU leidykla „Technologija“.
3. Boroujeni, L., Yazdi, A., Nikooie, A., Shamsaei, M. (2015). Effect of Sucrose Replacement by Stevia as a Non-Nutritive Sweetener and Bulking Compounds on Physicochemical Properties of Foodstuffs. *Journal of Herbal Drugs*, 6 (2), p. 121 – 128.
4. Brennan, C., Jaros, D., Rohm, H. (2014). Sugar replacement in sweetened bakery goods. *Food Science + Technology*, 49 (9), p. 1963–1976
5. Capella, J., Castelló, M., Rubio-Arrea, S., Sahuquillo, S., Ortolá, M. (2015). Influence of Healthy Sweeteners (Tagatose and Oligofructose) on the Physicochemical Characteristics of Orange Marmalade. *Journal of Texture Studies*, 46 (4), p. 272 – 280.
6. Chakravarthy, M., Gautam, P., Jayamuthunagai, J., Srisowmeya, G. (2016). Biocatalytic Production of D-Tagatose: A Potential Rare Sugar with Versatile Applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*.
7. Espinosa, I. (2010). Tagatose: from a sweetener to a new diabetic medication? Expert opinion on Investigational Drugs, 19 (2), p. 285 – 294.
8. Fujimaru, T., Lim, J., Park, J. (2012). Sensory Characteristics and Relative Sweetness of Tagatose and Other Sweeteners. *Journal of Food Science*, 77 (9), p. 323 – 328.
9. Matus-Basto, A., Moguel-Ordóñez, Y., Ruiz-Ruiz, J., Segura-Campos, M. (2015). Nutritional, amylolytic enzymes inhibition and antioxidant properties of bread incorporated with Stevia rebaudiana. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 66 (6), p. 649 – 656.

10. Mitchell, H. (2006). *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. Blackwell Publishing Ltd.
11. Paulauskė, E. Natūralus saldiklis tagatozė - „tagatese“. Žiūrėta [2016 – 11 – 26]. Prieiga per internetą: <http://www.efarma.lt/lt/naturalus-saldiklis-tagatoze/>.
12. Puri, M., Sharma, D. (2011). Antibacterial activity of stevioside towards food-borne pathogenic bacteria. *Engineering in Life Sciences*, 11 (3), p. 326 – 329.
13. Žemės ūkio ministerija (2007). Vartotojų poreikiams patenkinti – išskirtinės kokybės žemės ūkio ir maisto produktai. Žiūrėta [2016 – 11 – 14]. Prieiga per internetą: <https://zum.lrv.lt/lt/naujienos/vartotoju-poreikiams-patenkinti-isskirtines-kokybes-zemes-ukio-ir-maisto-produktai>.

Summary

The aim of the work was to analyze the organoleptic and quality properties of shortbread biscuits. Instead the sugar was used sweeteners, stevioside and tagatose. These sweeteners are very useful for those who have to limit amount of carbohydrates in their diet. During the experiment were carried out probationary biscuits baking, replacing sucrose with natural sweeteners - stevioside and tagatose. Flour based confectionery acceptability was evaluated by sensory analysis – product shape, color, flavor, texture and sweetness. Also were evaluated biscuits moisture, calories and texture properties. According to the results, it can be said that flour confectionery with natural sweeteners - stevioside and tagatose – meets flour confectionery requirements and products are acceptable to consumers. In respect of texture, flavor best evaluated were biscuits with tagatose. It was investigated, that sweetener leads biggest amount of moisture of biscuits according correction of recipe to deliver the doughy suitable consistence. The sweeteners reduce the calorific value of the products.

Dietinių saldainių gamybos aspektai

*Goda Domarkaitė, Ligita Overlingaitė,
Ingrida Kraujutienė
Kauno kolegija*

Anotacija

Vartojant saikingai, šokoladas gali padėti stiprinti sveikatą, nes kakavos pupelėse esantys antioksidantai padeda reguliuoti kraujo spaudimą. Dietiniai šokoladiniai saldainiai skirti diabetu sergantiems vartotojams. Šie gaminiai stabilizuoja cukraus kiekį kraujyje. Atliktais tyrimais nustatyta, kad šokoladinių saldainių „Gaivos šėlsmas“ kaloringumas yra 306 kcal/100 g, o šokoladinių saldainių „Žiemos desertas“ - 324 kcal/100 g. Įvertinus respondentų nuomonę, priimtinomis juslinėmis savybėmis pasižymi abu gaminiai, tačiau „Žiemos desertas“ dėl savo netradicinių žaliavų panaudojimo ir skonio savybių stabilumo įvertintas aukštesniu balu.

Raktiniai žodžiai: šokoladas, saldainiai, topinambas, sveikata, diabetas, cukrus.

Įvadas

Vis daugiau žmonių Lietuvoje turi sutrikimų su sveikata. Ne išimtis ir žmonės, turintys sveikatos sutrikimų dėl cukraus kiekio kraujyje, o jiems labai sunku atsisakyti maisto, kuriame yra cukraus. O ypač atsisakyti saldumynų. Todėl norint padėti žmonėms ir yra kuriami tam tikri skanumynai be cukraus.

Darbo tikslas – sukurti ir pagaminti šokoladinius saldainius be cukraus, kurie būtų pritaikyti vartotojams, turintiems problemų su padidėjusiu cukraus kiekiu kraujyje.

Tyrimo objektas – šokoladiniai saldainiai su įdarais – „Gaivos šėlsmas“ ir „Žiemos desertas“.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti eksperimentinių gaminių – šokoladinių saldainių be cukraus – energinę vertę.
2. Atlikti šokoladinių saldainių su įdarais juslinę analizę.

Šokoladiniai saldainiai ir jų poveikis žmogui

Vis daugiau žmonių Lietuvoje turi sutrikimų dėl sveikatos. Ne išimtis ir žmonės, turintys sveikatos sutrikimų dėl cukraus kiekio kraujyje. Sužinojus diagnozę, jiems labai sunku atsisakyti maisto, kuriame yra cukraus. O ypač atsisakyti saldumynų. Jiems kuriami dietiniai maisto gaminiai.

Tyrimo metodika

Tyrimas buvo atliekamas Kauno kolegijos Technologijų ir kraštotvarkos fakulteto Maisto technologijos gamybos laboratorijoje.

Šokoladiniai saldainiai gaminami iš pieninio ir juodojo šokolado. Pieninis šokoladas savo sudėtyje turi minimalų cukraus kiekį, o juodasis šokoladas pasižymi savo sudėtimi be cukraus. Gaminami saldainių įdarai yra be cukraus. Šokoladinių saldainių „Gaivos šėlsmas“ – tai blizgaus ir traškaus paviršiaus saldainiai, pagaminti iš juodojo šokolado ir citrinų. Šokoladinių saldainių sudėtyje yra minimalus cukraus kiekis, kuris padeda sumažinti įtaką žmogaus sveikatai. Šokoladiniai saldainiai „Žiemos desertas“ – tai blizgaus pieninio šokolado paviršiaus saldainiai, pagaminti iš topinambo miltelių, kurio sudėtyje nėra cukraus. Taigi šokoladiniai saldainiai yra skirti diabetu sergantiems žmonėms, kuriems yra sunku atsisakyti maisto.

Šokoladiniams saldainiams nustatytas kaloringumas kalorimetru IKA C200, panaudojus didelio slėgio deguonies kalorimetrinę bombą ir atliktas drėgmės nustatymas vadovaujantis LST 1611:2000 Konditerijos gaminiai drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodais.

Dietinių saldainių receptūros yra pateikiamos 1, 2 lentelėje.

1 lentelė. Šokoladinių saldainių „Žiemos desertas“ receptūra

Žaliavos pavadinimas	Kiekis žaliavos,g	
Kiaušiniai	18	
Citrinos žievelė	50	
Topinambų milteliai	145	
Želatina	20	

Kiaušiniai yra suplakami ir pasterizuojami, pakaitinti topinambų milteliai sudedami į išplaktų kiaušinių masę ir produktui pagardinti įdedama citrinos žievelė ir prieš dozuoiant į masę supilama išbrinkusi želatina.

2 lentelė. Šokoladinių saldainių „Gaivos šėlsmas“ receptūra

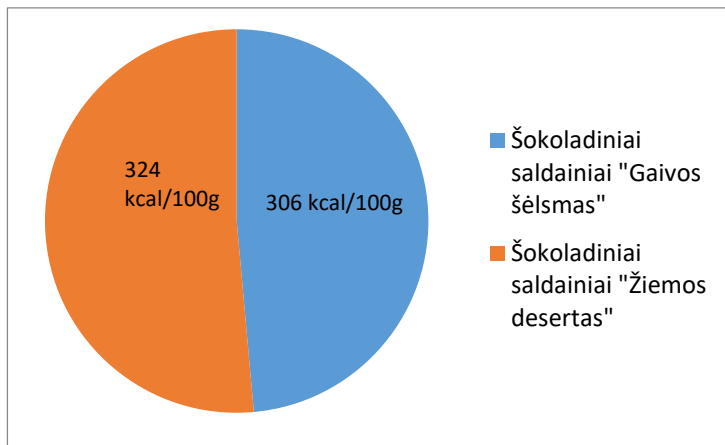
Žaliavos pavadinimas	Kiekis žaliavos,g	
Kiaušiniai	18	
Citrinos žievelė	50	
Citrinos sultys	90	
Želatina	25	

Kiaušiniai yra suplakami ir pasterizuojami, į bendrą masę įpilama šviežių, ką tik spaustų citrinų sultys ir dedama citrinos žievelė. Prieš dozuoiant į masę supilama išbrinkusi želatina.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Šokoladiniams saldainiams „Gaivos šėlsmas“ ir „Žiemos desertas“ buvo atliktas kaloringumo ir juslinių savybių vertinimas.

Gauti kaloringumo rodikliai pateikti 1 pav.



1 pav. Šokoladinių saldainių kaloringumas

Pagal diagramą matome, kad šokoladiniai saldainiai „Žiemos desertas“ turi 20 kcal/100g daugiau nei šokoladiniai saldainiai „Gaivos šėlsmas“.

Šokoladinių saldainių „Gaivos šėlsmas“ ir „Žiemos desertas“ juslinį įvertinimą vertino 20 respondentų. Šokoladinių saldainių juslinis įvertinimas buvo vertinamas 5 balų sistema: 5 balai – puiku, 4 – labai gerai, 3 – gerai, 2 – patenkinamai, 1 – nepatenkinamai. Gauti rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Šokoladinių saldainių juslinis įvertinimas

Šokoladiniai saldainiai	Išvaizda, forma, spalva	Skonis	Kvapapas	Konsistencija	Viso
„Gaivos šėlsmas“	4	5	5	4	18
„Žiemos desertas“	5	5	5	4	19

Įvertinus respondentų nuomonę, priimtinomis juslinėmis savybėmis pasižymi abu gaminiai, tačiau „Žiemos desertas“ dėl netradicinių žaliavų ir skonio savybių stabilumo įvertintas aukštesniu balu.

Išvados

1. Pagaminti šokoladiniai saldainiai, kurių įdare nėra cukraus. Cukrus pakeistas topinambo milteliais ir fruktoze.
2. Eksperimentiniai šokoladiniai saldainiai yra skirti diabetu sergantiems žmonėms.
3. Aukščiausią juslinį įvertinimą gavo šokoladiniai saldainiai „Žiemos desertas“.
4. Atlikus kaloringumo tyrimus mažiausią kalorijų kiekį turintys saldainiai – „Gaivos šėlsmas“.

Literatūros ir kitų informacijų šaltinių sąrašas

1. Afoakwa and Emmanuel, O. (2010). Chocolate science and technology. Chichester: Wiley-Blackwell;
2. VšĮ Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnyba, 2016 m., prieiga prie interneto: <http://www.agroakademija.lt/sodininkyste/?SID=793>;
3. LST 1611:2000 Konditerijos gaminiai. Drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodai.

Summary

In today's life comes a day when we feel really bad. A tiny piece of dark chocolate can be a real refreshment and brings back good mood. The world become colorful, the eyes are again beginning to glint. The researchers examined the eating a piece of chocolate in our brain releases endorphins - called happiness hormones that cause a sense of happiness. Also, chocolate is a natural pain relieving and anti-depressant. The use of moderation, chocolate help strengthen health because in cocoa beans are antioxidants helps regulate blood pressure. Thus, even a small piece of chocolate helps to recover from the hard physical labor.

Kanelių technologinio proceso analizė ir juslinis įvertinimas

*Grėtė Matusėvičiūtė,
Ingrida Kraujutienė, Edita Gajauskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Tiriamajame darbe buvo panaudoti natūralūs priedai kanelių gamybai, plečiant gaminių asortimentą, įvertinti technologiniai procesai (temperatūros bei laiko įtaka gaminio kokybei) bei jų parametrai. Sumodeliuota kanelių receptūra, atlikti bandomieji kepiniai: kontrolinis variantas – tradicinis; I variantas – su kondensuotu pienu; II variantas – su migdolų miltais. Taikant produktų juslinės kokybės įvertinimo metodą, atlikta trijų skirtingų skonių kanelių analizė.

Raktiniai žodžiai: kanelės, juslinė analizė, technologija, migdolų miltai.

Įvadas

Šiandieninėje rinkoje vartotojai pakankamai išrankūs, jiems patrauklesni produktai, kurių sudėtyje nėra sintetinių maisto priedų, o išvaizda ir skonis būna išskirtiniai. Taip pat mėgaujasi tokiais kitų tautų gaminamais maisto produktais, kaip kanelėmis.

Tyrimo tikslas – praplėsti kanelių asortimentą, didinant produkto konkurencingumą.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibūdinti kanelių gamybą, atsižvelgiant į naudojamą žaliavą bei technologinius ypatumus.

2. Sukurti receptūras bandomiesiems gaminiams – kondensuoto pieno ir migdolų miltų kanelėms.

3. Išanalizuoti kanelių gamybos technologinius procesus.

4. Atlikti kanelių su kondensuotu pienu ir migdolų miltais juslinį įvertinimą.

Tyrimo objektas – tradicinės, kondensuoto pieno ir migdolų miltų kanelės.

Tyrimo metodai: literatūros šaltinių analizė, technologiniai skaičiavimai, produkto gamybos srauto diagramos metodika, juslinis kokybės įvertinimas.

Kanelių technologijos ypatumai

R. Venskutonis teigia, „inovatyvus maistas skirtas sveikatai gerinti, ligų rizikai mažinti“. O tai sąlygoja vieno iš pagrindinių maisto teisės principų

(LR maisto įstatymas, 2000), kad maisto sauga ir žmonių sveikata yra besąlyginis prioritetas.

Vartojant maistą, svarbu, kad jis būtų saugus ir kokybiškas, tačiau neretai pasitaiko, nors ir maistas atitinka jam keliamus Europos Sąjungos ir nacionalinius teisės aktus ir yra saugus, tačiau ne visada sveikatai palankus. Pagal LR sveikatos sistemos įstatymą (1994) – vienas iš sveikatinimo skatinimo tikslų yra saugoti gyventojus nuo ligų, išvengiamos mirties ir neįgalumo.

Šiuolaikinė visuomenė vystosi ir tobulėja labai sparčiu tempu. Maisto pramonėje technologijos vis keičiasi, atsiranda vis daugiau sintetinių maisto pakaitalų. Modifikuojamos ląstelės, vedamos įvairios naujos selekcijos, kad būtų sumažintos gamybinės išlaidos, pailgintas galiojimo laikotarpis ir kartu padidintas pelnas. Tačiau maistas praranda savo kokybę: skonį, tradicijas ir, be abejo, vertę (Драшлеф и Лурье, 2003).

Kanelės – Prancūzijos virtuvės klasika tapęs desertas. Tai nedideli saldūs pyragėliai, išsiskiriantys tiek unikalia forma, tiek skoniu. Jie tamsios aukso spalvos, su traškia plutele, o jų vidus – netikėtai šviesus, drėgnas ir ženkliai korėtas (Scott, 2015). Kanelės priklauso konditerijos pramonės šakai. Ši maisto pramonės šaka plečiasi, nes kyla įvairesnio produktų asortimento poreikis.

Kanelių technologiją sudaro trys pagrindiniai procesai: sausų ir skystų tešlų paruošimas, maišymas, tešlos brandinimas ir kepimas.

Šiuo metu migdolų miltai įgauna vis didesnę populiarumą maisto pramonėje. Kinijos mokslininkai ištyrė juslinius ir gaminio tekstūros rodiklius tradiciniame kinų pyrage, kvietinius miltus pakeitus migdolų miltais. Atlikta juslinė analizė parodė, kad 70 proc. kvietinių miltų pakeitus migdolų miltais, gaminio paviršius įgavo blizgesį, švelniai patamsėjo, atsirado būdingas migdolams skonis, padidėjo traškumas, suintensyvėjo riebumo pojūtis, o kietumas sumažėjo (Jis ir kt., 2008).

Kanelės kepanos silikoninėse formose. Daugelis mokslininkų tiria šių formų saugumą ir galimą cheminių medžiagų migraciją. Dažniausi faktoriai, turintys įtakos šiam procesui, yra kepimo trukmė, temperatūra, gaminio sudėtis. Palyginus du eksperimentinius kepimus esant 25 ir 45 min., nustatyta, kad esant ilgesniam kepimo laikui cheminių medžiagų migracija į produktą padidėjo 2 kartus. Ši tendencija išlieka ir apdorojant maistą aukštesnėje nei 230 °C temperatūroje. Kuo riebesnis produktas, tuo kenksmingų medžiagų kiekis produkte didėja. Pvz., lyginant produktus su 17 ir 21 proc. riebalų kiekiu, migracija padidėjo 7 kartus (Helling ir kt., 2010).

Juslinės aprašomosios analizės metodai taikomi vienam ar keletui mėginių apibūdinti pagal vieną ar daugiau būdingųjų požymių, vartojant tiksliai, visiems vertintojams gerai žinomas sąvokas.

Juslinės analizės vertintojai analizuoja iš anksto aptartas mėginio juslines savybes arba bendrą juslinį išpūdį ir aprašo savo jautimus, vartodami pateiktas arba pačių žinomas sąvokas. Pastaruoju atveju individualaus vertinimo rezultatai vėliau aptariami grupėje ir sudaromas dažniausiai vartojamų sąvokų sąrašas. Tos sąvokos vėliau įtraukiamos į rekomenduotinių sąvokų sąrašą ir taikomos aprašomojoje analizėje. Paprastieji aprašomieji testai taikomi: mėginio ar mėginių būdingiesiems požymiams atpažinti ir apibūdinti; šių požymių pajautimo sekai nustatyti; jusliniams skirtumams, nustatytiems kitais metodais, apibūdinti.

Priklausomai nuo testo tikslo, rekomenduojamas vertintojų skaičius yra ne mažiau kaip 5 vertintojai ekspertai.

Vertintojai mėginį analizuoja savarankiškai ir aprašo patirtus jautimus. Šie testai naudojami apibūdinti maisto produktų, skonio ir kvapo, tekstūros savybių, jaučiamų burnoje, sukeliamus pojūčius, odos pojūčius, atsirandančius liečiant produktus, taip pat pojūčius, kuriuos sukelia produktų išvaizda.¹

Tyrimo metodika

Darbas atliktas KTU maisto institute, juslinės analizės laboratorijoje. Buvo kepami 3 rūšių pyragėliai kanelės: kontrolinis – tradicinės, I variantas su kondensuotu pienu ir II variantas papildytas migdolų miltais. Gaminiai ruošiami pagal receptūras, kurios pateiktos 1, 2, 3, lentelės.

2 lentelė. Kontrolinio – tradicinio varianto ruošimas

Eilės Nr.	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg
1	Kvietiniai miltai 550 C	0,100
2	Pienas 2,5 %rieb.	0,500
3	Sviestas 82 %rieb.	0,050
4	Cukrus	0,250
5	Kiaušiniai	0,050
6	Kiaušinių tryniai	0,040
7	Vanilinis cukrus	0,005
8	Romas	0,016

¹ Lietuvos respublikos žemės ūkio ministro įsakymas „Dėl juslinės analizės metodikų patvirtinimo“ Nr. 3d-165.

3 lentelė. I variantas su kondensuotu pienu ruošimas

Eilės Nr.	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg
1	Kvietiniai miltai 550 C	0,120
2	Kondensuotas pienas	0,410
3	Sviestas 82 %rieb.	0,040
4	Miltelinis cukrus	0,175
5	Kiaušinių tryniai	0,040
6	Vanilinis cukrus	0,005
7	Romas	0,016

4 lentelė. II variantas praturtintas migdolų miltais ruošimas

Eilės Nr.	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg
1	Kvietiniai miltai 550 C	0,090
2	Migdolų miltai	0,050
3	Pienas 2,5 %rieb.	0,300
4	Sviestas 82 %rieb.	0,040
5	Miltelinis cukrus	0,100
6	Kiaušinių tryniai	0,040
7	Vanilinis cukrus	0,005
8	Druska	0,002
9	Romas	0,016

Pirmiausia siojami reikiamo kiekio bei rūšies miltai (kvietiniai 550C arba migdolų), skystieji komponentai (pienas arba kondensuotas pienas) su sviestu kaitinami kaitinimo katile. Persijoti miltai sudedami į maišyklę, taip pat sudedamas reikiamas kiekis cukraus, kiaušinių bei trynių. Viskas maišoma 1 greičiu 2 min. Į kaitinimo katilę esančią masę įdedamas vanilinis cukrus, įpilamas romas. Į miltų ir kiaušinių masę supilami katilę pašildyti komponentai ir maišomi 1 greičiu 4 min. Šis etapas yra svarbus tuo, kad netinkamai apdorojus ar sumaišius žaliavas tešla gausis blogos kokybės, gali sušokti į gabalus arba būti per tiršta.

Po maišymo tešla brandinama šaldytuve +4 °C temperatūroje, 24 valandas. Brandinimo metu tešla subręsta, susiformuoja aromatines medžiagas, kurių pagrindą sudaro romas bei vanilinis cukrus. Taip pat tešla pasisavina atitinkamos rūšies ingrediento skonio savybes: kondensuoto pieno bei migdolo.

Kepimo procesas yra vienas iš svarbiausių kanelių gamyboje, nes temperatūrinis režimas labai svarbus ir jį reikia valdyti bei kontroliuoti:

1) *Tradicinės 230–240 °C temperatūroje 10–15 minutes, vėliau temperatūra sumažinama iki 160 °C ir kepama 45–50 minutes.*

2) *Su kondensuotu pienu 200–210 °C temperatūroje 10–15 minučių, vėliau temperatūra sumažinama iki 160 °C ir kepama 35–40 minutes.*

3) *Su migdolų miltais keamos 230–240 °C temperatūroje 10–15 minučių, vėliau temperatūra sumažinama iki 180 °C ir kepama 45–50 minutes.*

Kepimas – gaminio terminio apdorojimo procesas, svarbus gaminio saugai bei kokybei užtikrinti. Tinkamai iškeptas gaminytis ne tik pasižymės gera jusline savybe, tokia kaip korėtumas, bet ir bus saugus vartotojui, nes gaminių apdorojant aukšta temperatūra sunaikinami visi galimi patogeniniai mikroorganizmai.

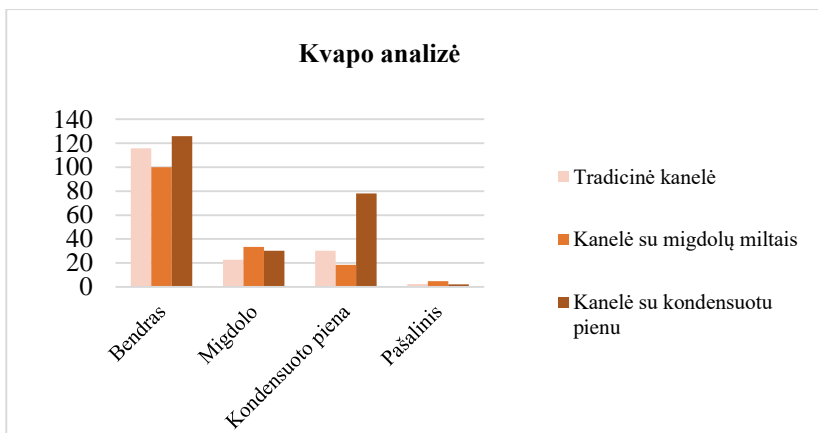
Kanelių kietumas vertintas universaliu tekstūros analizatoriumi „Universal Testing Machine Instron 3343“ (Instron Engineering Group, High Wycombe, UK). Mėginių duomenys tekstūros profilio analizei suvesti į programą (ilgis, plotis, aukštis). Mėginiai spausiti iki 40 proc., suspaudimo greitis – 1 mm/s, spaudimo jėga – 1 kN, naudotas 57,3 mm diametro 93,5 mm aukščio standartinis „Instron“ firmos metalinis darbinis kūnas. Kiekvienam mėginiui nustatyta vidutinė tekstūros parametro reikšmė (vidutinė 4 matmenų reikšmė). Atliekant tekstūros profilio analizę įvertinta gaminio kietumas. Kietumas – mechaninė tekstūros savybė, nusakoma jėga, reikalinga pasiekti reikiamą produkto deformaciją, prietaisu fiksuojamas jėgos pikas pirmo spaudimo ciklo metu.

Kanelių juslinis įvertinimas atliktas KTU maisto institute – juslinės analizės laboratorijoje. Juslinės analizės duomenys surinkti specialia duomenų apdorojimo programa „Fizz“. Vertinimo skalė nuo 1 iki 150, gaminius vertino septyni vertintojai – ekspertai. Juslinis įvertinimas atliktas vadovaujantis LST 1809:2003/1K:2006 „Miltiniai konditerijos gaminiai. Bendrieji reikalavimai“.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Kanelės buvo įvertinamos jusliškai, jų kvapas, skonis, kietumas lipnumas drėgnumas akytumas bei priimtinumas.

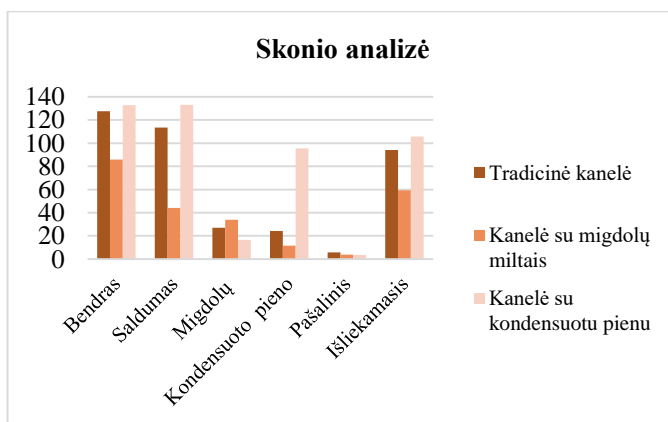
Vertintojai visų rūšių kanelių kvapą įvertino gerai, tačiau nesugebėjo atskirti, pajusti kanelių kvapo išskirtinumo (žr. 1 pav.).



1 pav. Kvapo analizės tyrimo rezultatai

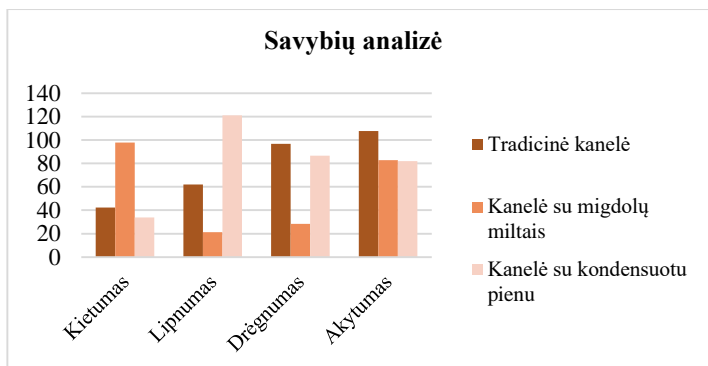
Vertinama juostine skale (pvz: silpnas; stiprus)

Skonio atžvilgiu prasčiausiai buvo įvertinta kanelė su migdolų miltais visame ingredientų kontekste (žr. 2 pav.).



2 pav. Skonio analizės tyrimo rezultatai

Vertinama juostine skale (pvz., silpnas, stiprus).



3 pav. Savybių analizės tyrimo rezultatai

Vertinama juostine skale (pvz., minkštas, kietas).

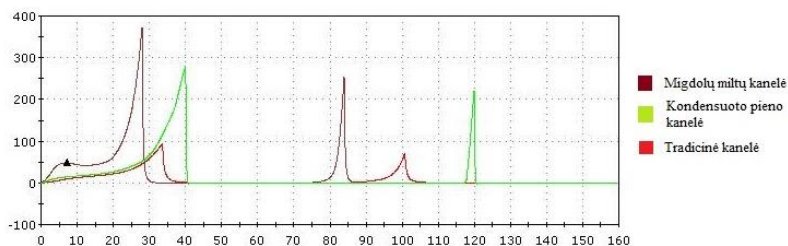
Nustatyta, kad kiečiausia, sausiausia kanelė yra su migdolais, o didžiausiu lipnumu pasižymėjo gaminy su kondensuoju pienu.

Gaminio priimtimumo analizė vertinama dešimtbale sistema (4 lentelė).

4 lentelė. Eksperimentinių gaminių juslinė analizė

Kanelių rūšis	Kvapas	Skonis	Tekstūra	Bendras priimtimumas
Tradicinė kanelė	9	9	9	9
Kanelė su migdolų miltais	7	6	4	7
Kanelė su kondensuoju pienu	9	8	6	8

Tekstūros analizatoriumi patvirtinta vertintojų nuomonė, kad kanelė su migdolų miltais yra kiečiausios struktūros, o kondensuoto pieno gaminy yra lipniausias (žr. 4 pav.).



4 pav. Tekstūros analizatoriaus rodmenys

Išvados

1. Kanelių technologiją sudaro pagrindiniai trys procesai: sausų ir skystų tešlų paruošimas, maišymas, tešlos brandinimas ir kepimas.
2. Skirtingų rūšių kanelių technologija yra identiška, jos skiriasi tik žaliavomis ir kepimo režimais.
3. Tyrimo metu nustatyta, kad geriausiomis juslinėmis savybėmis pasižymi tradicinės kanelės. Mažiau patrauklios buvo kondensuoto pieno ir migdolų miltų kanelės.
4. Gaminių skoniai ir kvapai buvo panašūs ir juos atskirti vertintojams buvo sudėtinga.
5. Tekstūros analizatoriaus duomenys parodė, kad migdolinė kanelė yra kiečiausios tekstūros, o kondensuoto pieno – lipniausia.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Scott R. Davod (2015). *Cannelés de Bordeaux*.
2. А. И. Драшлеф, И. С. Лурье. *Технология кондитерских изделий*. Москва, 2003, p. 224.
3. Jin C, Wu X, Zhang Y. (2013). Relationship between antioxidants and acrylamide formation: A review. *Food Research International*.
4. Helling R., Kutschbach K., Simat T. J. (2010). *Migration behaviour of silicone moulds in contact with different foodstuffs*.
5. LST ISO 6658 Juslinė analizė. Metodika. Bendrosios nuorodos, Vilnius.

Summary

In this research organic fixing were used for canele production, expanding the product assortment and evaluated technological processes (temperature and time impact on product quality) and their parameters. Modeled canele recipe and experimental baking were carried out : first variation - traditional; second variation - with condensed milk; third variation - with almonds flour. Three different flavors caneles analysis were performed for the purposes of product sensory quality evaluation. The results showed that:

1. Canele technology consists of three main processes: solid and liquid dough preparation, stirring; maturing the dough and baking. Different types of caneles technologies are identical, they differ only in the raw materials and the baking temperature.
2. The study found that the best sensory properties consists in the traditional canele, compared with condensed milk and almond flour options.
3. Texture analyzer showed that almond flour canele has hardest texture and condensed milk - stickiest.

Anglišių bandelių „Scones“ juslinė analizė

Ieva Strazdauskienė, Ingrida Kraujutienė
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje aprašoma nauja ir alternatyvi lietuviškai rinkai siūloma anglišių bandelių „Scones“ rūšis ir jos juslinės savybės. Tyrimo metu išanalizuoti trijų rūšių gaminiai: angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais (cinamonas, kardamonas, imbieras), su obuoliais ir irisais, su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais. Pateikiami juslinės analizės rezultatai, kaloringumo bei drėgmės kiekio rodikliai.

Raktiniai žodžiai: angliškos bandelės „Scones“, juslinės savybės, drėgmė, kaloringumas.

Įvadas

Bandelės yra labai populiarius ir seniai pamėgtas konditerijos gaminy Lietuvoje. Jos mėgstamos su įvairiais įdariais, priedais ir be jų. Anglišių bandelių „Scones“ produkcija yra alternatyva mielinėms ir mielinėms sluoksnuotoms bandelėms, nes jų sudėtyje nėra mielių. „Scones“ bandelių pagrindą sudaro kvietiniai miltai, cukrus, sviestas, pienas arba grietinėlė, o jas išpūreną ir tūrį padidina kepimo milteliai.

Scone (iš anglų k. – paplotėlis, sklindis) – tai greitai paruošiama tradicinė britų duona, kuri pirmiausia buvo gaminama iš avižų, suformuota į didelius rutulius, padalyta į keturis ar šešis trikampius ir kepama senoviškoje keptuvėje ant atviros ugnies ar ant krosnies pado. Šiandieninių anglišių bandelių versija yra miltų pagrindo, kurios kepanos orkaitėje. Jų formos, įskaitant trikampius, apskritimus, kvadratus, yra tokios įvairios kaip ir jų skonių kombinacijos – nuo saldžių iki sūrių (Suas, 2009).

Darbo tikslas – sukurti naujas anglišių bandelių „Scones“ receptūras, įvertinti jų juslines savybes, drėgmę bei energinę vertę.

Uždaviniai:

1. Atlikti kaloringumo nustatymo bandymus su kalorimetrine bomba.
2. Nustatyti skirtingų rūšių anglišių bandelių „Scones“ drėgmės kiekį.
3. Atlikti anglišių bandelių „Scones“ juslinio vertinimo analizę.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, kaloringumo nustatymas IKA C200 kalorimetru, drėgmės kiekio nustatymas ir rezultatų apskaičiavimas, apklausa raštu atliekant juslinį vertinimą.

Juslinių savybių svarba naujo produkto kūrimo

Kuriant naujus produktus, svarbiausias tikslas yra patenkinti vartotojo poreikius. Tam reikia atlikti nemažai bandymų, kad būtų gaunamas puikus galutinis gaminamo produkto rezultatas. Juslinės analizės metodas padeda gamintojams susidaryti nuomonę, ar gaminyje yra vertas realizavimo rinkoje, nes gera produkto juslinė kokybė ir efektyvus jo pateikimas vartotojams turi didelę įtaką maisto produktams įsitvirtinti rinkoje. Juslinė analizė yra vienas seniausių tyrimų būdų, kuris dėl paprastumo, spartumo ir tikslumo nepraranda savo reikšmės ir kuris yra plačiai taikomas gaminių kokybei nustatyti, nes kol kas net pačiais moderniausiais instrumentiniais metodais negalima tiksliai įvertinti gaminio savybių visumos (Bašinskienė, 2011).

Juslinių savybių kokybė priklauso ne tik nuo galutinės produkto išvaizdos, spalvos, skonio ar kvapo, bet ir nuo paties produkto gamimo ypatumų. Pavyzdžiui, gaminant trapią tešlą svarbiausi tešlos komponentai yra riebalai, cukrus, kiaušiniai bei miltai. Riebalai atlieka esminę funkciją, kuriant tešlos tekstūrą ir turi didelę reikšmę galutinio produkto kokybei. Patys svarbiausi procesai, sukeliantys juslinių savybių suprastėjimą yra oksidacija, gliceridų hidrolizė ir riebiųjų rūgščių trans-izomerų kūrimasis (Miśkiewicz, ir kt., 2013). Taigi galutinio produkto juslinė kokybė priklauso ir nuo produkto sudedamųjų dalių cheminių savybių.

Pirkdami gaminį vartotojai visų pirma atkreipia dėmesį į produkto išvaizdą. Tai yra be galo svarbus juslinis rodiklis, gaminant naują produktą, nes vartotojai mėgsta estetinį, patrauklų, apetitą keliantį vaizdą. Nors gamintojas ir pagamintų geromis skoninėmis savybėmis pasižymintį produktą, bet jo išvaizda būtų nepatraukli, toks gaminyje niekada nesusilauktų pasisekimo rinkoje.

Be išvaizdos vieni svarbiausių rodiklių, vertinant maisto gaminių kokybę, yra skonis ir kvapas. Kvapas vartotojui yra svarbus, nes pagal jį galima suprasti apie gaminio šviežumą. Tai neabejotinai taip pat svarbus rodiklis, turintis įtakos, ar pirkėjas pirks produktą, ar ne. Skonio įvertinimas yra komplikotas. Kadangi žmonių skonio receptoriai reaguoja skirtingai į atitinkamus skonius, ne visiems vartotojams gali patikti tas pats produktas. Visgi tai yra labai svarbus aspektas, kuriant naują gaminį, todėl gamintojai atidžiai atlieka juslinį vertinimą, kad būtų pasiektas tobulausias skonis, siekiant atkleisti gaminio ir jo priedų (jei jie yra dedami) skonio intensyvumą.

Tyrimo metodika

Drėgmės kiekio nustatymas atliktas pagal LST 1611:2000 „Konditerijos gaminiai. Drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodai“ reikalavimus. Metodas pagrįstas mėginio džiovimu džiovimo

krosnelėje, 130 ± 2 °C temperatūroje, 45 min. ir rezultatus perskaičiuojant masės procentais.

Energinė vertė nustatyta kalorimetru IKA C200, panaudojus didelio slėgio deguonies kalorimetrinę bombą. Gauti rezultatai perskaičiuoti į kilokalorijas (kcal).

Juslinė analizė atlikta Kauno kolegijos Technologijų fakultete praktikos metu, pateikus apklausą raštu apie anglišių bandelių „Scones“ juslines savybes. Įvertinti trijų rūšių (su prieskoniais, su obuoliais ir irisais, su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais) anglišių bandelių „Scones“ gaminiai. Juslinėje analizėje dalyvavo 20 studentų, kurių vertinimo rezultatai pateikti diagramoje. Apklausos klausimai buvo įvertinti 5 kokybės lygiais nuo 1 iki 5 (1 – prasta kokybė, 5 – puiki, labai gera kokybė).

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Individualaus tiriamojo praktinio darbo metu gauti anglišių bandelių „Scones“ su skirtingais priedais tyrimo rezultatai. Anglišių bandelių „Scones“ kokybė nustatyta atliekant juslinę analizę ir įvertinant šių gaminių išvaizdą, skonį, kvapą, konsistenciją, spalvą. Atliekant gaminių juslinį vertinimą buvo pateiktos trijų rūšių anglišios bandelės „Scones“ su prieskoniais, su obuoliais ir irisais bei su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais, siekiant išsiaiškinti, kuris gaminyje, vartotojų nuomone, buvo geriausiai pavykęs.

Apklaustųjų nuomone, atlikus juslinę analizę, buvo išskirtos anglišios bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais. Šio gaminio įvertintų kriterijų bendras balas buvo didžiausias, nes, jų nuomone, šių bandelių skonis išskirtinis ir neįprastas, naujas.

Pagal gaminio išvaizdą geriausiai buvo įvertintos bandelės su avokadais ir saulėje džiovintais pomidorais bei bandelės su obuoliais ir irisais. Šių dviejų rūšių bandelių skonis, kvapas, tekstūra taip pat įvertinti geriausiai.

Labiausiai nepavykęs gaminyje, apklaustųjų nuomone, buvo anglišios bandelės „Scones“ su prieskoniais. Jų nuomone, šias bandeles reikia tobulinti skonio atžvilgiu, nes trūko saldumo ir prieskonių intensyvumo.



1 pav. Angliška bandelė „Scones“ su prieskoniais



2 pav. Angliška bandelė „Scones“ su obuoliais ir irisais



3 pav. Angliška bandelė „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais

Taip pat buvo atliktas drėgmės kiekio nustatymo tyrimas. Tyrimo metu buvo džiovinami visų trijų bandelių rūšių mėginiai, kurie buvo atsverti po 2 g. Džiovinimo trukmė – 45 min. Po atlikto drėgmės kiekio nustatymo, apskaičiuoti gauti rezultatai (1 lentelė).

Didžiausias drėgmės kiekis nustatytas angliškos bandelės su obuoliais ir irisais – 38 proc., 33 proc. drėgmės turi angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais, o mažiausias drėgmės kiekis nustatytas angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais – 24 proc. Atsižvelgiant į nustatytus drėgmės kiekius, galima daryti išvadą, kad mažiausią priedų sausųjų medžiagų dalį turi angliškos bandelės „Scones“ su obuoliais ir irisais, o didžiausią – angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais.

5 lentelė. Drėgmės kiekiai angliškos bandelės „Scones“

Pavadinimas	Drėgmė, %
Angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais	24
Angliškos bandelės „Scones“ su obuoliais ir irisais	38
Angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais	33

Be drėgmės kiekio nustatymo taip pat buvo atliktas kaloringumo kiekio nustatymas. Kaloringumo nustatymo procesas vykdytas naudojantis kalorimetru IKA C200, vadovaujantis prietaiso instrukcijomis ir naudojantis informacinėmis technologijomis.

Apskaičiuoti kepinių energinės vertės rezultatai pateikti 2 lentelėje.

6 lentelė. Anglišų bandelių „Scones“ kaloringumo rodikliai

Pavadinimas	Paimta mėginio, g	Kaloringumas, kcal/100 g
Angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais	0,2893	793
Angliškos bandelės „Scones“ su obuoliais ir irisais	0,3370	670
Angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais	0,3110	866

Remiantis rezultatais, pateiktais 2 lentelėje, galima teigti, kad didžiausias kalorijų kiekis 100 g produkto nustatytas angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais (866 kcal), o mažiausia energinė vertė pasižymi angliškos bandelės „Scones“ su prieskoniais. Energinės vertės skirtumai angliškos bandelės „Scones“ pastebimi dėl skirtingų žaliavų ir skonio priedų panaudojimo.

Išvados

1. Anglišų bandelių „Scones“ juslinės analizės savybėms (išvaizdai, skoniui, kvapui, tekstūrai) įtakos turi skirtingos žaliavos ir priedai, naudojami šių bandelių gamybai.
2. Juslinės analizės tyrimo metu išrinktas geriausiai pavykęs gaminys – angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais.
3. Skirtingos žaliavos ir priedai keičia gaminių energinę vertę. Didžiausiu kalorijų kiekiu pasižymi angliškos bandelės „Scones“ su avokadu ir saulėje džiovintais pomidorais – 866 kcal/100 g.
4. Drėgmės kiekio tyrimas parodė, kad didžiausia drėgme (38 proc.) pasižymi anglišų bandelių „Scones“ su obuoliais ir irisais produktas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Bašinskienė, L. (2011). *Juslinių gaminių vertinimas*. Kaunas: technologija.
2. Mieželiienė, A. (2004). *Tarptautinių juslinės analizės metodų taikymas maisto moksle ir pramonėje (apžvalga)*. Kaunas: KTU maisto institutas.
3. Suas, M. (2009). *Advanced bread and pastry. A professional approach*. Delmar: Delmar Cengage Learning.
4. *LST 1611:200 Konditerijos gaminiai. Drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodai*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.

Summary

Buns are very popular and well-liked product in Lithuania. People eat buns with different flavours, additives or just simple ones. Traditional english breakfast bun scones is a great alternative for yeasty buns because scones do not have yeast as material. The basic composition of scones consist of flour, sugar, butter, milk or heavy cream. They rise during the baking process because of baking powder, not yeast.

Scone is a single-serving quick bread/cake which originally was first made with oats, shaped into a large round, scored into four to six triangles, and then cooked on a griddle either over an open fire or on top of the stove. Today's versions are more often flour-based and are baked in the oven. Their shapes , including triangles, rounds, squares are as diverse as their flavor combinations, from the sweet to the savory.

Duonos su aitriosiomis paprikomis juslinių ir kokybės rodiklių įvertinimas

Jogilė Mačytė, Inga Pupelienė
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje analizuojamos duonos su aitriosiomis paprikomis juslinės savybės, siekiant nustatyti aitriosios paprikos priedo įmaišymo į duoną formą (milteliai ar gabalėliai) bei jo optimalų kiekį. Iškeptoje ruginių miltų duonoje taip pat buvo vertinami kokybiniai rodikliai: drėgmės kiekis, rūgštingumas, akytumas. Nustatytas iškepto gaminio rūgštingumas yra 1,3 °R, drėgmės kiekis – 32 %. Šie rodikliai nepriklausė nuo aitriosios paprikos priedo kiekio. Akytumas gaminiuose su aitriosiomis paprikomis buvo 48 %, o kontroliniame mėginyje 55 %. Juslinės analizės duomenimis, geriausia aitriąsias paprikas į tešlą įmaišyti miltelių pavidalu. Vartotojų nuomone, optimalus šio priedo kiekis 0,8 proc.

Raktiniai žodžiai: ruginė duona, aitrioji paprika, akytumas, rūgštingumas.

Įvadas

Ruginė duona yra laikoma viena sveikiausių. Pagaminus šį produktą su nors ir nedideliu kiekiu aitriųjų paprikų, jis papildomas mineralinėmis medžiagomis, vitaminais ir jam suteikiamas išskirtinis skonis.

Tyrimo tikslas – įvertinti duonos su aitriosiomis paprikomis juslines savybes, kokybinius rodiklius bei priimtinumą vartotojams.

Tyrimo objektas – ruginė duona su aitriosios paprikos priedu.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atlikti bandomųjų gaminių – ruginės duonos su aitriosios paprikos priedu – juslinę analizę.

2. Įvertinti kokybinius ruginės duonos su aitriosios paprikos priedu rodiklius.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros ir teisinių dokumentų analizė, apklausa raštu atliekant juslinę analizę.

Ruginės duonos ir aitriųjų paprikų apibūdinimas

Duona – kepinys iš ruginių, kvietinių, kvietruginių miltų arba jų mišinių ir (arba) kitų grūdų produktų tešlos, kuri maišoma, formuojama ir (ar) kildinama mielėmis ir (ar) pieno rūgšties bakterijomis. Ruginė duona – vienas pagrindinių maisto produktų, kuri savo chemine sudėtimi bei maistine verte užima ypatingą vietą žmogaus mitybos racione. Ruginiai miltai ir ruginė duona gali padėti reguliuoti gliukozės kiekį kraujyje. Mokslininkai iš Švedijos tyrė

rugių poveikį žmogaus organizmui pusryčiu metu. Buvo nustatyta, kad nesmulkinčių rugių ar rugių sėlenų duona pagerina glikemiją, stabilizuoja insulino kiekį ir pagerina jautrumą insulinui. Vartojant ruginių miltų produktus yra sumažinama diabeto rizika, padedama kontroliuoti apetitą. Šios rūšies produktai padeda suvartoti mažiau maisto valgio metu, kartu suteikdami ilgesnį sotumo jausmą. Vieno tyrimo metu buvo įrodyta, jog vartojant rugių košę vietoje kvietinės ilgiau jaučiamas sotumo jausmas.

Vartojant rugius bei jų produkciją sumažėja rizika susirgti tulžies akmenlige, nes sumažinamas tulžies rūgščių kiekis ir jos nesukelia šios ligos. Valgyti maistą, kuris savyje turi daug ląstelienos yra sveika ne vien norint išvengti akmenligės, bet ir norint pagreitinti virškinimą.

Kalbant apie aitriąsias paprikas, dažniausiai tai asocijuojasi su Meksikos ir Ispanijos virtuvės patiekalais, tačiau jos auginamos beveik visame pasaulyje. Dažniausiai paprikos naudojamos kulinarijoje, tačiau Azijoje jos naudojamos medicininiais tikslais jau tūkstančius metų. Vartojant vos du šaukštelius džiovintų aitriųjų paprikų suteikiama B grupės, A, C, E, K vitaminų, taip pat mineralinių medžiagų: kalcio, geležies ir mangano. Aitriosios paprikos kovoja su infekcijomis. Jose gausu vitamino C, kuris yra natūralus vandenyje tirpus antioksidantas, padedantis organizmui sukurti atsparumą nuo infekcijų. Šie augalai taip pat padeda organizmui efektyviau apdoroti maistą, sumažinant rūgšties reflukso tikimybę, nes stimuliuoja skrandžio rūgšties ir kitas virškinimo sekrecijas. O sergant cukriniu diabetu, paprikos padeda sumažinti staigų cukraus kiekio svyravimą kraujyje.

Tyrimo metodika

Tyrimo metu analizuotas kontrolinis mėginys be aitriųjų paprikų priedo ir dvi grupės mėginių su aitriosiomis paprikomis: viena grupė – duonos mėginiai su 0,2 ir 0,8 % (nuo miltų masės) aitriųjų paprikų *gabaliukais*, kita grupė – duonos mėginiai su 0,2 ir 0,8 % (nuo miltų masės) aitriųjų paprikų milteliais. Visiems gaminiams buvo nustatomas rūgštingumas, drėgmės kiekis, akytumas bei juslinės savybės.

Titruojamasis rūgštingumas atliktas remiantis LST 1553:1998 titruojant mėginio dalies suspensiją 0,1 mol/l NaOH tirpalu, reikalingu produkte esančioms rūgštims neutralizuoti. Rezultatas išreiškiamas (°R), apskaičiuojamas NaOH tirpalo, sunaudoto neutralizavimui, mililitrų kiekiu.

Drėgmės nustatymas. Tyrimo metu drėgmės kiekis nustatytas Kern drėgnomačiu, kurio veikimas paremtas infraraudonųjų spindulių panaudojimu.

Akytumas nustatytas pagal LST 1442:1996. Akytumas – kepinių minkštimo porų (akelių) ir viso minkštimo tūrio santykis, išreikštas procentais, nustatomas naudojant Žuravliovo prietaisą.

Juslinių savybių vertinime dalyvavo 20 asmenų, kuriems buvo pateiktas kontrolinis mėginys be aitriųjų paprikų ir keturi duonos mėginiai su aitriąja paprika: du mėginiai su skirtingu aitriųjų paprikų kiekiu (0,2 ir 0,8 %) gabaliukais ir du – su skirtingu aitriųjų paprikų kiekiu (0,2 ir 0,8 %) miltelių pavidalu. Vertinimui pateikti rodikliai – mėginio išvaizda / spalva, kvapas, akytumas, skonis, jaučiamas rūgštingumas ir aitrumas. Vertinimas buvo atliktas taikant 5 balų sistemą.

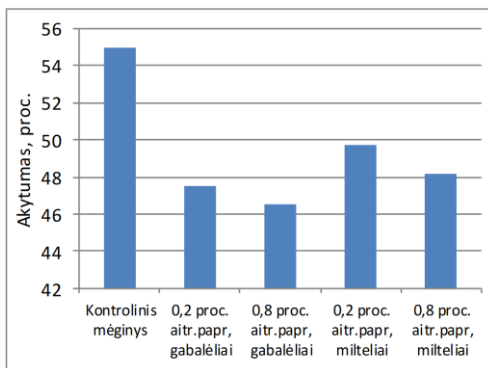
Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Tiriamasis produktas buvo kepamas pasirenkant režimą su garais, nes taip duona gaunama minkštesnė, pirminės juslinės savybės geresnės.

Rūgštingumo nustatymas. Gauti rezultatai parodė, kad aitriosios paprikos duonos rūgštingumui įtakos neturėjo ir visų mėginių rodiklis pakartojimus atliekant po tris kartus buvo vienodas – 1,3 °R.

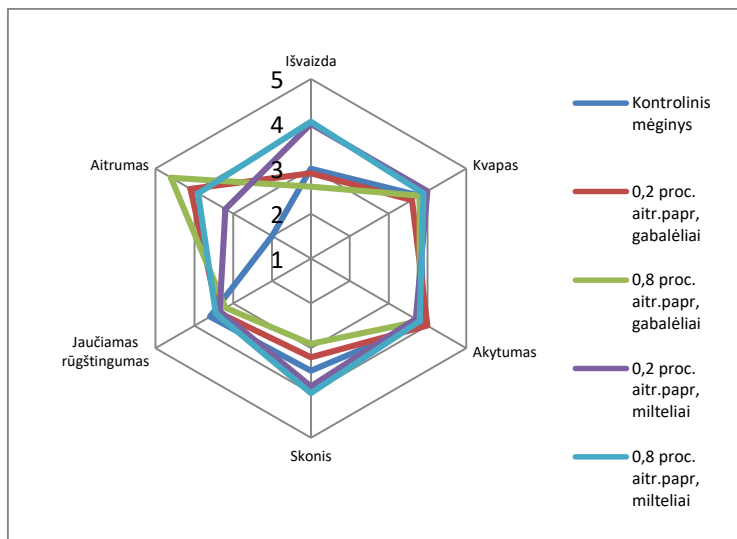
Gautais duomenimis, *drėgmės kiekio* skirtumas buvo nereikšmingas tarp atskirų gaminių ir gauta vidutinė drėgmės reikšmė yra 32 %. Kadangi aitriųjų paprikų kiekiai dedami labai maži, todėl įtakos neturi.

Akytumo nustatymas. Didžiausiu akytumu pasižymėjo kontrolinis mėginys (55 %). Kitų mėginių akytumas buvo mažesnis ir nuo aitriųjų paprikų kiekio bei pavidalo nepriklausė. Gauti matavimų rezultatai pateikti 1 pav. Technologinio proceso metu gaminiai su priedais buvo šiek tiek ilgiau maišomi įvedant priedus, todėl neteko dalies CO₂ ir tai turėjo įtakos galutiniam gaminio akytumui.



1 pav. Duonos akytumas

Pirmasis *juslinio vertinimo* tikslas buvo išsiaiškinti, kas labiau priimtina: ar paprikos gabaliukai ar paprikos milteliai. Buvo apklausta 20 vertintojų, gauti rezultatai pateikti 2 pav. Duomenys rodo, kad vertintojams labiau patiko gaminiai su aitriosios paprikos milteliais, nes naudojant šio priedo gabaliukus, gaminio aitrumas yra netolygus dėl nevienodo jų pasiskirstymo tešloje.



2 pav. Duonos su aitriąja paprika juslinis vertinimas

Antrasis *juslinio vertinimo* tikslas – nustatyti priimtinausią vartotojui aitriosios paprikos priedo kiekį. Pasirinkti rodikliai vertinimui – išvaizda / spalva, kvapas, akytumas, skonis, jaučiamas rūgštingumas, aitrumas. Labiausiai respondentams patiko duonos mėginiai su didesniu aitriosios paprikos priedo kiekiu (0,8 proc.), kai priedas įdėtas miltelių pavidalu. Didžiausias aitrumas buvo mėginio su gabalėliais ir su tokiu pačiu priedo kiekiu, tačiau jis nebuvo priimtinas sprendžiant pagal apklausos komentarus. Aitriosios paprikos nėra daug, todėl ji netolygiai pasiskirsto visoje duonoje. Ragaujant, kai aitriosios paprikos gabalėlio kąsnyje nepatenka, jaučiamas labai silpnas priedo kiekis, o kai patenka nors ir mažas gabalėliais, aitrumas būna išreikštas per stipriai. Išvaizda labiausiai patiko gaminių su aitriosios paprikos priedu miltelių pavidalu, nes tolygiai pasiskirstę milteliai suteikia gražią rausvą spalvą. Vertinant jusliškai kvapas, rūgštingumas ir akytumas

vartotojams ženkliai nesiskyrė ir buvo panašus visuose mėginiuose, nors akytumo nustatymo metu matyti, kad kontrolinio mėginio šis rodiklis didesnis.

Išvados

1. Atlikta skirtingų mėginių juslinė analizė parodė, kad vartotojui priimtinesnė duona su didesnius aitriųjų paprikų priedų kiekiu (0,8 proc. nuo miltų masės), tačiau tik tada, kai priedas įdėtas miltelių pavidalu, nes dedant gabalėliais aitrumas jaučiamas nevienodai dėl netolygaus jo pasiskirstymo duonoje.
2. Mėginių akytumas ir rūgštingumas respondentams visuose gaminiuose ženkliai nesiskyrė ir buvo panašus, tačiau skonis ir išvaizda priimtinesnė, kai aitrioji paprika dedama miltelių pavidalu.
3. Aitriųjų paprikų priedai gaminių rūgštingumui ir drėgmės kiekiui įtakos neturėjo, tačiau akytumas gaminių su priedais buvo šiek tiek mažesnis (48 proc.), lyginant su kontroliniu bandiniu (55 proc.), nes tešla papildomai maišoma įvedant aitriąsias paprikas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Vaičiulytė-Funk L., Kraujutienė I. *Grūdinė žaliava duonos gamybai*. Kaunas, 2012. ISBN 978-9955-27-269-4
2. 3D-794/2014 Techninis reglamentas. *Dėl Duonos ir pyrago kepinų apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techninis reglamentas ir Miltinės konditerijos gaminių apibūdinimas, gamyba ir prekinis pateikimas*. Vilnius, 2014.
3. LST 1442:1996 *Duonos ir pyrago gaminiai. Akytumo nustatymas*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 1996.
4. LST 1553:1998 *Miltiniai kepiniai ir konditerijos gaminiai. Rūgštingumo ir šarmingumo nustatymo metodai*. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 1998.
5. Bartkienė E. (2015). *Raugai kvietinės duonos gamyboje – saugos ir kokybės aspektai*. Kaunas: LSMU Leidybos namai.
6. Jordon A. (2016). *A Healing Tonic That Made With 7 Antibacterial Foods to Fight*. <http://blogs.naturalnews.com/healing-tonic-made-7-antibacterial-foods-fight-infections-naturally/>
7. Dr. Axe J. (2015). *Improve Your Waistline & Heart Health with Rye Flour*. <https://draxe.com/rye-flour/>.
8. Herw A. (2015). *Beyond The Heat: 7 Amazing Health Benefits Of Chilli peppers*. <http://blogs.naturalnews.com/beyond-heat-7-amazing-health-benefits-chilli-peppers/>

Summary

The aim of the work was to evaluate the organoleptic properties of bread made with chili pepper to determine the entry forms and optimal amount of chili peppers. It was evaluated the quality indicators of rye bread: amount of moisture, acidity and porosity. The established acidity – 1,9 °R, amount of moisture – 32 %. These indicators do not depend on amount of chili pepper. The porosity of products with chili pepper was about 48 % and control sample (without additive of chili pepper) – 55 %. The sensory analysis shows, that the best entry forms of chili peppers is powder. By respondent opinion the optimal amount of this additive is 0,8 percent.

Netradicinių plikytų sausainių juslinė analizė

Jonas Kublinskas, Ingrida Kraujutienė
Kauno kolegija

Anotacija. Plikyti sausainiai yra maži pyragaičiai su tuščiomis ertmėmis gaminami plikinant miltus. Pakoregavus technologiją ir pridėjus papildomų žaliavų, iš tradicinių plikytų sausainių galima sukurti išskirtinių savybių ir skonių gaminius.

Darbo metu pasirinkta produkcija, naudojant aguonas, kokoso drožles ir apelsiną. Atlikta produktų juslinė analizė ir nustatytas drėgmės kiekis. Teigiamai įvertintas plikytų sausainių skonis, aromatas ir išvaizda. Ypač išraiškingu aromatu išsiskyrė plikyti sausainiai su apelsinu, o sausainiai su aguonomis priminė kūchiukų skonį.

Raktiniai žodžiai: plikyti sausainiai, aguonos, kokoso drožlės, apelsinas, juslinė analizė.

Įvadas

Žmogui išgyventi reikia keturių pagrindinių dalykų: oro, miego, maisto ir vandens. Žmonės renkasi maisto produktus iš labai didelio prekių pasirinkimo. Ypač platus prekių pasirinkimas yra duonos ir konditerijos skyriuje. Tačiau plikytų sausainių rinkoje skonių atžvilgiu pasirinkimas siauras. Todėl technologo tikslas yra išplėsti plikytų sausainių rinkoje skonių spektrą.

Tyrimo tikslas – pagaminti neįprastų skonių plikytus sausainius, naudojant aguonas, kokoso drožles ir apelsiną.

Tyrimo uždaviniai:

1. Parinkti gamybinės plikytų sausainių receptūras.
2. Atlikti plikytų sausainių juslinį įvertinimą.
3. Įvertinti plikytų sausainių kokybės rodiklius.

Apelsino, aguonų ir kokoso drožlių sudėtis

Plikytus sausainių gamyboje galima panaudoti neįprastas žaliavas, t. y. apelsinus, aguonas ar kokoso drožles.

Apie 100 g apelsinų žievelės yra 25 g angliavandenių, 11 g ląstelienos, 1,5 g baltymų ir maždaug 1 g citrusinių aliejų ir apie 100 kalorijų. Žievelė yra puikus šaltinis vitaminų B ir C ir kitų mineralinių medžiagų, pvz., geležies, cinko, magnio ir vario.

Aguonose yra gausu kalcio ir vario. Dviejuose valgomuose šaukštuose yra 253 mg kalcio ir 286 mg vario. Tai yra net 1/3 paros norma. Taip pat jose gausu skaidulinių medžiagų (Sylvie Tremblay, 2013).

Kokoso drožlėse yra daug skaidulinių medžiagų, kurios praturtina maistą ir suteikia sotumo jausmą. 30g drožlių yra net 12 proc. geležies reikalingos dienos normai ir 18,3 g riebalų. Pasak „Healthyeating“ sumažina blogojo cholesterolio kiekį (Healthyeating, 2014).

Tyrimo metodika

Darbas buvo atliekamas Kauno kolegijos gamybinėse patalpose. Buvo kepami trijų rūšių sausainiai: su aguonomis, su apelsinu ir su kokoso drožlėmis. Plikytų sausainių receptūra pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. Plikytų sausainių receptūra

Nr.	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, g
1	Miltai 550D	900
2	Sviestas	300
3	Kiaušiniai	1200
4	Cukrus	300
5	Druska	12
6	Pienas	750
7.	Vanduo	750
8.	Apelsinas	50
9.	Aguonos	50
10.	Kokoso drožlės	100

Sausainių gamyba prasideda nuo plikinio gamybos. Į užvirintą pieną, vandenį su cukrumi sviestu ir druska supilami miltai ir maišoma iki vienalytės konsistencijos apie 5 min. Pasiekus reikiamą konsistenciją, palaukiama, kol atvės tešla.

Kiaušiniai mušami po vieną ir maišoma, kol tešla pasidaro vientisa. Tešla turi būti vidutinio kietumo, grietinės konsistencijos, blizgi.

Į pagamintą tešlą dalimis pagal receptūrą sudedama aguonos, apelsinas arba kokoso drožlės ir atsargiai išmaišoma tam, kad tešla nepasidarytų per skysta.

Kepinių formavimas atliekamas rankiniu būdu, t.y. į konditerinį švirksštą sudedama paruošta tešla ir ant skardos, padengtos kepimo popieriumi, spaudžiami norimo dydžio, apvalūs sausainiai.

Sausainiai kepami rotacinėje krosnyje 210 °C apie 10 min., vėliau temperatūra sumažinama iki 190 °C ir dar kepama apie 10min.

Iškepti sausainiai yra atvėsinami kambario temperatūroje.

Drėgmės kiekio nustatymas atliktas praėjus parai nuo gaminio iškepimo pagal LST 1611:2000 „Konditerijos gaminiai. Drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodai“. Gaminiai džiovinami 45 min. 130 °C temperatūroje.

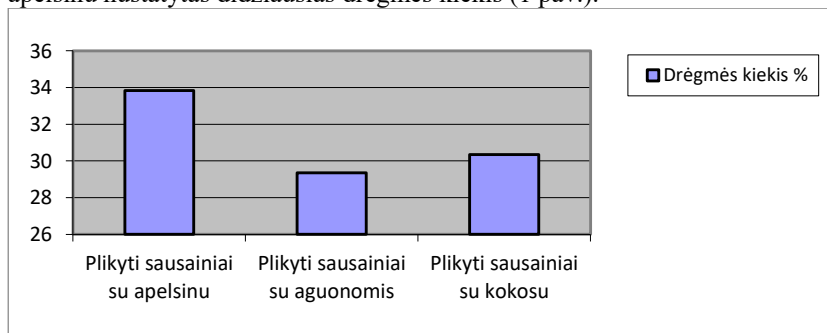
Kalorimetru buvo apskaičiuota kiekvieno gaminio energinė vertė. Gaminų juslinės savybės įvertintos pagal LST 1809:2003 „Miltiniai konditerijos kepiniai. Bendrieji reikalavimai“ (2 lentelė)

2 lentelė. Juslinės kokybės rodikliai

Forma	Paviršius	Lužio vaizdas	Spalva	Kvapapas
Apskrita	Lygus, matomas raštas	Tuščiaaviduris, matomas įdėtas priedas	Gelsvai ruda	Būtingas kepiniai ir receptūroje naudojamai žaliavai

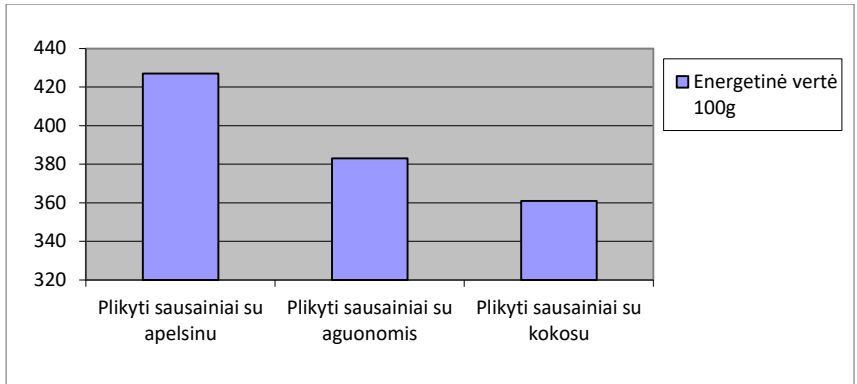
Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Pagal gautus rezultatus matyti, jog plikytuose sausainiuose su apelsinu nustatytas didžiausias drėgmės kiekis (1 pav.).



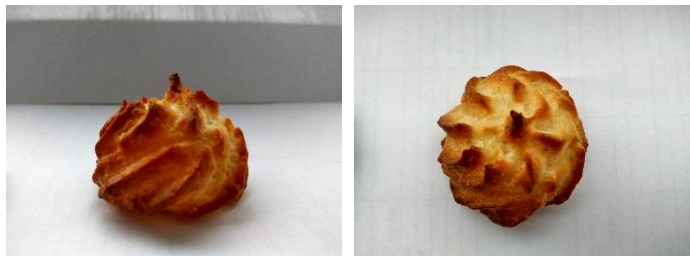
1 pav. sausainių drėgmės kiekis, %

Pagal gautus duomenis matome, jog kalingiausi yra sausainiai su apelsinu sultimis (247 kcal/100), mažiau sausainiai su aguonomis (383 kcal/100g) ir mažiausias kalorijų kiekis nustatytas sausainiuose su kokosu (361 kcal/100 g) (2 pav.).



2 pav. Sausainių energinė vertė 100g

Visi sausainiai buvo priimtinių juslinių savybių. Ypač išsiskyrė savo aromatinėmis savybėmis sausainiai su apelsinu, o sausainiai su kokosu priminė kūčiukų skonį (3 pav.).



3 pav. Plikyti sausainiai su apelsino sultimis

Išvados

1. Didžiausias drėgmės kiekis ir daugiausia kalorijų nustatyta plikytuose sausainiuose su apelsinu.
2. Visi sausainiai buvo priimtinių juslinių savybių. Ypač išsiskyrė savo aromatinėmis savybėmis sausainiai su apelsinų sultimis, o sausainiai su kokosu priminė kūčiukų skonį.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. LST 1611:2000. Konditerijos gaminiai. Drėgmės ir sausųjų medžiagų kiekio nustatymo metodai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas
2. LST 1809:2003. Miltiniai konditerijos kepiniai. Bendrieji reikalavimai. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas

3. Sylvie Tremblay (2013). What Are the Benefits of Poppy Seeds? (žiūrėta: 2017 kovo 31d.) Prieiga per internetą: <http://www.livestrong.com/article/399581-what-are-the-benefits-of-poppy-seeds/>

4. Healthyeating (2014). Health Benefits of Dehydrated, Shredded Coconut. (žiūrėta: 2017 kovo 31d.) Prieiga per internetą: <http://healthyeating.sfgate.com/health-benefits-dehydrated-shredded-coconut-8278.html>

Summary

Scalded flour biscuits are those light as the air, small biscuits, that are always done in the same way. However by changing technology a bit and adding some additional ingredients like poppy seeds, coconut shreds or orange into it you can bake biscuits with special taste.

In preparation of this work the production was baked using ingredients like poppy seeds, coconut shreds and orange. Sensual analysis was carried out, the dampness and calories in biscuits was measured. The taste, aroma and form of scalded flour biscuits were positively evaluated. Exceptionally powerful aroma was in scalded flour biscuits with orange and biscuits with poppy seeds reminded of traditional Lithuania food „Kučiukai“.

Netradicinių augalinių aliejų panaudojimas riebalų mišinių gamyboje

*Rytis Daukša, Ilona Šostakienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje apžvelgti riebalų mišinių su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejumi fizikiniai ir cheminiai rodikliai. Produktų titruojamajam rūgštingumui ir didesniai sausųjų medžiagų kiekiui didesnės įtakos turėjo šaltalankių aliejus, nes jo į riebalų mišinį buvo dėta daugiau (15 proc.) ir jo mažesnis pH. Peroksidų bei laisvųjų riebalų rūgščių skaičius greičiau didėjo produkte su moliūgų sėklų aliejumi laikant tiek +6 °C, tiek -18 °C temperatūroje, nes jo į riebalų mišinį buvo dėta mažiau (10 proc.). Atlikus riebalų mišinių juslinę analizę, išsiaiškinta, kad 60 proc. vartotojų priimtinesnis riebalų mišinys su moliūgų sėklų aliejumi.

Raktiniai žodžiai: sviestas, riebalų mišinys, moliūgų sėklų aliejus, šaltalankių aliejus.

Įvadas

Sviestas, kaip teigia nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas, – maisto produktas, pagamintas iš pieno, kuriame vyrauja pieno riebalai. Tai maistingas, gerai pasisavinamas, didelės energinės vertės produktas. Pieno riebalai – pagrindinė sviesto sudedamoji dalis, ir pagal maistingumą ir biologines savybes priskiriama prie vertingiausių sviesto sudedamųjų dalių. Pieno riebalai yra emulsijos pavidalo, todėl šias medžiagas organizmas lengvai pasisavina. Be pagrindinių sviesto sudėtinųjų dalių – riebalų ir vandens, esama ir neriebalinių medžiagų: baltymų (0,3–2,5 proc.), mineralinių medžiagų (0,1–1,9 proc.), vitaminų (A, E B1, B2, C, PP), β karotino. Beje, sviestas – vienas tų retų produktų, kuriame yra vitamino D.

Atsižvelgiant į tai, kad tradicinių produktų su įvairiais, maistingą vertę didinančiais ingredientais, vartojimas didėja, nuspręsta atlikti tyrimą, riebalų mišinių sudėtį papildžius naujomis sudėtinėmis dalimis, vietoj įprastai naudojamo rapsų aliejaus, panaudoti moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejus ir pasiūlyti vartotojams naujų produktų, kurių dar nėra rinkoje.

Tyrimo tikslas – atlikti tepių riebalų mišinių su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais fizikinių ir cheminių rodiklių bei juslinės analizės tyrimą.

Tyrimo objektas – laboratorinėmis sąlygomis pagaminti riebalų mišiniai su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais.

Tyrimo uždaviniai:

1. Laboratorijoje pagaminti tepius riebalų mišinius su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais.
2. Nustatyti fizikinius ir cheminius tepių riebalų rodiklius, laikant produktus skirtingomis sąlygomis.
3. Atlikti tepių riebalų mišinių su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais juslinę analizę.

Moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejai

Internetiniame straipsnyje: „Medicina žmogui“ teigiama, kad moliūgų sėklų aliejus – turtingiausias vitaminų ir mikroelementų šaltinis. Unikalus augalinės kilmės esencinis fosfolipidų kompleksas, vitaminai A, E, B1, B2, B6, C, P, F, flavonoidai ir polinesočios riebalų rūgštys (linolio, oleino, linoleno) suteikia aliejui unikalias savybes. Šis aliejus turi priešvėžinio seleno, alkaloido trigonelino, turinčio hipoglikeminį poveikį. Moliūgų aliejus vienas turtingiausių cinko, reikalingo vyrams nuo gimimo iki senatvės bei didinančio organizmo atsparumą. Aliejus kvapnus, tirštas, sodraus skonio, tamsios spalvos. Moliūgų sėklų aliejus didina kraujyje „gerojo“ cholesterolio kiekį. Turtinga moliūgų aliejaus mineralinių medžiagų sudėtis leidžia naudoti jį kaip vertingą dietinį produktą, reguliuojantį lipidų ir angliavandenių apykaitą, gerinantį žarnyno ir tulžies latakų motorinę funkciją.

Seabuckthorn.lt publikuojamame straipsnyje apie šaltalankių aliejaus naudą teigiama, jog šaltalankių aliejuje gausu karotinoidų: alfa ir beta karotinu, likopeno, luteino, zeaksantino; vitamino E (tokoferolio), provitamino A, oleino, linoleno, palmitino, stearino rūgščių. Šaltalankių aliejus gali padėti nuraminti gleivinę virškinamajame trakte, paskatinti opų gijimą ir sutvarkyti kitas virškinimo problemas, pavyzdžiui rėmenį, aliejus sumažina aflotoksinų kiekį kepenyse ir apsaugo nuo žalingo jų poveikio. Šaltalankių aliejus padeda normalizuoti fermentus ir tulžies rūgštis, gali padėti vėžiu sergantiems žmonėms, nes saugo baltuosius kraujo kūnelius nuo radiacijos ir radioterapijos (švitinimo).

Tyrimo metodika

Į riebalų mišinį su moliūgų sėklų aliejumi buvo įpilta 10 proc., į riebalų mišinį su šaltalankių aliejumi 15 proc. augalinių riebalų nuo bendros masės (1 pav.).



1 pav. 1 – Riebalų mišinys su moliūgų sėklų aliejumi. 2 – Riebalų mišinys su šaltalankių aliejumi. 3 – Sviestas iš saldžios grietinėlės.

Titruojamojo rūgštingumo nustatymas. Tyrimas, paremtas produkte esančių rūgščių neutralizavimu, naudojant nustatytos koncentracijos natrio hidroksido tirpalą, dalyvaujant indikatoriumi – fenolftaleinui. Tyrimas atliktas remiantis *LST ISO 1740:2004* „Pieno riebalų produktų, riebalų rūgštingumo nustatymo pamatinis metodas“.

Drėgmės kiekio nustatymas. Džiovinimas standartiniu metodu džiovinimo spintoje / kameroje esant 105–110 °C temperatūrai iki pastovios / nekintamos tiriamojo produkto masės. Tyrimas atliktas remiantis *LST EN ISO 5537:2004* „Drėgmės kiekio nustatymo pamatinis metodas“.

Peroksidų skaičiaus nustatymas. Tyrimas paremtas jodometriniumi metodu. Peroksidų skaičius parodo riebalų oksidacijos laipsnį. Peroksidų skaičius nustatytas remiantis *LST EN ISO 3960:2009* „Gyvūniniai ir augaliniai riebalai ir aliejus. Peroksidų skaičiaus nustatymas. Jodometrinis (vizualus) nustatymas pagal ekvivalentinį tašką“.

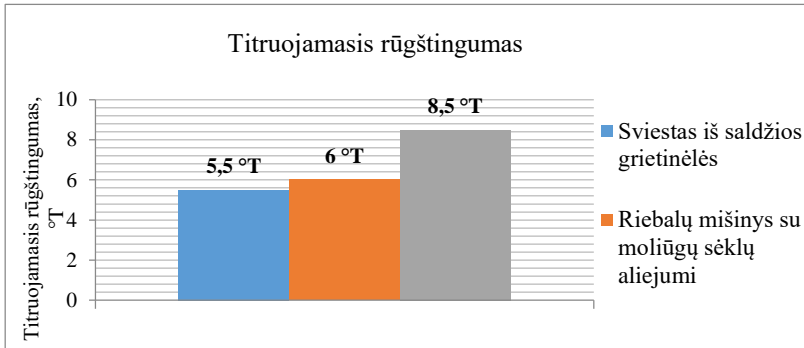
Laisvųjų riebalų rūgščių kiekio nustatymas. Šio tyrimo metu mėginiai yra titruojami 0,1 N KOH tirpalu. Nustatytas rūgščių skaičius parodo produkto šviežumą ir padeda nustatyti gaminio galiojimo terminą / trukmę. Tyrimas atliktas remiantis *LST EN ISO 660:2009* „Gyvūniniai ir augaliniai riebalai ir aliejus. Rūgščių skaičiaus ir rūgštingumo nustatymas“.

Juslinių savybių tyrimas. Juslinių savybių vertinime dalyvavo 20 asmenų vertinimo grupė, kuriems buvo pateikti du skirtingi mėginiai užkoduoti raidėmis. Jusliniai produkto rodikliai buvo vertinami balų sistema

nuo 1 iki 5. Respondentams buvo pateiktas ir vartotojo klausimynas, norint išsiaiškinti, kuris riebalų mišinys labiausiai patiko. Tyrimas atliktas remiantis *LST ISO 6658:2000* „Juslinė analizė. Metodika. Bendrieji nurodymai“.

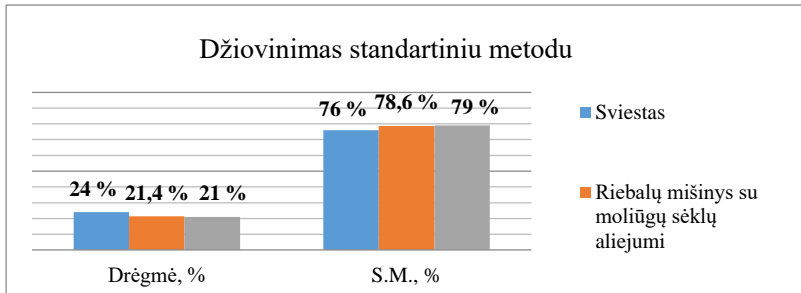
Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Titruojamasis rūgštingumas. Didžiausias titruojamasis rūgštingumas (2 pav.) nustatytas riebalų mišinyje su šaltalankių aliejumi – 8,5 °T, nes remiantis literatūros šaltiniu *oilhealthbenefits.com* šaltalankių aliejaus pH 3,43, riebalų mišinyje su moliūgo sėklų aliejumi mažesnis titruojamasis rūgštingumas – 6 °T, nes pagal *mountainroseherbs.com* moliūgo sėklų aliejaus pH 4,64, o sviesto titruojamasis rūgštingumas – 5,5 °T, nes pagal *engineeringtoolbox.com* šaltinį jo pH 6,1-6,4.



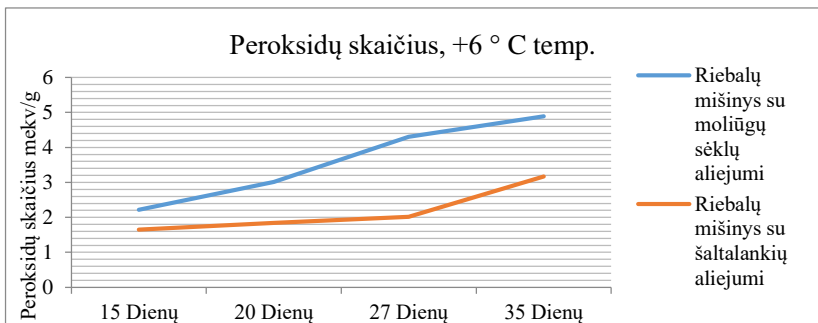
2 pav. Titruojamojo rūgštingumo rezultatai

Drėgmės kiekio nustatymas. Aliejuose drėgmės kiekis yra labai mažas (iki 0,3 proc.), todėl drėgmės kiekis riebalų mišiniuose mažėjo (3 pav.), priklausomai nuo įdėto aliejaus kiekio: riebalų mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi drėgmė sumažėjo 2,6 proc., riebalų mišinyje su šaltalankių aliejumi – 3 proc.

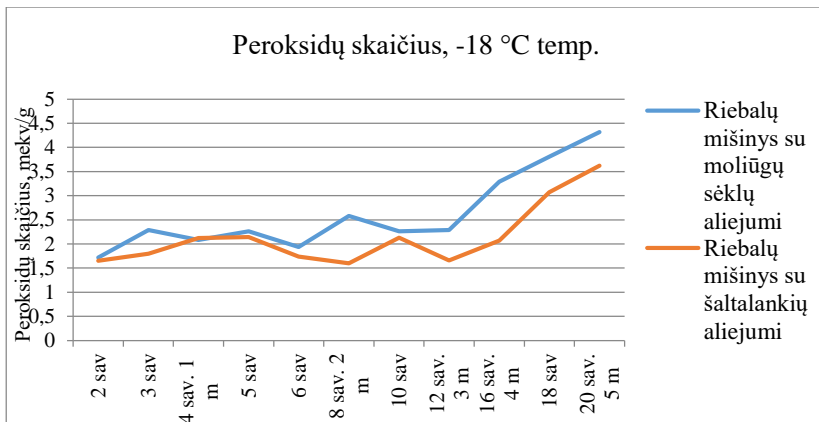


3 pav. Džiovinimo standartiniu metodu rezultatai

Peroksidų skaičiaus nustatymas. Tyrimas atliktas su mėginiais laikytais skirtingomis sąlygomis: +6 °C temperatūroje (4 pav.) ir -18 °C temperatūroje (5 pav.). Iš pateiktų duomenų matyti, kad greičiau oksiduojasi riebalų mišinys su moliūgų sėklų aliejumi, nes pagal literatūros šaltinį *seabuckthorn.lt* 100 g šaltalankių aliejaus yra 18,4 mg antioksidanto tokoferolio (vitamino E), o 100 g moliūgų sėklų aliejuje yra 0,08 mg tokoferolio (hipereko.lt). Po 35 dienų (produkto laikyto +6 °C temperatūroje) ir po 5 mėn. (produkto laikyto -18 °C temperatūroje) neviršytas maksimalus leistinas peroksidų kiekis sviesto gaminiuose 4,5 mekv/g (*Paulauskienė, 2012*).

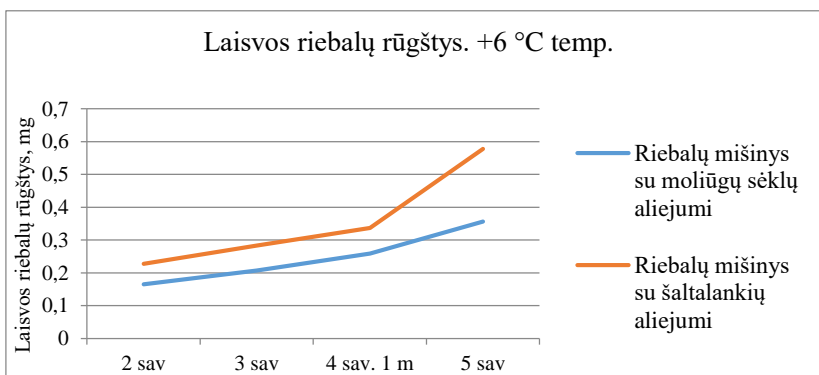


4 pav. Mėginių, kurie buvo laikomi šaldytuve (+6 °C) temperatūroje, gauti tyrimo rezultatai

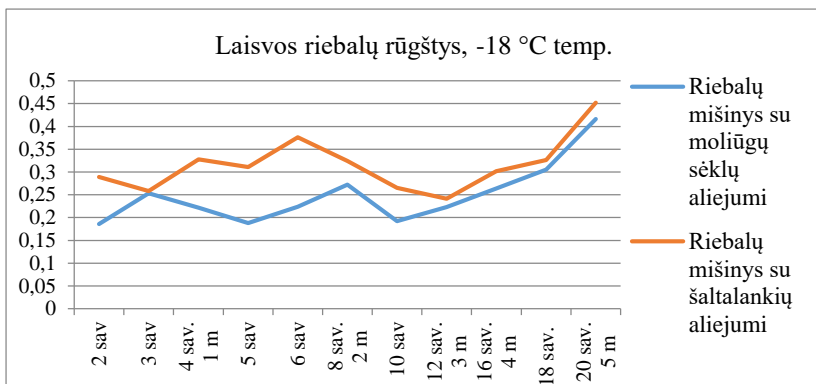


5 pav. Mėginių, kurie buvo laikomi šaldymo kameroje (-18 °C) temperatūroje, gauti tyrimo rezultatai

Laisvųjų riebalų rūgščių kiekio nustatymas. Tyrimas atliktas su mėginiais laikytais skirtingomis sąlygomis: šaldytuve +6 °C temperatūroje (6 pav.) ir šaldiklyje -18 °C temperatūroje (7 pav.). Pagamintų riebalų mišinių su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais mėginiai šaldytuve buvo laikomi penkias savaites. Riebalų rūgščių skaičius mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi kito nuo 0,165 iki 0,356 mg; mišinyje su šaltalankių aliejumi nuo 0,227 iki 0,578 mg. Šviežių riebalų rūgščių skaičius riebalų mišiniuose svyruoja nuo 1,2 iki 2,2 mg (Paulauskienė, 2012). Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad ir po penkių savaičių laisvųjų riebalų rūgščių kiekis produktuose neviršija normos.



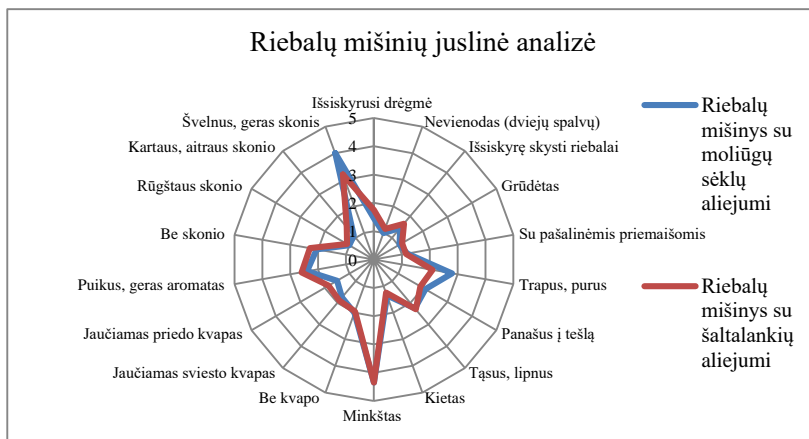
6 pav. Mėginių, kurie buvo laikomi šaldytuve (+6 °C temperatūroje), laisvųjų riebalų rūgščių kiekio nustatymo rezultatai



7 pav. Mėginių, kurie buvo laikomi šaldiklyje (-18 °C temperatūroje), laisvųjų riebalų rūgščių kiekio nustatymo rezultatai

Pagamintų riebalų mišinių su moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejais bei sviesto mėginiai šaldiklyje buvo laikomi penkis mėnesius. Riebalų rūgščių skaičius mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi kito nuo 0,186 iki 0,416 mg; mišinyje su šaltalankių aliejumi nuo 0,289 iki 0,452 mg. Gauti tyrimo rezultatai, pagal laisvasias riebalų rūgštis, rodo, kad riebalų mišinius galima vartoti ir po penkių mėnesių.

Juslinė analizė. Riebalų mišinių juslinės analizės rezultatai (8 pav.) parodė, kad produktuose esantys netradiciniai augaliniai aliejai labiausiai lemia riebalų mišinių minkštumą, konsistenciją, švelnų skonį ir kvapą.



8 pav. Riebalų mišinių juslinės analizės rezultatai

Atlikus riebalų mišinių juslinę analizę, išsiaiškinta, kad 60 proc. vartotojų priimtinesnis riebalų mišinys su moliūgų sėklų aliejumi.

Išvados

1. Tyrimo metu didžiausias titruojamasis rūgštingumas nustatytas riebalų mišinyje su šaltalankių aliejumi – 8,5 °T, mažiausias svieste – 5,5 °T.
2. Nustatyta, kad drėgmės kiekis riebalų mišiniuose mažėjo, priklausomai nuo įdėto aliejaus kiekio: riebalų mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi drėgmė sumažėjo 2,6 proc., riebalų mišinyje su šaltalankių aliejumi – 3 proc.
3. Laikant mėginius skirtingose sąlygose, peroksidų skaičius neviršijo leistinų normų: laikant 35 dienas +6 °C temperatūroje riebalų mišinį su šaltalankių aliejumi kito nuo 1,65 iki 3,17 mekv/g, o laikant 5 mėnesius -18 °C temperatūroje nuo 1,65 iki 3,62 mekv/g, riebalų mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi laikant 35 dienas +6 °C temperatūroje kito nuo 2,22 iki 4,89 mekv/g, o laikant 5 mėnesius – 18 °C temperatūroje nuo 1,72 iki 4,32 mekv/g.
4. Laikant 5 savaites +6 °C temperatūroje riebalų mišinį su šaltalankių aliejumi laisvųjų riebalų rūgščių skaičius kito nuo 0,227 iki 0,578 mg, o riebalų mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi nuo 0,165 iki 0,356 mg. Laikant mėginius 5 mėnesius -18 °C temperatūroje riebalų mišinyje su šaltalankių aliejumi laisvųjų riebalų rūgščių skaičius kito nuo 0,289 iki 0,452 mg, o riebalų mišinyje su moliūgų sėklų aliejumi nuo 0,186 iki 0,416 mg.
5. Riebalų mišinių juslinės analizės rezultatai parodė, kad moliūgų sėklų ir šaltalankių aliejai labiausiai lemia riebalų mišinių skonį, kvapą, konsistenciją, klampumą. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad riebalų mišinys su moliūgų sėklų aliejumi 60 proc. vartotojų yra priimtinesnis nei riebalų mišinys su šaltalankių aliejumi.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. *Aliejus moliūgų sėkly.* [žiūrėta 2017 kovo 16 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.hipereko.lt/aliejus-moliugu-seklu-100ml.html?xd=0>;
2. *Gali ir padėti, ir pakenkti.* [žiūrėta 2017 kovo 16 d.]. Prieiga per internetą: http://www.sos03.lt/Sveikas_gyvenimas/Mityba/Gali_ir_padeti_ir_pakenkti;
3. LST EN ISO 3960:2009. Gyvūniniai ir augaliniai riebalai ir aliejus. Peroksidų skaičiaus nustatymas. Jodometrinis (vizualus) nustatymas pagal ekvivalentinį tašką, (tapatus ISO 3960:2007). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas;
4. LST EN ISO 5537:2004. Sausasis pienas. Drėgmės kiekio nustatymas (pamatinis metodas), (tapatus ISO 5537:2004). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas;

5. LST EN ISO 660:2009. Gyvūniniai ir augaliniai riebalai ir aliejus. Rūgščių skaičiaus ir rūgštingumo nustatymas, (tapatus ISO 660:2009). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas;
6. LST ISO 1740:2004. Pieno riebalų produktai ir sviestas. Riebalų rūgštingumo nustatymas (pamatinis metodas), (tapatus ISO 1740:2004). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas;
7. LST ISO 6658:2000. Juslinė analizė. Metodika. Bendrieji nurodymai, (tapatus ISO 6658:1985[E]). Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
8. *Maistiniai riebalai – sviestas*. [žiūrėta 2017 kovo 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://sena.nmvrvi.lt/lt/naujienos/390/>;
9. Paulauskienė, A. (2012). *Maisto chemija. Laboratorinių darbų aprašas*. Kaunas: ASU leidybos centras;
10. *Šaltalankių uogų aliejus*. [žiūrėta 2017 kovo 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.seabuckthorn.lt/omega-7>;
11. *Food and Foodstuff – pH Values*. [žiūrėta 2017 kovo 15 d.]. Prieiga per internetą: http://www.engineeringtoolbox.com/food-ph-d_403.html
12. *Oil health benefits*. [žiūrėta kovo 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://oilhealthbenefits.com/sea-buckthorn-oil/>;
13. *Pumpkin seed oil*. [žiūrėta kovo 20 d.]. Prieiga per internetą: <https://www.mountainroseherbs.com/products/pumpkin-seed-oil/profile>.

Summary

This article reviews the fat mixture with pumpkin seeds and seabuckthorn oil physical and chemical indicators. The product acidity and a higher dry matter content is more influenced by the seabuckthorn oil because of its fat to the mix have been made more (15 %) and the lower pH. Peroxide and free fatty acids by growth increased product with pumpkin seed oil storage at +6 ° C and -18 ° C, as was the fat blend have been made less than (10 %). The fat blends sensory analysis found that 60 % consumers prefer fat mixture with pumpkin seed oil.

Dražė saldinių gamybos ypatumai

*Rusnė Kaikarytė, Greta Židžiūnaitė, Ingrida Kraujutienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Dražė yra smulkūs, žirnelių, pupelių formos, dažniausiai blizgančio paviršiaus konditerijos gaminiai, gaminami iš karamelės, saldinių masės, riešutų, uogų ir kitų žaliavų. Šiame straipsnyje aprašoma dražė saldinių gamyba, panaudojant naujas technologijas – liofilizaciją ir ekstrudaciją. Naujų dražė saldinių ypatumas – jie tinka vartoti žmonėms, sergantiems cukriniu diabetu. Šie saldiniai pasižymi didesne maistine ir biologine verte, yra lengviau virškinami, turi ilgesnį galiojimo laiką. Buvo atliktas juslinis tyrimas, kurio metu buvo nustatyta, kad įvairių rūšių dražė saldiniai yra patrauklūs vartotojams. Gauti rezultatai leidžia teigti, jog priimtinausi buvo ekstruduoti kukurūzai su juodoju šokoladu ir 30 % cukraus, o mažiausiai priimtini – dražė saldiniai su liofilizuotais burokėliais, panaudojus kartųjį šokoladą.

Raktiniai žodžiai: dražė, liofilizacija, ekstrudavimas, diabetas.

Įvadas

Šiomis dienomis maisto pramonėje didelę paklausą turi sveikesnis ir natūralus maistas, dažnai ieškoma alternatyvų cukrui. Dražė saldiniai gaminami su juodoju šokoladu, turinčiu tik 4 % cukraus ir juodoju šokoladu papildytu steviozidu – cukraus pakaitalu, neturinčiu kalorijų ir 250 – 300 kartų saldesniu už paprastą cukrų. Šių saldinių įdaras gaminamas pasitelkiant naujas technologijas, tai liofilizaciją ir ekstrudaciją. Dražė gamybai naudojamos kelios rūšys liofilizuotų daržovių, tai: topinambai, morkos, burokėliai, moliūgai, taip pat naudojami ir ekstruduoti kukurūzų pusgaminiai.

Liofilizacijos procesas – tai džiovinimas šalčiu. Sušalęs vanduo yra pašalinamas iš produkto, išgarinus jį žemoje temperatūroje. Tuo metu produktas netenka net iki 97 % vandens, o patys produktai išsaugo visas maistines savybes, nepakinta produkto išvaizda, forma, skonis, kvapas (Barley, 2015).

Ekstruzijos metu dėl aukštos temperatūros, slėgio ir šlyties pasikeičia grūdų krakmolo grūdėliai, atsiranda ekstruduotiems produktams būdingos juslinės ir tekstūros savybės. Taip apdorota žaliava vietoj tradicinio terminio apdoravimo, naudojant trumpą kepimo-džiovinimo procesą, leidžia pagaminti naujo tipo grūdų produktus, kurie yra lengviau virškinami, ilgesnio galiojimo laiko, dėl švelnesnio terminio apdoravimo išlaiko didesnę maistinę ir biologinę vertę (Harper, Clark, 2009).

Tyrimo objektas – dražė saldainiai.

Tyrimo tikslas – pagaminti dražė saldainius, tinkančius diabetu sergantiems žmonėms.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, juslinė analizė, laboratoriniai bandymai.

Dražė saldainių gamybos technologija

Dražė saldainių gamyboje svarbus skonis, forma ir kvapas. Saldainių forma priklauso nuo naudojamo jų gamybai branduolio. Branduolys paruoštas iš liofilizuotų daržovių ir ekstruduočių kukurūzų.

Liofilizacija – tai džiovinimas šalčiu. Pirmiausia daržovės yra apdorojamos: nuplaunamos, supjaustomos mažais gabalėliais. Vėliau jos užšaldomos technologinio proceso eigai pagreitinti. Liofilizacijos proceso metu, daržovės užšaldomos erdvėje, kurioje nėra oro (vakuume) ir dideliame šaltyje (-55 °C) išdžiovinamos. Džiovinimo laikas priklauso nuo džiovinamo produkto konsistencijos ir susmulkinimo laipsnio. Vandeningi ir stambiau supjaustyti produktai džiūsta ilgiau nei smulkūs, turintys mažiau drėgmės. Dražė korpuso gamybai liofilizacija trunka apie 48 val. Šio proceso metu daržovėse esantis vanduo ledo pavidalu pereina į garų fazę, nepavirsdamas skysčiu, būtent dėl šios priežasties po liofilizacijos daržovės nepakeičia savo formos, tūrio, spalvos, išsaugomos jų aromatinės ir skoninės savybės, o tekstūra tampa specifinė – puri ir traški. Liofilizuotų daržovių skonis yra intensyvesnis nei paprastų daržovių, taip nutinka, nes išdžiovinintas šaltyje produktas tampa koncentruotas, pašalinus vandenį. Liofilizuojant neišardomas struktūrinis produkto vientisumas, jo biologinis aktyvumas, dauguma baltymų nedematūruoja (Barley, 2015). Pašalinus vandenį, sustabdoma mikroorganizmų ir fermentų, skatinančių puvimą ar kitaip bloginančių produkto kokybę veikla – produktas užkonservuojamas. Kadangi liofilizuotuose produktuose nėra vandens (jo lieka tik apie 2 – 3 proc.), nėra ir sąlygų įvairiems mikroorganizmams vystytis. Pažangiu būdu išdžiovinus produktus galima laikyti labai ilgai – ilgiau kaip penkerius metus. Produktai išlaiko visas vertingas medžiagas, tačiau turi būti apsaugoti nuo drėgmės, todėl tam reikalingos specialios pakuotės.

Ekstrudavimas – tai terminis procesas, kurio metu, staiga išgarinus produkto viduje esantį vandenį, produktas suyra, ir tuo pačiu metu jam suteikiama norima forma. Ekstruduočiuose produktuose mažas drėgmės kiekis (8–12 proc.), dėl to jų galiojimo terminas yra ilgesnis nei įprastų produktų. Šių produktų privalumas yra tai, kad jie puikiai virškinami ir turi didesnę baltymų ir energijos įsisavinimo laipsnį nei įprasti kukurūzai (Harper, Clark, 2009).

Dražė gamybai naudojamas dviejų rūšių šokoladas. Juodasis šokoladas, turintis tik 4 proc. cukraus ir šokoladas papildytas steviozidu. Šis šokoladas

parinktas būtent toks, kad dražė produktai būtų tinkami vartoti ir diabetikams. Steviozidas yra cukraus pakaitalas. Tai natūralus, nemaistingas saldiklis, išskiriamas iš Pietų Amerikoje augančių žolių – stevijų. Šis saldiklis yra saldžiausia natūrali medžiaga, iki šiol dar nėra rasta saldesnio gamtinio produkto už šį. Stevija turi nedaug kalorijų, nedidina gliukozės kiekio kraujyje, turi antibakterinių savybių, todėl yra laikoma idealiu cukraus pakaitalu tiek sveikiems žmonėms, tiek ir sergantiems diabetu, nutukimu, širdies ir kraujagyslių sutrikimais, ateroskleoroze ir kitomis medžiagų apykaitos ligomis (Aebi, 2017).

Dražė gamybos procesas prasideda nuo šokolado temperavimo. Tai viena iš svarbiausių procesų. Tai kakavos sviesto kristalų virtimas į stabilias formas, taikant atitinkamą šildymo–šaldymo režimą. Juodajam šokoladui, staigus temperatūros žeminimas, nuo 45 °C iki darbinės temperatūros (31–32 °C). Gerai ištemperuotas šokoladas suteikia gaminiui blizgesį, skardų garsą laužiant bei saugo produktą nuo išdžiūvimo ir kitų pasikeitimų, susijusių su drėgmės praradimu ar atvirkščiai sugėrimu.

Dražeravimas – tai antroji dražė gamybos stadija. Dražeravimo katile iš lėto pilamas šokoladas ant besisukančių korpusų. Korpusai padengiami keliais šokolado sluoksniais, kad šokolado sluoksniai būtų lygūs ir nesimatyti korpuso plyšių. Trečioji dražė stadija – blizginimas. Pusgaminiai padengiami vaško riebalų sluoksniu. Naudojami įvairūs mišiniai, kurių pagrindą sudaro vaškas, parafinas ir augalinis aliejus. Dražė saldiniai poliruojami, trindamiesi vienas į kitą ir į dražeravimo katilą. Šokoladiniai dražė blizginami du kartus, todėl jie geriau blizga (Aebi, 2017).

Tyrimo metodika

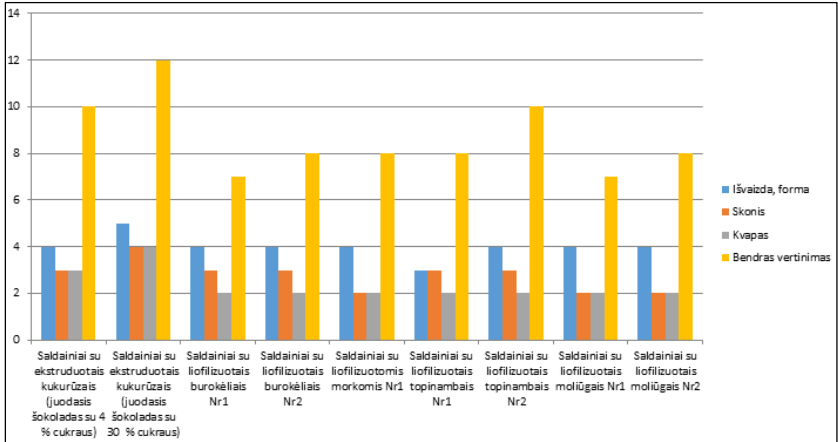
Tyrimo metu buvo bandoma nustatyti, ar pagaminti dražė saldiniai yra patrauklūs vartotojams. Tyrime dalyvavo Kauno kolegijos Technologijų fakulteto dėstytojai ir studentai bei Medicinos fakulteto studentai.

Juslinė analizė. Juslinė analizė – produkto organoleptinių savybių tyrimas jutimo organais. Juslinis vertinimas buvo atliktas vadovaujantis LST ISO 6658:2006 metodais.

Respondentai degustavo po 20 g dražė saldinių su šokoladu be saldiklių (Nr. 1) arba su natūraliais saldikliais – stevia (Nr. 2), kurių branduolį sudarė liofilizuotos daržovės ir ekstruduoti kukurūzai.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Jusliškai vertinant dražė saldinius, gauti rezultatai yra pateikiami 1 paveiksle.



1 pav. Juslinio dražė saldainių vertinimo rezultatai

Kaip matyti iš 1 paveikslą, pagal išvaizdą ir formą geriausiai įvertinti buvo ekstruduoti saldainiai su juodoju šokoladu, kuriame yra 30 % cukraus, o prasčiausiai – saldainiai su liofilizuotais topinambais. Skoniui vartotojams taip pat buvo priimtinausi ekstruduoti kukurūzai su saldikliu, o mažiausią įvertinimą gavo net trys gaminiai – liofilizuotos morkos Nr1 bei abiejų rūšių moliūgai.

Intensyviausiai kvapas buvo jaučiamas ekstruduotuose kukurūzuose su saldikliu, o mažiausiai – abiejose liofilizuotų burokėlių rūšyse, morkose, topinambuose ir moliūguose. Pagal bendrą vertinimą geriausiai buvo įvertinti ekstruduoti kukurūzai su saldikliu, o prasčiausiai liofilizuoti burokėliai Nr1. Iš gautų rezultatų galima daryti išvadą, jog tyrime dalyvavusiems priimtinausi buvo ekstruduoti kukurūzai su juodoju šokoladu, turinčiu 30 % cukraus, o mažiausiai priimtini – dražė saldainiai su liofilizuotais burokėliais Nr1.

Išvados

1. Liofilizacija, ekstrudacija, temperavimas ir dražeravimas - technologiniai procesai, svarbūs dražė saldainių su natūraliais saldikliais gamybai.
2. Juslinio vertinimo metu buvo nustatyta, kad priimtinausi buvo ekstruduoti kukurūzai su juodoju šokoladu, turinčiu 30 % cukraus, o mažiausiai priimtini – dražė saldainiai su liofilizuotais burokėliais Nr. 1.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Aebi, M. (2017). Chocolate panning. *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use*. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118923597.ch16/summary>
2. Barley, J. (2015). Basic Principles of Freeze Drying. *SP Scientific*. Prieiga per internetą: <http://www.spscientific.com/freeze-drying-lyophilization-basics/>
3. Harper, J. M. , Clark, J. P. (2009). Food extrusion. *C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Prieiga per internetą: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408397909527262>
4. Lietuvos respublikos žemės ūkio ministro. Į s a k y m a s. Dėl juslinės analizės metodikų patvirtinimo. 2003 m. balandžio 17 d. Nr. 3D-165. Valstybės žinios, Nr. 60.

Summary

Panned are small, peas, beans form, preferably with a high gloss surface of the confectionery products made from caramel, candy mass, nuts, berries and other raw materials. This article describes panned candy production, the use of new technologies - lyophilization and extrusion. New panned chocolates feature - they are suitable for people with diabetes. These candies retains more nutritional and biological value, it is easier to digest, has a longer shelf life. It was carried out a sensory test in which an attempt was made to determine whether the various types of sugar-coated candy is attractive to consumers. The results suggest that the most acceptable was extruded corn with dark chocolate and 30% sugar, and at least acceptable - panned candies of lyophilised beets Nr1.

Bulvinių patiekalų gamyba įvertinant galimus solanino likučius bulvėse

*Loreta Čerkauskaitė, Edita Kurtkuvienė, Aušra Steponavičienė
Kauno kolegija*

Anotacija

Vieni populiariausių patiekalų Lietuvių virtuvėje – bulviniai patiekalai. Bulvėse esantis kalis, vitaminas C, vitaminas B6 ir maistinės skaidulos yra svarbūs širdies bei kraujotakos veiklai. Be naudingų medžiagų bulvėse yra ir pašalinių medžiagų – trąšų, pesticidų, solanino likučių.

Siekiant užtikrinti bulvių kokybę, būtina taikyti prevencines priemones pasirenkant daržovių tiekėjus bei bulvių tinkamam sandėliavimui viešojo maitinimo įmonėse.

Įvadas

Bulvės yra bulvių (*Solanaceae*) šeimos *Solanum* genties augalas, plačiai paplitęs visame pasaulyje (Bujauskas, 2001).

Bulvių gimtine laikoma Pietų Amerika. Ispanai XVI amžiaus antroje pusėje jas atvežė į Europą. Lietuvoje jos paplito praėjus daugiau nei 200 metų (Simanavičienė, Valskytė, 1998). Bulvės Lietuvoje yra viena iš svarbiausių maistinių kultūrų, kurios vėliau buvo vadinamos antrąja duona. Šiandien bulvės vis dar išlieka viena svarbiausių žemės ūkio kultūrų pasaulyje, daugiausiai bulvių sunaudojama maisto gamybai. Iš jų pagaminama daugiau kaip 200 maisto produktų (Lazauskas, Simanavičienė, 1995).

Gaminant patiekalus, stengiamasi sukurti įvairius derinius, siekiant išgauti kuo geresnį bulvių skonį. Siūloma bulves derinti su čili pipirais, ėriena, grybais, ikrais, alyvuogėmis, ančiuviais, artišokais, baltosiomis žuvmis, citrinomis, česnakais, burokėliais. Teigiama, jog geros bulvės pasižymi saldžiu, sviesto, riešutų skoniu. Dažnai virtuvės šefai bulves skirsto pagal jų tekstūrą, o ne pagal skonines savybes. Bulvių paruošimo būdas priklauso nuo tokių bulvių savybių kaip kietumas, miltinumas, suvirimo laipsnis. Kietos bulvės, kitaip nei miltingos, dažniausiai pasižymi ryškesniu skoniu. Škotijos augalininkystės tyrimų instituto mokslininkai neseniai nustatė tiesioginį ryšį tarp umami skonio sudarančių junginių bulvėse kiekio ir jų skonio intensyvumo. Bulvių turimas saldumas pasireiškia jas derinant su sūriu maistu, pavyzdžiui, žuvmis, kietaisiais sūriais, ikrais (Segnit, 2011).

Bulvėse beveik nėra riebalų, 100g bulvių tėra 81 kcal. ir visiškai nėra cholesterolio. Bulvėse esantys kalio, vitamino C, vitamino B6 ir maistinių skaidulų kiekiai yra svarbūs širdies bei kraujotakos veiklai. Bulvės pasižymi ir tuo, kad jų sudėtyje yra svarbios maistinės medžiagos – cholino, kuris gerina

miegą, atmintį, padeda mokymuisi, perduoti nervinių ląstelių impulsus bei slopina lėtinius uždegimus. B grupės vitaminai, folio rūgštis, esantys bulvėse, apsaugo ląstelės DNR struktūrą nuo mutacijų ir užkerta kelią vėžinių ląstelių susidarymui.

Tačiau be naudingų medžiagų bulvėse yra ir pašalinių medžiagų. Siekiant gauti didesnę bulvių derlių bei užauginti geros kokybės bulves naudojamos cheminės medžiagos. Trašos, kurios per dirvožemį patenka ir į pačius bulvių gumbus [5].

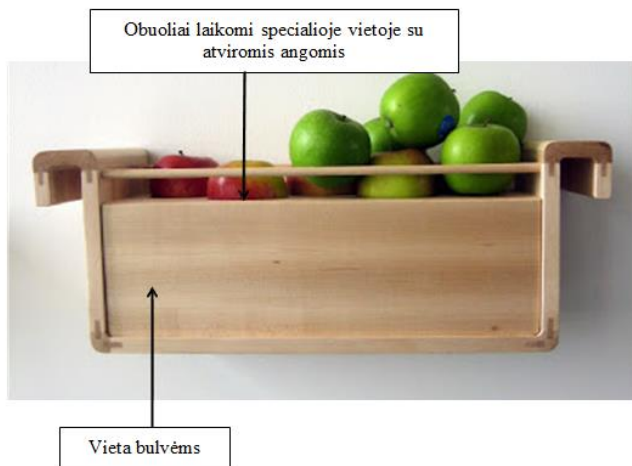
Be trašų naudojami ir pesticidai. Tai priemonės, skirtos kovoti su kenkėjais, parazitais ir piktžolėmis. Jie naudojami tam, kad apsaugotų augalus nuo užkrato bei gerintų derlių [6].

Nitratai susidaro dirvožemį tręšiant neorganinėmis azotinėmis trašomis, kuomet organiniai ir neorganiniai azoto junginiai oksiduojasi. Jie susikaupia paviršiniuose dirvos sluoksniuose ir kaupiasi augaluose. Su maisto produktais į organizmą patekę nitratai virsta toksiškesniais junginiais – nitritais. Šie jungiasi su kraujo baltymu – hemoglobinu ir sudaro methemoglobiną (kraujyje jo norma iki 1,5 %), kuris negali pernešti į audinius reikiamo deguonies kiekio, todėl atsiranda deguonies badas (hipoksija). Dėl didesnės kaip 10 % methemoglobino koncentracijos žmogaus organizme galimas apsinuodijimas. Tačiau nitratų kiekis bulvėse net 65–80 % gali sumažėti tinkamai jas apdorojant [7]. Ruošiant patiekalus iš bulvių svarbus yra pirminis paruošimas. Pirminio apdorojimo – plovimo metu pašalinamas ant bulvių esantis purvas, chemikalai, nešvarumai, mikroorganizmai (Janarauskienė, Pilčiauskienė, 2015).

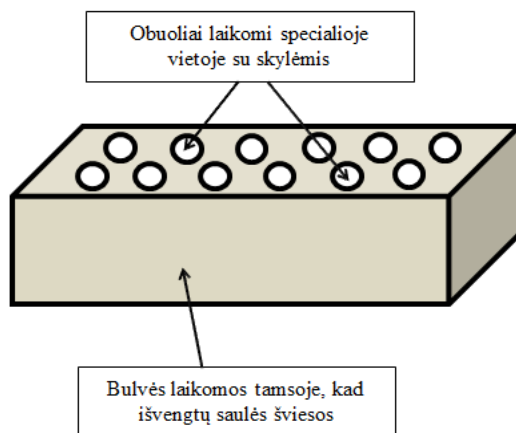
Laikymo sąlygos taip pat svarbios bulvių kokybei. Netinkamai laikant bulves susidaro toksiškas junginys – alkaloidas solaninas. Tai kartaus skonio kenksminga medžiaga [9].

Todėl svarbu bulves laikyti tinkamomis sąlygomis: tamsioje, sausoje patalpoje, kurios temperatūra turėtų būti 7–10 °C. Svarbiausia laikant bulves, jas apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių, nes jie ir lemia alkaloido solanino susidarymą [10].

2015 metais kasmetinėje tarptautinėje parodoje „Ambiente“ Jihyun David dizaino studija pristatė inovatyvias vaisių ir daržovių saugojimo lentynas. Šios lentynos sukurtos taip, kad jas naudojant būtų užtikrintas teisingas daržovių ir vaisių saugojimas bei sandėliavimas. Norint, kad bulvės išsilaikytų ilgiau ir nesudytų (taip nesudarytų toksinės medžiagos bulvėse), būtinas tinkamas jų laikymas. Dizaineriai pasiūlė bulves laikyti lentynose kartu su obuoliais (Restoranų verslas, 2015). Bulves sandėliuoti kartu su obuoliais siūloma todėl, kad prinokę obuoliai skleidžia etileno dujas, taip pat ir kitus organinius alkoholius, kurie slopina bulvių dygimą [12].



1 pav. Bulvių ir obuolių laikymui skirta lentyna



2 pav. Obuolių bei bulvių saugojimo vietos lentynoje

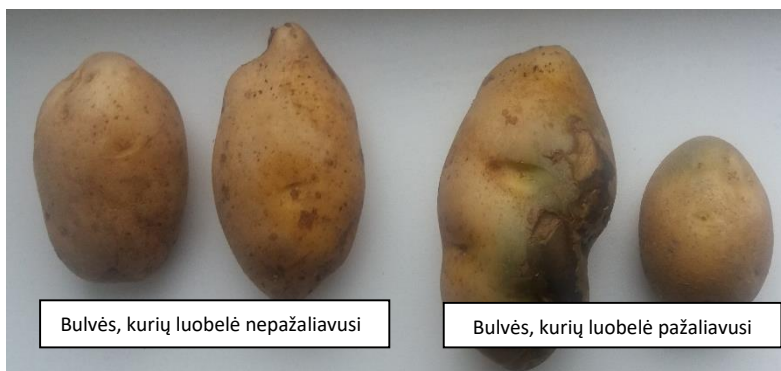
Problema. Gaminant patiekalus, stengiamasi sukurti įvairius derinius, siekiant išgauti kuo geresnę bulvinių patiekalų skonį, tačiau nėra įvertinamas galimas neigiamas poveikis sveikatai dėl bulvėse galimų solanino likučių. Be to, viešojo maitinimo įmonėse dažniausiai naudojamos valytos bulvės, todėl pažaliavusi bulvės luobelė – jau būna pašalinta, solanino likučių tyrimai luptoje bulvėje nėra atliekami.

Tikslas – atlikti eksperimentinį tyrimą gaminant bulvinius blynus iš bulvių, kurių luobelė pažaliavusi ir iš bulvių, kurių kokybė nepakitusi.

Tyrimo metodika. Taikant vienodą gamybos receptūrą (1 lentelė) ir to paties tiekėjo vienos partijos bulves (tik atrenkant bulves su pažaliavusia luobele ir kokybiškas bulves, 1 pav.) gaminti bulviniai blynai.

1 lentelė Bulvinių blynų receptūra

Žaliava	Kiekis, g
Bulvės	35
Kiaušiniai	10
Svogūnai	10
Miltai	5
Druska	1
Pipirai	1
Aliejus	5

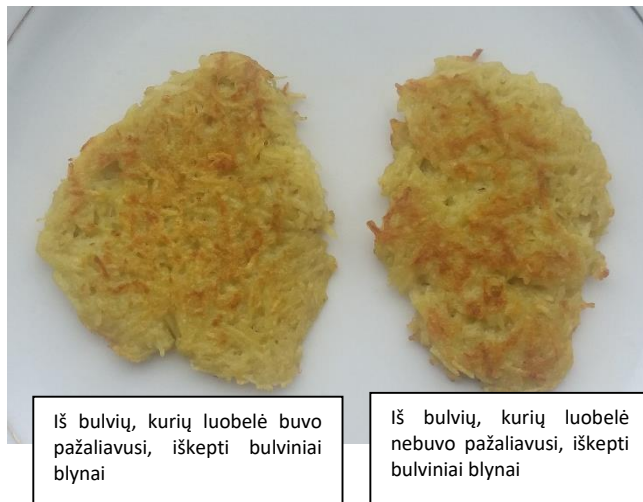


1 pav. Bulvinių blynų kepinui naudotos bulvės

Nulupus bulvių luobeles, paruošta bulvių masė (2 pav.) bei iškepti bulviniai blynai (3 pav.).



2 pav. Iš skirtingų bulvių paruošta masė bulviniams blynams kepti



3 pav. Iš skirtingų bulvių masių iškepti bulviniai blynai

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Taikant vienodą bulvinių blynų gamybos technologiją, tačiau tarkuotą bulvių masę ruošiant iš bulvių, kurių luobelė prieš ją nulupant buvo pažaliavusi ir iš bulvių, kurių luobelė nebuvo pažaliavusi, iškepti bulviniai blynai.

Iš bulvių, kurių luobelė prieš jas nulupant buvo pažaliavusi, paruošta tarkuotų bulvių masė savo spalva bei konsistencija nesiskyrė nuo bulvių masės

paruoštos iš bulvių, kurių luobelė nebuvo pažaliavusi. Atlikus pagaminto patiekalo organoleptinį vertinimą, skirtumą tarp bulvinių blynų iškeptų iš skirtingų bulvių masių (3 pav.) nenustatyta. Iš skirtingų bulvių masių iškeptų bulvinių blynų spalva, skonis, traškumas buvo vienodi.

Išvados

1. Atlikus eksperimentinį tyrimą nustatyta, kad iš bulvių, kurių luobelė prieš jas nulupant buvo pažaliavusi, paruošta tarkuotų bulvių masė savo spalva bei konsistencija nesiskyrė nuo bulvių masės, paruoštos iš bulvių, kurių luobelė nebuvo pažaliavusi.
2. Atlikus pagaminto patiekalo organoleptinį vertinimą, skirtumą tarp bulvinių blynų iškeptų iš skirtingų bulvių masių (paruoštų iš bulvių, kurių luobelė prieš jas nulupant buvo pažaliavusi ir iš bulvių, kurių luobelė nebuvo pažaliavusi) nenustatyta.
3. Viešojo maitinimo įmonių specialistai, gaminantys bulvinius patiekalus, turi įvertinti riziką dėl galimų solanino likučių bulvėse bei iš jų pagamintuose patiekaluose. Rekomenduojama vykdyti tiekėjų kontrolę, nepriimti bulvių, kurių luobelės pažaliavusios bei užtikrinti tinkamas bulvių sandėliavimo sąlygas įmonėje.
4. Rekomenduojama bulvių sandėliavimui įmonėse taikyti obuolių kartu su bulvėmis saugojimo lentynas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Bujauskas, A. (2001). Bulvių selekcija. Vilnius.
2. Simanavičienė, O., Valskytė, A., (1998). Bulvių auginimas. Vilnius: Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnyba.
3. Lazauskas, J., Simanavičienė O. (1995). Bulvės. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla.
4. Segnit, N. (2011). Skonio žinynas. Vilnius: Vaga
5. <http://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/augalininkyste/34-bulviu-tresimas>
6. <http://zaliastotele.lt/pesticidai/>
7. http://www.366.lt/images/stories/zurnalas/zurnalas_01_40_mazas.pdf
8. Janarauskienė, R., Pilčiauskienė, O., (2015). Pirminis maisto produktų paruošimas, pusgaminių gamybos technologijos. Ukmergė: Magency
9. http://gamta.vdu.lt/bakalaurai/pop_straipsniai/toksinai/toksinai_2.htm
10. <http://sveikataipalankus.lt/ar-bulves-valgyti-yra-sveikatai-palanku/>
11. *Restoranų verslas*, 2015, 1 (43). Prieiga internete http://www.restoranuverslas.lt/uploads/block16/RV_43.pdf
12. <http://shareyourfoodknowledge.tumblr.com/post/34322569973/storing-potatoes-with-an-apple>

Summary

Some of the most popular types of Lithuanian cuisine - potatoe dishes. Ample use of potatoes, but do not always take into account Their quality. Using inappropriate damaged Potato remains Harmful Substances. One of the most important Aspects of potatoes - the storage.

Inovatyvių patiekalų gamybos technologijos panaudojant įvairius daigus

*Neringa Stankevičiūtė, Vilija Karbauskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje apžvelgiama sveikatai palankių ingredientų – daigų, sėklų ir grūdų biologinė nauda žmogaus organizmui, maistinės savybės, taip pat aptariamas jų pritaikymas. Pasirenkami sveikatai palankių ingredientų pavyzdžiai – daiginti saulėgražų branduoliai, daiginti avinžirniai, lęšiai ir mung pupelės, griekiai bei daigintos nelukštentos kanapės. Aprašomas šių žaliavų panaudojimas gaminant patiekalus. Taip pat pateikiama patiekalų, kurių gamyboje buvo panaudoti daiginti saulėgražų branduoliai ir daiginti griekiai, juslinio tyrimo analizė.

Raktiniai žodžiai: daiginti saulėgražų branduoliai, daiginti griekiai, daiginti lęšiai ir mung pupelės.

Įvadas

Vis daugiau viešojo maitinimo įmonių darbuotojų stengiasi į valgiaraščius įtraukti patiekalus, kurių sudėtyje yra sveikatai palankių ingredientų ar maisto produktų. Tai potencialiai sveikatinantys maisto produktai ar maisto komponentai, kurie turi įtakos sveikatai be tradicinių, mums jau gerai žinomų maisto medžiagų (baltymų, riebalų, angliavandenių), esančių jų sudėtyje. Tai biologiškai aktyvios medžiagos: mineralinės medžiagos, vitaminai, amino rūgštys, riebalų rūgštys omega-3 ir omega-6, maistinės sėlenos, vaistinės ir prieskoninės žolelės, prieskoniniai augalai ir daržovės, bičių produktai, jūros dubliai-spirula, sėklos ir riešutai, ryklių taukai ir burnočių sėklos, augalų pigmentai, ryklių kremzlės.

Daiginti grūdai, sėklos bei ankštiniai gausūs sveikatai palankių ingredientų, pavyzdžiui, juose yra daug mineralinių medžiagų, vitaminų C, E bei kitų vitaminų, antioksidantų, riebalų rūgščių, tokių kaip omega-3 ir omega-6, fermentų, flavanoidų.

Tačiau patiekalų su sveikatai palankiais ingredientais populiarinimui vis dar nepakankamai skiriama dėmesio, nors informacijos apie tokius produktus yra nemažai. Todėl naujų patiekalų receptų kūrimas panaudojant įvairius daigus ir jų maistinės vertės akcentavimas bei pagamintų patiekalų prezentacijos galbūt paskatins vis daugiau maitinimo įmonių į savo valgiaraščius įtraukti patiekalus su sveikatai palankiais ingredientais.

Tikslas – įvertinti sveikatai palankių ingredientų, tokių kaip, daigintų saulėgražų branduolių, daigintų griekių, daigintų lęšių, avinžirnių ir kitų daigų

biologinę naudą žmogaus organizmui ir pateikti naujai sukurtų patiekalų su šiais ingredientais juslinio vertinimo rezultatus.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti sveikatai palankių ingredientų – daigintų saulėgrąžų branduolių, daigintų grikių ir daigintų lęšių maistines savybes.
2. Pateikti naujai sukurtų patiekalų su džiovintais grikių daigais gamybos technologijos korteles.
3. Įvertinti naujai sukurtų patiekalų juslinės analizės rezultatus.

Įvairių sėklų, ankštinių ir grūdų daiginimo principai

Pasak Jurkšienės (2017), sėklos, grūdai ir riešutai, kurie yra sausi, yra „miegantys“. Tokiu pavidalu valgomi, jei praktiškai neįsisavinami. Ramybės būsenoje grūdai, riešutai ir sėklos turi tam tikrų medžiagų – fermentų inhibitorių, kurie saugo šias kultūras, kad šios nesudygtų nepalankiose sąlygose. Fermentų inhibitoriai gali duoti kartumą, visgi šias medžiagas galime pašalinti, mirkant ir daiginant kultūras. Mirkant grūdus, sėklas ir riešutus, keičiasi jų cheminė sudėtis ir paleidžiamas dygimo mechanizmas. Tuo metu dėl suaktyvėjusių specifinių fermentų sudėtingos maistinės medžiagos skyla į paprastesnes.

Jurkšienė (2017) pažymi, jog pirmiausia dėl fermentų krakmolas virsta paprastesniais cukrais, po to baltymai skyla į amino rūgštis; vėliausiai, maždaug trečią parą, riebalai skyla iki riebiųjų rūgščių. Dėl šių cheminių procesų sėklos, grūdai ir riešutai tampa labiau įsisavinami. Fermentų inhibitoriai, sukeltys kartumą, pereina į vandenį ir taip dingsta kartumas.

Tuo būdu mes gauname maistines medžiagas pačioje palankiausioje formoje, subalansuotu kiekiu ir santykiu, makro- ir mikroelementus, flavanoidus, daug vitaminų ir antioksidantų. Mirkant ir daiginant padidinama grūdų, sėklų ir riešutų maistinė vertė.

Biologiškai aktyvių medžiagų panaudojimas ruošiant patiekalus yra prevencinė priemonė nuo kai kurių ligų. Valatkevičienė (2014) teigia, jog biologiškai aktyvios medžiagos stiprina imuninę sistemą, didina organizmo atsparumą emociniam bei fiziniam stresui, stiprina nervų sistemą. Taip pat ji teigia, kad šios medžiagos turi stiprų antioksidacinį veikimą, mažina cholesterolio sintezę bei įsisavinimą ir kraujo krešėjimą.

Kaip pažymi Damarkaitė (2014), daiguose iki šimto kartų daugiau fermentų nei vaisiuose ir daržovėse, kurie lengvina virškinimą. Prieš 5000 metų kinų jūreiviai, ieškodami naujų žemių, plaukė Jangzdės upe aukštyrų ir pristigę maisto, jie ėmė maitintis išlikusiomis pupelėmis, kurios nuo drėgmės buvo pradėjusios dygti. Keliautojai pastebėjo, kad jos suteikia jėgų ir yra skanios. Tokiu būtu prasidėjo maisto papildymas daigais.

Daigai – skanus ir labai naudingas maistas. Sėklai pradėjus augti ir daigui dar neatsiskyrus nuo sėklos, visos vertingiausios medžiagos koncentruojasi į daigus. Gum (2014) pažymi: „tai tikras, „gyvas“ maistas. Daigai turi labai daug vitaminų, mikroelementų ir kitų biologiškai aktyvių junginių bei užpildyti elektromagnetine energija, taip reikalinga žmogui.“ Daiginimo ir brinkimo metu visų augalų sėklose daugėja organizmui reikalingų medžiagų, tokių kaip geležis, kalcis, fosforas, magnis ir kt. Visos šios naudingos medžiagos gerina žarnyno veiklą, medžiagų apykaitą, stiprina imunitetą ir jaunina visą organizmą. Skirtingų augalų sėklos pasižymi ir skirtingomis savybėmis.

Jurkšienė (2017) akcentuoja daiginimo ypatumus: pirmiausia perrinkti, pašalinti pažeistus grūdus, sėklas ar ankštinius. Tada gerai praplauti sietelyje po tekančiu vandeniu ir 8–9 valandoms (kai kurias kultūras užtenka mirkyti trumpiau) pamerkti į vandenį, rytą dar kartą praplauti po tekančiu vandeniu. Ankštinius patariama mirkyti per naktį, saulėgrąžų daigus mirkyti 2–3 valandas, grikius 30 minučių. Išbrinkusias sėklas, grūdus ar ankštinius sudėti į stiklainį, uždengti jį retu audiniu ir užveržti gumele. Stiklainį pastatyti 45 °C kampu, kad galėtų nuvarvėti vanduo. Sudaigintas kultūras galima laikyti šaldytuve 2–3 paras.

Daiginti saulėgrąžų branduoliai

Saulėgrąžų daigai – puikus būdas suteikti energijos savo organizmui. Jų branduoliuose gausu chlorofilo, natūralių vitaminų, lengvai įsisavinamų mikroelementų, fermentų. Šiose sėklose yra daug vitamino D, kuris stiprina nervų sistemą, padeda išlaikyti gerą regėjimą ir gerina odos būklę. Lietuvininkė (2014) akcentuoja, kad daiginti saulėgrąžų daigai ir branduoliai turi daug baltymų, juose gausu alfa-linoleno rūgšties, žinomos kaip omega-3 riebalų rūgštis. Ši riebioji rūgštis dalyvauja smegenų veikloje, skatina odos, plaukų ir kaulų atsinaujinimą. Šios rūšies daigai ramina nervus, normalizuoja kraujospūdį, taip pat normalizuoja rūgščių bei šarmų balansą virškinamajame trakte. Turi A, C, K, B grupės vitaminų bei cinko.

Jaruševičius (2013) pažymi: „šie daigai – vieni vertingiausių žemėje. Tarkime, išspaudus sultis iš saulėgrąžų daigų, juose galime aptikti net 30 proc. baltymų, taip pat daug vitaminų A, C, K, B grupės vitaminų“.

Jaruševičius (2013) pateikia faktus, kuriuos skelbia Tarptautinė daigų daiginimo asociacija, įsikūrusi Amerikoje: saulėgrąžų daiguose yra itin daug vitamino D, kuris retai aptinkamas kituose maisto produktuose ir yra labai naudingas imunitetui, akims, kaulams ir pan., Harvardo universiteto mokslininkai nustatė, kad saulėgrąžų daigai – puikus lecitino šaltinis, kuris atsakingas už riebalų apytaką kraujyje, Merilendo universiteto medicinos

centras ištyrė, kad juose yra dukart daugiau baltymų nei pačios geriausios kokybės špinatuose.

Jurkšienė (2017) pateikia šiuos daigintų saulėgražų branduolių daiginimo metodus: saulėgražų branduolius gerai nuplauti, užpilti vandeniu ir mirkyti 2–4 val., tada vėl gerai perplauti, pašalinti atsiskyrusius „marškinėlius“. Išmirkytus branduolius galima naudoti iškart, tačiau būtų dar geriau juos 3–4 val. padaiginti. Sudygusius saulėgražų daigus reikėtų sunaudoti per dvi paras, nes vėliau šios gali apkarsti. Daigus taip pat galima džiovinti ne aukštesnėje kaip 42 °C temperatūroje, tam, kad būtų išsaugotos vertingos medžiagos.

Daigintus saulėgražų daigus ir branduolius galima naudoti gaminant įvairias užtepėles, šaltus padažus, žaliavalgišką „grietinę“ ar majonezą“. Taip pat džiovintais branduoliais galima pagardinti salotas, sriubas ar desertus.

Daiginti lęšiai ir mung pupelės (spindulinės pupuolės)

Daigintos sėklos yra malonaus skonio, tokias sėklas daug lengviau kramtyti ir virškinti, negu nedaigintas. Kurpienė (2016) akcentuoja: „sėklų dygimo metu jose kelis kartus padaugėja maistinių medžiagų: vitaminų, mikroelementų, fermentų. Daigintų ankštinių sudėtyje kelis kartus padaugėja vitamino C, E ir visų B grupės vitaminų. Sunkiai virškinami baltymai daigintuose ankštiniuose suskyla ir tampa lengvai virškinami, sudėtingi krakmolai pavirsta cukrumi, ir dėl šios priežasties daiginti ankštiniai yra pastebimai saldūs. Daiginti ankštiniai gausūs mineralų, fermentų ir maistinių skaidulų.

Tokios sėklos, tarp jų ir lęšiai bei mung pupelės (spindulinės pupuolės), yra puikus omega-3 bei tirpiųjų skaidulų šaltinis. Tyrimais nustatyta, kad daigintose sėklose esančios biologiškai aktyvios medžiagos skatina žmogaus organizme vykstančius regeneracijos procesus, šalina iš jo toksines medžiagas, laisvuosius radikalus, nes jose gausu antioksidantų.

Mung pupelės, dar vadinamos Spinduline pupuole arba Žaliaja pupele, yra žalios spalvos, labai smulkios ir pailgos. Trusovė (2015) teigia, kad šios pupelės yra labai maistingos, gerai virškinamos, jos nesukelia pilvo pūtimo. Pupuolėse daug baltymų, maistinių skaidulų, ląstelių bei vitamino B1, magnio, kalio, geležies ir vario. Pupuolės padeda kontroliuoti cholesterolio kiekį, jos puikiai veikia, kaip organizmo valymo priemonė, nes padeda iš organizmo pašalinti toksinus ir kitas nepageidaujamas chemines medžiagas. Lęšių sėklose gausu vitaminų A, B1, B2, B3, B6, B12, C ir E, taip pat fosforo, geležies, cinko, magnio ir natrio. Lęšiai ypač gausūs baltymų (apie 60 proc.) ir angliavandenių, taip pat jie turi folio rūgšties, nepakeičiamų aminorūgščių izoleucino ir lizino. Taip pat lęšiai yra puikus augalinis geležies šaltinis. Skirtingai nuo kitų ankštinių šeimos atstovų, lęšiai nesukelia meteorizmo, o

naujausi moksliniai tyrimai parodė, kad reguliarus lęšių vartojimas mažina vėžinių ligų riziką.

Kaip reikėtų daiginti tokias pupeles? Pubeles per naktį užmerkti vandenyje, ryte nuvarvinti per sietelį ir taip palikti tame sietelyje visai diena. Vakare, praskalauti vandeniu ir vėl palikti per naktį, ryte vėl praskalauti, vakare vėl. Tokį pupelių skalavimą kartoti 3–4 dienas, kol pupelės pradės daigintis.

Daiginti griikiai

Žalieji griikiai yra labai naudingas ir maistingas produktas. Jų daigai – ir skanus maistas, ir vaistas, ir veiksminga dieta. Žaliųjų grikių daigai gydo, jaunina, padeda atsistatyti vidaus organams, išvalo organizmo ląsteles, mažina patinimus, reguliuoja medžiagų apykaitą, suteikia organizmui jėgų.

Žaliųjų grikių sudėtis unikali. Japonų dietologas Dz. Azava, grikius stato į pirmą vietą pagal naudingumą ir energinę vertę. Grikių sudėtyje yra unikalių baltymų, kurie įeina į 8 nepakeičiamų amino rūgščių sudėtį, jie gerai subalansuoti, turtingi lizino, kuris svarbus gerai kalcio absorbcijai ir raumenų baltymų formavimuisi. Pagal savo biologinę vertę, kokybę ir maistingumą, grikių baltymai prilygsta vištos kiaušinio baltymams. Pagal įsisavinimą – jie artimi ankštinių kultūrų produktų baltymams. Grikių baltymai turi lengvai tirpstančios frakcijos albumino ir globulino, kurie lemia grikių baltymo lengvą įsisavinimą organizme. Žalieji griikiai turi riebalų, ypač atsparių oksidacijai, netgi ilgai laikomi, jie nepraranda vertingų medžiagų.

Griikiai pranoksta javus pagal mikro- ir makroelementų sudėtį. Juose daugiau geležies, kalio, kalcio, boro. Taip pat griikiai turi daugiau vitaminų B1, B2, PP, E, jie yra pagrindinis vitamino P šaltinis, į kurio sudėtį įeina rutinas, katechinas, kvercortinas, citrinas, hesperidinas, eriodiktiolas, cianidas. Šis vitaminas pasižymi kapiliarus stiprinančiu, antibakteriniu poveikiu, taip pat jis turi švelniai malšinančių skausmą savybių. Griikiai aplenkia avižas, kviečius ir rugius lyginant juos pagal magnio kiekį, taip pat grikiuose daugiau kalio nei kviečiuose ar avižose. Boro kiekis žaliuose grikiuose 2,5 karto didesnis nei kitose grūdinėse kultūrose. Boras reguliuoja priešskydinių liaukų veiklą, dėl ko pagerėja kalcio, magnio, fosforo apykaita – tai pagrindinė kaulų struktūros statybinė medžiaga. Boras apsaugo organizmą nuo šių medžiagų netekimo.

Daiginimui grikius gerai praplauti sietelyje, nukratyti vandens perteklių, tada užpilti drungnu vandeniu, kad vandens būtų apie 2 cm virš grikių. Taip paruoštus grikius laikyti 30 min. Tokiu būdu griikiai „pažadinti ir tampa gyvi“, pasiruošia dygti. Išmirkusius grikius vėl gerai praplauti po tekančiu vandeniu ir daiginti sietelyje arba daiginimo sietelyje, laikant 45⁰

kampu ir porą kartų per porą perplaunant. Sudyngusius grikius galima laikyti šaldytuve iki 3 parų arba džiovinami iki 42 °C temperatūros.

Tyrimo metodika

Visuomenėje yra nusistovėjusi nuomonė, jog sveikas maistas nėra toks skanus, kaip kiti, mūsų virtuvei įprasti patiekalai. Taip pat manoma, jog gaminti sveikus patiekalus yra brangu bei užima daug laiko. Atliekant šį tyrimą buvo norima nustatyti, ar daigintų grikių panaudojimas gamyboje turi įtakos bendram patiekalų skoniiui, jų savybėms. Tyrime buvo naudojami daiginti griokiai.

Degustacijos metu 25 asmenų grupei buvo pateikta ir pasiūlyta paragauti du patiekalus: daigintų grikių ir džiovintų vaisių saldainių ir tos pačios rūšies saldainių, tik be daigintų grikių. Kiekvienam vertinančiam dalyviui buvo pateiktos vertinimo kortelės, kuriose jie galėjo įvertinti patiekalų skonį, spalvą, konsistenciją, išvaizdą ir kvapą. Vertinimas vyko penkiabale sistema, 1 prilyginant prasčiausiam, o 5 – geriausiam įvertinimui.

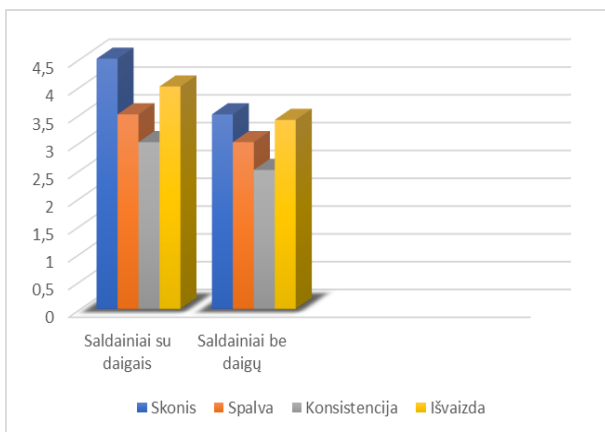
Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo rezultatai pavaizduoti žemiau pateiktoje diagramoje (žr. 1 pav.). Iš diagramos galime matyti, kad nei saldainiai su daigais, nei be daigų, vertinant jų skonines savybes, negavo žemesnio kaip 3,5 balai. Vertinat abiejų saldainių skonį, degustuojantys asmenys nepajuto didelio skirtumo tarp saldainių su daigintais griokiais ir be jų. Todėl galima teigti, jog daigai, panaudoti saldainių gamyboje, neturi didelės įtakos bendram patiekalų skoniiui.

Vertinat saldainių konsistenciją didelio skirtumo, taip pat nebuvo juntama. Abiejų saldainių konsistencijos nebuvo įvertintos žemiau 3 balų.

Remiantis atliktu tyrimu, galima patvirtinti, kad džiovinti grikių daigai neturi stiprių specifinių skoninių arba kvapniųjų savybių, todėl neturi didelės įtakos bendram patiekalų skoniiui. Kadangi daigai stipriai nepakeičia patiekalų skonių savybių, juos derėtų vis dažniau naudoti įvairių patiekalų gamyboje, nes daigai gausūs žmogaus organizmui vertingų maistinių medžiagų.

Atkreipiant dėmesį į gaminimo trukmę, saldainius paruošti užtruko šiek tiek daugiau nei 30 minučių. Ilgiausiai užtruko daigintų grikių džiovinimas, nes juos džiovinti reikėtų vieną naktį, kad šie įgautų tinkamą traškesį. Tačiau visas saldainių gaminimas neužima daug laiko.



1 pav. Patiekalų degustacijos rezultatai

Saldainių gamybos technologijos kortelės pateiktos žemiau. Technologijos kortelė – tai dviejų dalių teisinis dokumentas. Pirmoje jo dalyje pateikiama žaliavų pavadinimai, bruto ir neto kiekiai, patiekalo išeiga, o antroje kortelės dalyje yra aprašomas patiekalo ar gaminio gamybos procesas, nurodant jo terminį apdorojimo būdą, trukmę, patiekalo patiekimo temperatūrą.

1 lentelė. Daigintų grikių ir vaisių saldainių gamybos technologijos kortelė

Žaliavos pavadinimas	Matavimo vienetai	Žaliavos kiekis		Patiekalo, garnyro, padažo išeiga
		Bruto	Neto	
Džiovintos slyvos	g	150	120	
Daiginti džiovinti grikiiai	g	45	45	
Besėklės tamsios razinos	g	95	95	
Besėklės gintarinės razinos	g	50	50	
Džiovintų uogų milteliai	g	20	20	
DAIGINTŲ GRIKIŲ IR DŽIOVINTŲ VAISIŲ SALDAINIAI	g			330

Patiekalo gamybos ir apipavidalinimo aprašymas

Daigintų grikių ir džiovintų vaisių saldainių gamybos aprašymas

Džiovintas slyvas nuplauti karštu vandeniu.

Tamsiąsias ir gintarines razinas nuplūkyti verdančiu vandeniu,

palikti pastovėti 2 minutėms. Po to nupilti vandenį.
 Džiovinčius grikių daigus truputį susmulkinti.
 Nuplautas slyvas, nuplikytas razinas ir smulkintus džiovintus grikių daigus sudėti į didelį indą, trintuvu viską sutrinti iki vienalytės masės.
 Iš gautos masės formuoti apvalius saldainius ir juos apvolioti džiovintų uogų milteliuose.

Daigintų grikių ir džiovintų vaisių saldainių apipavidalinimo aprašymas

Į serviravimo indą sudėti paruoštus saldainius.

2 lentelė. Džiovinčių vaisių saldainių gamybos technologijos kortelė

Žaliavos pavadinimas	Matavimo vienetai	Žaliavos kiekis		Patiekalo, gamyros, padažo išeiga
		Bruto	Neto	
Džiovinčios slyvos	g	150	120	
Besėklės tamsios razinos	g	95	95	
Besėklės gintarinės razinos	g	50	50	
Džiovinčių uogų milteliai	g	20	20	
DŽIOVINTŲ VAISIŲ SALDAINIAI	g			285

Patiekalo gamybos ir apipavidalinimo aprašymas.

Džiovinčių vaisių saldainių gamybos aprašymas

Džiovinčias slyvas nuplauti karštu vandeniu.
 Tamsiąsias ir gintarines razinas nuplikiyti verdančiu vandeniu, palikti pastovėti 2 minutėms. Po to nupilti vandenį.
 Nuplautas slyvas ir nuplikytas razinas sudėti į didelį indą ir trintuvu viską sutrinti iki vienalytės masės.
 Iš gautos masės formuoti apvalius saldainius ir juos apvolioti džiovintų uogų milteliuose.

Išvados

1. Daiginti grūdai, sėklos bei ankštiniai gausūs sveikatai palankių ingredientų, pavyzdžiui, juose yra daug mineralinių medžiagų, vitaminų C, E bei kitų vitaminų, antioksidantų, riebalų rūgščių, tokių kaip omega-3 ir omega-6, fermentų, flavanoidų.

2. Pagaminti saldainiai su daigintais džiovintais grikiomis neturėjo stiprių specifinių skoninių arba kvapniųjų savybių, todėl neturi didelės įtakos bendram patiekalų skoniui. Pateikti saldainiai buvo įvertinti gerai, taip pat buvo įvertinta jų išvaizda, spalva bei konsistencija. Gauti atsakymai leidžia daryti išvadą, kad tokie saldainiai gali būti pateikiami vis dažniau, kaip sveikatai palankių saldainių alternatyva.

3. Grikių daigai, taip pat ir kiti darbe paminėti daigai, turi daug žmogaus sveikatai palankių medžiagų. Atsižvelgiant į tai šiuos ingredientus derėtų įtraukti į įvairių maitinimo įstaigų valgiaraščius, pavyzdžiui, ligoninėse, mokyklose ar darželiuose, nes būtent šiose įstaigose žmonėms būtina gauti daug maistingų ir vertingų organizmui medžiagų.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Januškienė, G.; Sekmokienė, D.; Lukoševičius L. (2009). Sveika gyvensena ir funkcionalusis maistas. *Visuomenės sveikata*. [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07] 2009/4(47) . Prieiga per internetą: [http://www.hi.lt/uploads/pdf/visuomenes%20sveikata/2009.4\(47\)/Sveika%20gyvensena%20ir%20funkcionalusis%20maistas.pdf](http://www.hi.lt/uploads/pdf/visuomenes%20sveikata/2009.4(47)/Sveika%20gyvensena%20ir%20funkcionalusis%20maistas.pdf)
2. Pavilonytė, Ž. (2008). Funkcinis maistas – kas tai? *Sveikas žmogus*. [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: http://www.sveikaszmogus.lt/Straipsniai_zurnale-5262
3. Jurkšienė, O. (2017). Augalinio maisto pamoka – daiginimas restorano virtuvėje. Vilnius: Lietuvos restoranų vyriausiųjų virėjų ir konditerių asociacija.
4. Gum, G. (2014). Saulėgražų želmenų auginimas. *Super delox* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: <https://grazinagum.com/2014/10/24/saulegrazu-zelmenu-auginimas/>
5. Lietuvininkė, D. (2014). Saulėgražų daigų nauda. Kaip jų susidaiginti namuose? *Internetinis dienraštis* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: <http://www.15min.lt/maistas/naujiena/virtuve/saulegrazu-daigu-nauda-kaip-ju-susidaiginti-namuose-1044-465053>
6. Jaruševičius, P. (2013). Žaliavalgis Paulius Jaruševičius pataria, kaip susidaiginti saulėgražų daigų. *Internetinis dienraštis* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: <http://www.15min.lt/maistas/naujiena/virtuve/zaliavalgis-paulius-jarusevicius-pataria-kaip-susidaiginti-saulegrazu-daigu-1044-389880>
7. Kurpienė, V. (2016). Kuo vertingos daigintos sėklos? *Sulieknėk sveika* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: <http://www.sulieknėk.lt/seklos-daiginimui-ridikeliai/>

8. Trusovė, I. (2015). Mung pupelės (spindulinės pupuolės). *Grin Grin. Žalias baras ir krautuvėlė* [interaktyvus], [žiūrėta 2017-03-07]. Prieiga per internetą: <http://www.gringrin.lt/mung-pupeles-spindulines-pupuoles>

Summary

Often in catering company menu we can find dishes, containing ingredients beneficial to health. It is a biologically active substances: minerals, vitamins, amino acids, fatty acids omega-3 and omega-6, nutritive bran, pharmacies and spice herbs, herbs and vegetables, bee products, seaweed, seeds and nuts, sprouts.

During germination and bulking an all plants seeds the body necessary materials are increasing, such as iron, calcium, phosphorus, magnesium, etc. All of these useful materials improves the intestinal activity, metabolism, strengthens immunity and rejuvenates the entire body. Different plants have different characteristics.

Enrichment dishes with variety of sprouts: such as sprouted sunflower seeds, germinated buck wheats, lentils and mung beans, sprouted cannabis and germinated chickpeas which have good effect for the human body.

Sprouted sunflower seeds are rich in chlorophyll, natural vitamins (A, C, D, K, B vitamins), micronutrients, enzymes. Sprouted sunflower seeds are rich in proteins, they have alpha-linolenic acid. Beans, high in protein, dietary fiber, fiber and vitamin B1, magnesium, potassium, iron and copper, it helps to control cholesterol, works perfectly, as the body's cleansing. Lentil seeds are rich in vitamins A, B1, B2, B3, B6, B12, C and E, as well as phosphorus, iron, zinc, magnesium and sodium. Lentils are especially rich in proteins and carbohydrates, also they have folic acid, essential amino acids and lysine. Germinated buck wheats are rich in iron, potassium, calcium, boron, also in proteins.

Dishes with sprouts popularization in catering will have affect for humans eating habits and for them well-being.

Medaus panaudojimas patiekalų gamyboje

Silvija Ambrizaitė, Aušra Steponavičienė
Kauno kolegija

Anotacija

Medus kaip natūralus saldiklis bei naudinga medžiaga dažnai naudojamas įvairių patiekalų gamyboje. Medaus terminio apdorojimo metu kaitinant virš 35 °C temperatūros meduje nedideliais kiekiais padaugėja žmogaus sveikatai pavojingos medžiagos – hidroksimetilfurfurolo, o šaldant - 18°C temperatūroje medus praranda savo maistingąsias savybes. Kaip alternatyvą patiekalų terminio apdorojimo metu medų rekomenduojama pakeisti nerafinuotu cukranendrių cukrumi.

Įvadas

Medus – natūralus ir labai maistingas maisto produktas, kuriame gausu mineralinių medžiagų bei mikroelementų: fosforo, geležies, kalcio, kalio, magnio, natrio, sieros. Taip pat meduje yra monosacharidų – gliukozės, levuliozės. Medus yra mažiau kaloringas už cukrų, greitai pasisavinamas, tonizuoja virškinamąją sistemą, reguliuoja širdies funkcijas bei stiprina nervų sistemą. Meduje yra nedideliais kiekiais įvairių vitaminų: A, E, C, B grupės vitaminai, angliavandenių apykaitą normalizuojantys reti vitaminai H ir PP bei už kraujo krešėjimą atsakingas vitaminas K [1, 2, 3].

Daugelis medaus sudėtinių medžiagų yra jautrios šilumai ir šviesai [4]. Kaip teigia Strėva (2016), siekiant išsaugoti medaus sudėtyje esančias medžiagas medaus terminiam apdorojimui rekomenduojama ne aukštesnė kaip 35–37°C temperatūra [2].

Vienas iš svarbių medaus kokybės rodiklių hidroksimetilfurfurolas (HMF) – tai toksininė tarpinė Mailardo reakcijos medžiaga, susidaranti medaus šiluminio apdorojimo metu. HMF kiekiai sparčiai didėja medų sandėliuojant aukštesnėje nei 20°C temperatūroje. HMF kiekis tiesiogiai susijęs su medaus kokybe, senėjimu ir šildymu, todėl yra įtrauktas į medaus sudėties kriterijus. Žmogaus sveikatai hidromksimetilfurfurolas yra pavojingas, nes didelė jo koncentracija yra citotoksininė ir sukelia akių, viršutinių kvėpavimo takų, odos ir gleivinės dirginimą [5, 6].

Gendrolis (2014) pažymi, kad medaus šaldymo metu žmogaus organizmui pavojingos medžiagos nesusidaro, tačiau prarandama medaus naudingosios medžiagos. Todėl šaldytame meduje lieka tik cukrūs, kurie neteikia jokios naudos organizmui tik suteikia energijos [4].

Patiekalų, kurių gamyboje naudojamas medus, terminio apdorojimo metu rekomenduojama jį pakeisti nerafinuotu cukranendrių cukrumi.

Nerafinuotas cukranendrių cukrus savo maistinėmis savybėmis yra daug vertingesnis už rafinuotą. Rafinuotame cukruje be paprastųjų angliavandenių daugiau nieko nėra. Nerafinuotame cukranendrių cukruje yra kalio, geležies ir magnio, vitaminų B1, B2, B3, B6 ir B9. Nauda sveikatai ne vienintelė cukranendrių cukraus vertinga savybė, svarbu ir tai, kad patiekalų gamyboje naudojant šį cukrų, patiekalų skonis išlieka nepakitęs [7, 8].

Problema. Medus dažnai naudojamas kaip natūralus ir sveikas produktas viešojo maitinimo įmonėse gaminant patiekalus, tačiau nėra įvertintas terminio apdorojimo metu.

Tikslas – įvertinti medaus savybių kitimą terminio apdorojimo metu, pateikti rekomendacijas patiekalų gamyboje.

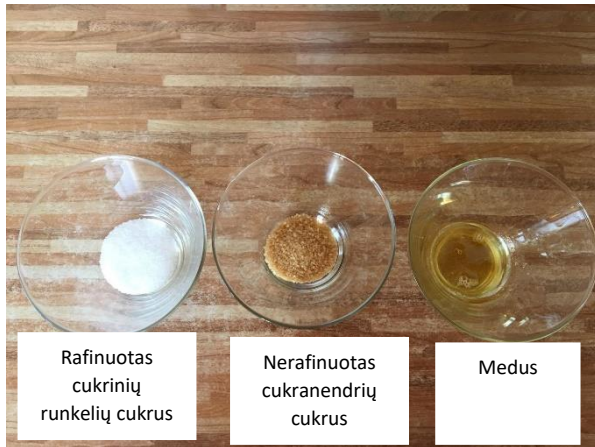
Tyrimo metodika. Tyrimas atliktas gaminant varškės apkepą. Tyrimo metu vertinta skirtingų saldiklių įtaka patiekalo kokybei.

Taikant vienodą receptūrą (1 lentelė), naudojant skirtingus saldiklius (1 pav.), buvo paruošta trijų rūšių tešla (2 pav.).

1 lentelė Varškės apkepo receptūra

Žaliava	Kiekis, g
Varškė 9 % riebi.	100
Bananai	100
Kiaušinio baltymas	28
Medus arba cukrinių runkelių cukrus arba nerafinuoto cukranendrių cukrus	15

Siekiant įvertinti skirtingų saldiklių įtaką patiekalo kokybei, varškės apkepo gamybos metu, taikant vienodą gamybos technologiją naudoti skirtingi saldikliai (1 pav.)



1 pav. Varškės apkepei gaminti naudoti saldikliai

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Taikant vienodą varškės apkepo gamybos technologiją (1 lentelė), tačiau naudojant skirtingus saldiklius (1 pav.), buvo paruošta trijų rūšių varškės apkepo masės (2 pav.), iš kurių iškeptas varškės apkepas.



2 pav. Naudojant skirtingus saldiklius paruošta varškės apkepo masė

Eksperimentinio tyrimo metu, atlikus varškės apkepo masės bei pagaminto patiekalo – varškės apkepo organoleptį vertinimą, nustatyta, kad iš skirtingų saldiklių paruoštų varškės apkepo masių konsistencija buvo vienoda, skyrėsi tik jų spalva.

Varškės apkepo masės, kurių gamyboje naudotas rafinuotas cukrinių runkelių cukrus bei medus, buvo šviesiai gelsvos spalvos (2 pav.). Gelsvos spalvos intensyvumas buvo ryškesnis varškės apkepo masės, pagamintos naudojant medų. Varškės apkepo masė, kurios gamyboje panaudotas nerafinuotas cukranendrių cukrus, buvo rusvos spalvos.

Pagaminto patiekalo – varškės apkepo organoleptinio vertinimo metu, pastebėti spalvų bei konsistencijos skirtumai. Apkepas, kurio gamyboje panaudotas rafinuotas cukrinių runkelių cukrus, buvo šviesios, balkšvai gelsvos spalvos, minkštas, stipriai juntamo saldaus skonio, nors konsistencija ir kvapas abiejų gaminių nesiskyrė – minkštos konsistencijos, malonaus tos rūšies gaminiui būdingo kvapo. Apkepas pagamintas iš nerafinuoto cukranendrių cukraus, skirtingai nei apkepas pagamintas iš rafinuoto cukrinių runkelių cukraus, buvo rudos spalvos ir nesaldus. Varškės apkepas, kurio gamybai buvo naudotas medus, skirtingai nei kiti gaminiai (apkepas, gamintas naudojant rafinuotą cukrinių runkelių cukrų bei apkepas, gamintas naudojant rafinuotą cukranendrių cukrų) – specifinio medaus skonio ir kvapo. Varškės apkepo, pagaminto naudojant medų bei apkepo, pagaminto panaudojant nerafinuotą runkelių cukrų, saldumas bei konsistencija buvo labai panaši, skyrėsi tik spalva (apkepo su medumi – gelsva, apkepo su nerafinuotu runkelių cukrumi – ruda). Apkepo, kurio gamyboje naudotas rafinuotas cukrinių runkelių cukrus, saldumas buvo intensyviausiai juntamas.

Apkepo, pagaminto naudojant cukrų, konsistencija ir kvapas nesiskyrė nuo apkepo, pagaminto naudojant, medų. apkepo abiejų gaminių nesiskyrė – minkštos konsistencijos, malonaus tos rūšies gaminiui būdingo stipriai juntamo kvapo.



3 pav. Varškės apkepas iškeptas su rafinuotu cukrinių runkelių cukrumi, nerafinuotu cukranendrių cukrumi bei medumi

Išvados

1. Medus kaip natūralus saldiklis bei naudinga medžiaga dažnai naudojamas įvairių patiekalų gamyboje, tačiau medaus terminio apdorojimo metu (aukštesnėje nei 35 °C temperatūroje) išsiskiria padidintas žmogaus sveikatai pavojingos medžiagos (hidroksimetilfurfurolo) kiekis.
2. Gaminant varškės apkepą, kurio sudėtyje naudotas rafinuotas cukrinių runkelių cukrus, nerafinuotas cukranendrių cukrus bei medus, organoleptinio vertinimo metu nustatyta, kad varškės apkepo, pagaminto naudojant medų bei apkepo, pagaminto panaudojant nerafinuotą runkelių cukrų, saldumas ir konsistencija buvo labai panaši, skyrėsi tik spalva. Apkepo, kurio gamyboje naudotas rafinuotas cukrinių runkelių cukrus, saldumas buvo intensyviausiai juntamas.
3. Termiškai apdorojant patiekalus, kurių sudėtyje naudojamas medus, rekomenduojama pakeisti nerafinuotu cukranendrių cukrumi.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Medus – ir maistas, ir vaistas. *Lietuvos bitininkas*, 2016, 84, 32 – 33.
2. Strėva, V. (2016). Medaus gydomosios savybės. *Lietuvos bitininkas*, 86, 29 – 30.
3. *Bičių produktai liaudies medicinoje (Sveikatos receptai)*. (2012). Kaunas: Medicina visiems.
4. Gendrolis, A. (2014). Sveikas ir ilgas gyvenimas su bičių produktais. Kaunas: Kopa.
5. Amšiejus, Algirdas. (2011). TERMINIO APDOROJIMO ĮTAKA MEDAUS KOKYBEI. *Veterinarija Ir Zootechnika*, 54 (76), 3-8. Prieiga per internetą:
<http://vetzoo.lsmuni.lt/data/vols/2011/54/pdf/amsiejus.pdf>
6. Hošťálková, A., Klingelhöfer, I., & Morlock, G. (2013). Comparison of an HPTLC method with the Reflectoquant assay for rapid determination of 5-hydroxymethylfurfural in honey. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 405(28), 9207-18. Prieiga per duomenų bazę EBSCO Publishing: <http://web.a.ebscohost.com/nrc/detail?vid=3&sid=3db7734a-926a-44c8-a03b-bdb73906030a%40sessionmgr4007&hid=4206&bdata=JnNpdGU9bnJlLWxpdmU%3d#AN=24091734&db=cmedm>
7. <http://diet-li.nmed.in.ua/straipsnis/36790-cukranendri%C5%B3-rudojo-cukraus-naudos-ir-%C5%BEalos.html>
8. <https://smartypantsvitamins.com/organic-cane-sugar-vs-other-sweeteners-how-they-measure-up-part-1/>

Summary

Honey as a natural sweetener and the useful material is often used in the manufacture of a variety of dishes.

However, at the time of heat treatment of honey by heating above 35°C temperature and honey in small amounts gives rise to human health of hazardous substances – one being hydroxymethylfurfural, and refrigeration -18°C temperature honey loses its nutritional properties. As an alternative to meals at the time of heat treatment of honey to replace unrefined cane sugar.

Patiekalų gamyba panaudojant maistines skaidulas

*Vaida Mardosaitė, Aušra Steponavičienė,
Nijolė Janina Vasiliauskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Maistinės skaidulos yra reikšmingos žmogaus organizmui, tai augalinės kilmės organiniai junginiai, būtini virškinimui pagerinti, peristaltikai pagreitinti. Vartojant įprastinius maisto produktus, žmogaus organizmas nepasisavina Pasaulinės sveikatos organizacijos rekomenduojamos maistinių skaidulų paros normos – 20–30g. Todėl būtina vartoti patiekalus, papildytus maistinėmis skaidulomis. Rekomenduojama patiekalų gamyboje naudoti natūraliu būdu iš akacijų sakų pagamintas skaidulas „Fibregum“ ir „Equacia“.

Raktiniai žodžiai: patiekalų gamyba, maisto žaliavos, maistinės skaidulos.

Įvadas

Augaluose esančios maistinės skaidulos yra celiuliozė, hemiceliuliozė, ligninas, pektinas, beta gliukanai, gumos ir kt. Daugeliu atvejų jos pasižymi vandens rišlumo geba, tirpumu, atsparumu kaitinimui, šaldymui, rūgščių poveikiui [1].

Maistinės skaidulos pagal tirpumą vandenyje klasifikuojamos į tirpias ir netirpias. Tirpios maistinės skaidulos – tai pektinai, tirpios hemiceliuliozės, gumos. Ištirpusios vandenyje jos sudaro gelio pavidalo struktūrą. Netirpios maistinės skaidulos – tai celiuliozė, daugelis hemiceliuliozių, ligninas. Fiziologiškai jos svarbios tuo, kad nevirškintos pereina per žmogaus plonąjį žarnyną iki storosios žarnos, absorbuoja vandenį, padidina žarnyno turinį ir palengvina defekaciją [2].

Tirpios skaidulos sudaro gelį aplink maisto daleles, lėtina jų perėjimą per skrandį, vilkina alkio signalus į smegenis. Netirpių skaidulų didžioji dalis absorbuojant vandenį virškinamajame trakte suteikia sotumo jausmą (Scientific American, 2014).

Maistinės skaidulos atlieka ne tik virškinimo gerinimo funkciją, jų reikiamo kiekio vartojimas gali padėti: 25 % sumažinti riziką susirgti gaubtinės žarnos vėžiu, išvengti antro tipo cukrinio diabeto. „Fibregum“ ir „Equacia“ maistinės skaidulos yra natūraliai išgaunamos naudojant tik fizinius metodus, nevykdant cheminio perdirbimo ar fermentinio modifikavimo. „Fibregum“ gali būti naudojamos ir gaminant skystus patiekalus, nes yra tirpios vandenyje (Innovation Inspired by Nature).

Maistinės skaidulos „Fibregum“ skatina gerųjų žarnyno bakterijų dauginimąsi, mažina glikemijos indeksą, lengvai virškinamos, mažai kaloringos. Skaidulos „Equacia“ buvo sukurtos siekiant sumažinti suvartojamo cukraus kiekį, šios skaidulos suriša maisto produktus, yra neutralaus skonio [3,4].

Problema. Žmonės su maistu nesuvartoja Pasaulinės sveikatos organizacijos rekomenduojamos maistinių skaidulų paros normos (20 – 30 g). Vyrų Lietuvoje per parą vidutiniškai suvartoja tik 15,1g, o moterys 17,6g maistinių skaidulų.

Tikslas – įvertinus „Fibregum“ ir „Equacia“ tinkamumą skirtingų patiekalų gamyboje pateikti rekomendacijas jų naudojimui.

Tyrimo metodika. Siekiant įvertinti „Fibregum“ ir „Equacia“ tinkamumą skirtingų patiekalų (salotų, sriubų, karštų patiekalų ir desertų) gamyboje, atliktas eksperimentinis tyrimas, rekomenduojamą maistinių skaidulų paros normą (iki 30 g) panaudojant dienos racione.

Įvertinus „Fibregum“ ir „Equacia“ maistinių skaidulų tirpumą, patiekalų gamybos metu jos buvo sumaišomos su skirtingomis žaliavomis. Gaminant salotas maistinės skaidulos „Fibregum“ buvo maišomos su aliejumi. Gaminant sriubą, maistinės skaidulos „Fibregum“ buvo suberiamos į sriubą. Karšto patiekalo gamybos metu maistinės skaidulos „Equacia“ buvo maišomos su aliejumi. Gaminant desertą, maistinės skaidulos „Equacia“ buvo įmaišomos į bendrą masę.

Eksperimentinio tyrimo metu, taikant vienodą gamybos technologiją, gaminti patiekalai su maistinėmis skaidulomis ir patiekalai be maistinių skaidulų (1 pav. ÷ 4 pav.).

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

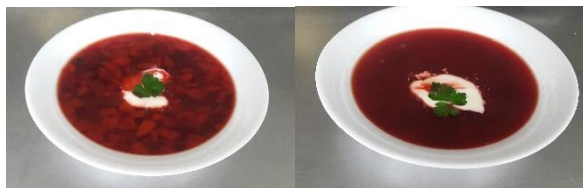
Eksperimentinio tyrimo metu, gaminant patiekalus su skaidulomis ir be jų, buvo atliktas patiekalų organoleptinis vertinimas.

„Danablu“ salotų, kurių sudėtyje buvo maistinių skaidulų „Fibregum“ ir šių salotų be skaidulų (žr. 1 pav.), skonis buvo vienodas. Skaidulų prieskonis salotose nebuvo juntamas. Pastebėtas tik skaidulų poveikis salotų konsistencijai. Salotos su skaidulomis buvo tvirtesnės konsistencijos nei salotos be skaidulų.



1 pav. Salotos „Danablu“ su skaidulomis „Fibregum“ (dešinėje),
be skaidulų (kairėje).

Daržovių sriubos su maistinėmis skaidulomis „Fibregum“ bei sriubos be šių skaidulų (žr. 2 pav.) organoleptinio vertinimo metu skoninės savybės išliko vienodos, skyrėsi tik patiekalo skaidrumas. Sriuba su maistinėmis skaidulomis buvo skaidresnė nei sriuba be maistinių skaidulų.



2 pav. Daržovių sriuba su maistinėmis skaidulomis
„Fibregum“ (kairėje) ir be skaidulų (dešinėje).

Vištienos kepsnio su ryžiais ir daržovėmis skoniu maistinės skaidulos „Equacia“ taip pat įtakos neturėjo. Patiekalo su skaidulos „Equacia“ ir be jų skoninės savybės išliko tokios pačios. Kaip ir patiekalo („Danabu“ salotų) su maistinėmis skaidulomis „Fibregum“, taip ir šio karšto patiekalo (vištienos kepsnio) su maistinėmis skaidulomis „Equacia“, tekstūra buvo tvirtesnė.



3 pav. Vištiena su ryžiais ir daržovėmis su maistinėmis skaidulomis „Equacia“
(kairėje) ir be skaidulų (dešinėje).

Didžiausias maistinių skaidulų poveikis organoleptinio vertinimo metu nustatytas miltiniuose patiekaluose – keksuose (žr. 4 pav.).



4 pav. Keksiukai su maistinėmis skaidulomis „Equacia“ (kairėje), be skaidulų (dešinėje).

Keksų gamyboje panaudojus maistines skaidulas „Equacia“, gaminiai buvo puresni, minkštesni.

Išvados

1. Žmonės su maistu nesuvartoja Pasaulinės sveikatos organizacijos rekomenduojamos maistinių skaidulų paros normos (20 – 30 g), todėl būtina maistinėmis skaidulomis papildyti patiekalus.
2. Rekomenduojama gaminant patiekalus naudoti natūraliu būdu iš akacijų sākų pagamintas skaidulas „Fibregum“ ir „Equacia“.
3. Įvertinus „Fibregum“ ir „Equacia“ skaidulų tirpumą vandenyje, „Fibregum“ gali būti naudojamos gaminant skystus patiekalus ar įterpiamos į skystos konsistencijos žaliavas.
4. Atlikus eksperimentinį tyrimą, nustatyta, kad patiekalų gamyboje naudojant maistines skaidulas (po 7 g. kiekviename patiekale), papildomas prieskonis patiekalams nėra suteikiamas, tik pagerinama patiekalų konsistencija.
5. Didžiausias maistinių skaidulų poveikis organoleptinio vertinimo metu nustatytas miltiniuose patiekaluose – keksuose. Keksų gamyboje panaudojus maistines skaidulas „Equacia“, gaminiai buvo puresni, minkštesni.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Liutkevičius A., Kulikauskienė M., Sekmokienė D. *Funkcionalus maistas*, Kaunas: KTU maisto institutas, 2008.
2. Lažauskas R. *Mityba ir sveikata*, Kaunas: KMU leidykla, 2005.
3. Scientific American, Nutrition and weight control, 2015 [interaktyvus], [žiūrėta 2016-10-27] 5, 13-16. Prieiga duomenų bazėje EBSCO Publishing: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c224339e-187f-4a0b-9f4b-9b52aae9123c%40sessionmgr4006&vid=12&hid=4109>

4. Innovation Inspired by Nature [interaktyvus], [žiūrėta 2016-10-23]. Prieiga internetu:

http://www.nexira.com/Fibregum%E2%84%A2-healthy-prebiotic-fiber_6.html#

Summary

Fibers are found in vegetable kind. It is important for people health, like World Health Organization recommended – 20-30grams per day person has use fibers. But problem is this – many people did not use fibers like they need. For that reason „Fibregum“ and „Equacia“ are alternative for others fibers. These fibers are easy to use and these fibers did not change color, taste, smell. The one dish, which one taste and consistency fibers change is flour confectionery.

Inovatyvūs sprendimai sodinių šilauogių verslinėse plantacijose

Daiva Bukantienė, Dalia Butkienė

Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjami šilauogių auginimo ypatumai, pagrindinės problemos, mokslininkų rekomendacijos ir inovatyviomis technologijomis pagrįstas verslinių šilauogių auginimas ir šilauogių ūkio įkūrimo galimybės.

Raktiniai žodžiai: šilauogė, plantacija, netradicinis verslas, verslininkystė.

Įvadas

Smulkiems žemės ūkio produktų gamintojams problemiška pasirinkti perspektyvią, ekonomiškai naudingą veiklos sritį. Smulkiems ūkiams geriausiai tiktų netradiciniai žemės ūkio verslai. Viena iš alternatyvų – verslinių šilauogių auginimas. Augintojų nuomone, šios uogos yra perspektyvus sodo augalas.

Steigiant verslinę šilauogių plantaciją reikia įvertinti vietos tinkamumą, augintojų naudingą patirtį ir mokslininkų rekomendacijas šiuo klausimu.

Tyrimo tikslas: išanalizuoti inovatyvias šilauogių auginimo technologijas, numatant ūkio steigimo galimybes.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti inovatyvių technologijų pritaikymą šilauogių auginimo ūkiuose.
2. Įvertinti ūkio steigimo galimybes.

Tyrimo metodika: mokslinės literatūros analizė, ūkio duomenų analizė, teisinių dokumentų analizė.

Sodinių šilauogių auginimo ypatumai

Netradicinių žemės ūkio verslų vystymas – tai alternatyva smulkiems, nekonkurencingą tradicinį žemės ūkio produktą gaminantiems Lietuvos ūkininkams. Lietuvoje vystomi perspektyvūs netradiciniai žemės ūkio verslai, tokie kaip gėlių, uogų, prieskoninių augalų auginimas, paskutiniu metu susidomėta šilauogių auginimu.

Sodinė šilauogė (*Vaccinium x covilleaum* Butkus et Pliszka) – vienas naujausių sodo augalų Lietuvoje. Šilauogės pradėtos kultūrinti XX a. pradžioje JAV. Pirmosios pramoninės plantacijos buvo pasodintos taip pat šioje šalyje. Europoje sodinę šilauogę pradėta auginti nuo 1920 m Olandijoje. Sodinės

šilauogės gerai auga bei dera ir Lietuvos klimato sąlygomis. Jas augina nemažai sodininkų mėgėjų. Pastaraisiais metais Lietuvoje, Šilalės, Radviliškio, Kelmės, Varėnos rajonuose, įkurtos pirmosios 2–10 ha dydžio sodinių šilauogių plantacijos. Steigiant pramoninę plantaciją reikia turėti daugiau žinių ir labiau pasiruošti, nes šilauogių plantacija ilgaamžė, o padarytas klaidas taisyti yra ganėtinai sunku. Bendradarbiaujant su ūkininkais, sodinių šilauogių plantacijos savininkais, išaiškėjo šios pagrindinės problemos: nepakanka žinių apie sodinių šilauogių agrotechniką, biologines savybes, ypač uogų kokybės išsaugojimą, plantacijose sodinami nekokybiški, grybinėmis ligomis užkrėsti sodinukai, pasirenkamos nepalankiems aplinkos veiksniams Lietuvos klimato sąlygomis neatsparios veislės.

Paprastai augintojai ieško tokių augalų, kurie nokintų ne tik skanų, bet ir naudingą derlių. Vienas iš tokių naudingų augalų yra šilauogė. Vertingos, skanios uogos dar vadinamos „jaunystės“, „ateities“, „XXI amžiaus“, „akių“ uogomis. Tai uogos, turinčios platų mikroelementų, vitaminų asortimentą, apsaugo organizmą nuo ligų, stabdo senėjimo procesus, jaunina odą, padeda išvengti mirtinų ligų (slopina vėžį, cukrinį diabetą, sumažina atminties praradimą sergant Alzheimerio ir kitomis ligomis), gerina atmintį bei smegenų veiklą.



1 pav. Sodinė šilauogė (Bukantienė, 2016)

Vytauto Didžiojo universiteto Kauno botanikos sode sukaupta didžiausia Lietuvoje sodinių šilauogių veislių ir šilauogės genties rūšių kolekcija. Viena pagrindinių paskirčių yra kaupti ir saugoti vertingas sodinės šilauogės veisles. VDU Kauno botanikos sode augalai auginami lauko kolekcijose ir oranžerijoje. Kiekvienoje jų auginami įvairūs augalai, kurie yra tyrimų ir stebėjimo objektas, tolimesniems moksliniams darbams atlikti. (Česonienė, Daubaras, 2013).



2 pav. Sodinių šilauogių kolekcijos (Bukantienė, 2016)

Pomologijos sektoriaus kolekcijose moksliniai tyrimai atliekami su sodo augalais. Įkurtos spanguolių, bruknių, sodinių šilauogių, paprastųjų putinų ir aktinidijų kolekcijos.

Augalai auginami rūgščiame organiniame dirvožemyje, kiekviena veislę reprezentuoja trys krūmai. Atsižvelgiant į sodinės šilauogės biologinius ypatumus yra tiriamos veislių biologinės ir ūkinės savybės, veislių vegetacijos periodas, vidutinė veislių vegetacijos trukmė, veislių produktyvumas, taip pat vertinamas atsparumas šalnomis ir ištvermingumas žiemą.

Praktikos metu buvo susipažinta su vykdoma mokslininkų veikla sodinių šilauogių kolekcijose. Tai: šilauogių dauginimas, šilauogyno priežiūra, derliaus nuėmimas ir laikymas, uogų matavimai, kova su ligomis ir kenkėjais.

Visa įgyta patirtis sodinių šilauogių kolekcijose buvo pritaikyta Artūro Minioto ūkyje sodinant augalus ir juos prižiūrint nuo 2015 metų rudens.

Naudinga patirtis

Domėjimasis šilauogėmis, įgyta patirtis VDU Kauno botanikos sodo Pomologijos mokslo sektoriaus kolekcijose auginant ir prižiūrint šilauoges bei galimybė pritaikyti mokslinius tyrimų rezultatus, leido kilti idėjai jau daugelį metų veikiančiame tėvų ūkyje įkurti verslinį šilauogyną. Verslo sumanymas – Kelmės rajone Lupikų kaime įkurti verslinę šilauogių plantaciją tėvų ūkio bazėje ir pajavairinti ūkinę veiklą. Šiam verslui įkurti yra palankios aplinkybės. Ūkis apsirūpinęs materialiaisiais ištekliais, tinkamos aplinkos sąlygos šilauogėms auginti.

2015 metų rudenį Kauno rajone Juragių medelyne buvo įsigyta 30 krūmelių populiariausių aukštaūgių veislių: Patriot 10 vnt., Siera 10 vnt. ir Spartan 10 vnt. sodinukų. Vykdamas šilauogyno įrengimo darbus, augalų sodinimą ir jų priežiūrą buvo atkreipiamas dėmesys į mokslininkų rekomendacijas pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė. Vietos įrengimo ir augalų sodinimo darbai (Česonienė, 2013)

Darbo pavadinimas	Darbo eiga / medžiagos
Ploto paruošimas	

Suarimas, kultivavimas, išlyginimas	Žemės suarimui naudojami plūgai, kultivavimui (jei yra velėnos) akėčios, dirvos grumstų lyginimui volai ir kt.
piktžolių naikinimas	Pradedančios ataugti pikžolės purškiamos herbicidu <i>Roundup</i> arba glifosu.
griovių kasimas	Kasami 0,5 m gylio ir 1,0 m pločio grioviai.
pjuvenos grioviams užpildyti	pjuvenų (400 m ³ /ha)
natūralios durpės grioviams užpildyti ir sapropelis	<ul style="list-style-type: none"> • durpių ar atsijų (800 m³/ha) ir sapropelis. (Viskas gerai sumaišoma). • Dirvožemio rūgštingumas turi siekti 3,8–4,8 pH.
Laistymas	Rankiniu būdu (lietinimo žarna). (Ateityje numatoma įrengini lietinę iš viršaus ir lašelinę laistymo sistemas).
Tręšimas	
trąšų įterpimas (prieš augalų pasodinimą)	Granuliuotas superfosfatas (P2O5 100–120 kg/ha); Kalio sulfatas (K2O 150–200 kg/ha); Magnio sulfatas (MgO 60–120).
Sodinamoji medžiaga	
sodinukai	<ul style="list-style-type: none"> • Rinktis 2–3 metų amžiaus sodinukus; • Stiprūs, 2 l talpos vazonėlių užpildanti šaknų sistema; • 2–3 pagrindiniai formuojantys stiebai; • Nėra pajuodavusių ar parudavusių ūglių viršūnių; • Įsigyjant rudenį ūgliai turi būti baigę augti.
augalų sodinimas	<ul style="list-style-type: none"> • Sodinama ant 20–30 cm aukščio vagų. • Neintensyvaus augumo veislės gali būti sodinamos 1,0 m, o intensyvaus augumo – 1,2–1,3 m atstumu tarp krūmų. • Tarp eilių paliekamas 3,0–4,0 m atstumas (technikai, kuri bus naudojama tarpueilių priežiūrai).
augalų genėjimas	<ul style="list-style-type: none"> • 1–2 metų amžiaus augalai genimi labai mažai. Augalo augimui skatinti kovo ar balandžio mėn. Pašalinami generatyviniai pumpurai. Taip pat šalinamos smulkios, pažeistos šakelės. • 3 metų amžiaus augalams paliekami tik 2 patys sveikiausi ir stipriausi stiebai. Pašalinamos smulkios ir pažeistos šakelės.
Augalų mulčiavimas	Tinkamiausios mulčiavimui spygliuočių medžių pjuvenos;

	Mulčiuojama 15 cm sluoksniu. Taip pat tinka: šiaudai, smulkinta medžių žievė.
Ligos ir kenkėjai	<i>Nuo kenkėjų:</i> nuo ūkio gyvulių ir miško žvėrių įrengiama tvora, nuo paukščių tiesiamas tinklas, įrengiami garsiniai imitaciniai signalai. Nuo lapsukio, amarų, straubliukų esant mažam kiekiui surinkti ir sunaikinti. Laikytis agrotechnikos reikalavimų, esant dideliame kiekiui naudoti insekticidus ir kt. <i>Nuo ligų:</i> nuolat šalinti pažeistas augalų dalis, nuo ligų purškiami fungicidai. Laikytis tręšimo reikalavimų ir kt.

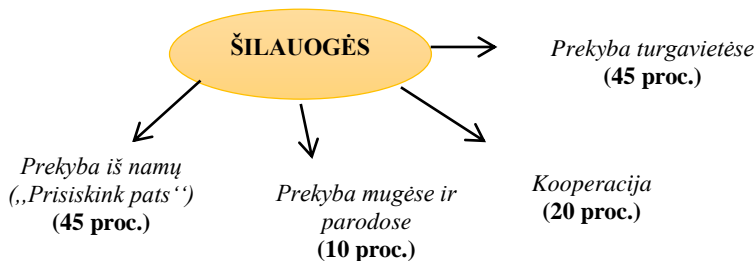
Įrengus šilauogyną ir tinkamai pasodinus augalus visus metus buvo stebima jų būklė. Augalai buvo liejami tvenkinio vandeniu, pamulčiuojami pjuvenomis, papildomi durpe ir sapropelio mišiniu, atliekama piktžolių kontrolė, vykdoma apsauga nuo ligų ir kenkėjų.

Rugsėjo mėnesį ištyrus dirvožemio rūgštingumą Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centre, buvo nustatyta, kad dirvos rūgštingumas šilauogių augimo terpėje siekia 3,8 pH. Tai reiškia, kad augimo sąlygos puikios ir dirvos nereikia rūgštinti, augalams pakanka maisto medžiagų. Taip pat buvo atliktas tvenkinio vandens pH tyrimas, kuris siekė 6,6. Mokslininkų nuomone, jis yra tinkamas šilauogėms, silpno rūgštingumo – parūgštinti nereikia.



3 pav. Auginamos šilauogės (Bukantienė, 2016)

Atlikus stebėjimą ir tyrimus A. Minioto ūkyje puikūs rezultatai tenkina ir kyla idėja apsvarstyti derliaus pardavimo galimybę, bei susidaryti numatomą planą prekės pateikimui skirtingose pardavimo vietose. Numatoma derliaus paskirstymo sistema pateikta 1.3 pav.



4. pav. Šilauogių paskirstymo sistema (Bukantienė, 2017)

Kiekvienas augintojas, siekdamas konkurencinio pranašumo rinkoje, turi būti aktyvus rinkos dalyvis ir priimti optimalius rinkodaros sprendimus. Labai svarbu susidaryti planą, kokį kiekį produkcijos bus galima skirti rinkai ir kur prekė galėtų būti parduodama.

Apsvarščius derliaus paskirstymą taip pat būtina aptarti prekės pateikimo bei jos populiarinimo būdus. Šiuo atveju augintojui būtina apsvarstyti veiksnus, kurie gali lemti pardavimo sėkmę.

2. lentelė Rinkodaros sprendimai sodinių šilauogių ūkyje (Bukantienė, 2017)

Veiksniai lemiantys sėkmę rinkoje	Inovatyvūs sprendimo būdai
Konkurentai	Patraukli prekės pakuotė, gražus pateikimas, platus uogų asortimentas, pardavimas įvairiais kiekiais: (100–200–500g.), kainos prieinamos kiekvienam, akcijos, išskirtinių dirbinių pardavimas, kooperacija ir kt.
Vartotojai	Įvairaus amžiaus. Vaikai, sauaugusieji, turintys sveikatos sutrikimų-negalavimų, propaguojantys sveiką gyvenimą.
Paskirstymo kanalai	Prekyba iš namų („Akcija prisiskink pats“), turgavietės, mažmeninė-didmeninė prekyba, kooperacija, prekyba internetu, tiekimas užsienio rinkai.
Priėjimas prie žaliavų	Papildomi ištekliai (ūkio resursai: laisva žemė, tvenkiniai vandeniui, dirvožemis, pjūvenos, sapropelis ir kt.
Žinomumas	Sklaida (laikraščiai, lankstinukai, reklamos stenduose televizijoje, radijuje, internete, reklamos ant mašinos, internetinės svetainės įkūrimas). Dalyvavimas parodose, degustacijose,

	kasmetiniuose renginiuose (pvz., Kvapų naktis, Pakalnutės uoga Kauno botanikos sode)
Išskirtinumas	Prekės ženklo sukūrimas, unikalių dirbinių pardavimas, išskirtinių gėrimų / produktų pardavimas (šilauogių kriušonas, blynėliai, džemai, uogienės ir kt.)

Norint susirasti lojalių klientų reikia suplanuoti ir suderinti daugelį rinkodaros priemonių veiksmų. Vieni svarbiausių veiksnių, lemiančių sėkmę rinkoje, yra konkurentai ir vartotojai. Norint išsiskirti svarbu rinkoje pristatyti patrauklią, nebrangią, papildytą įvairiu asortimentu prekę. O vartotojai nori įsigyti kuo naudingesnį, šviežesnį ir prieinamesnį produktą.

Kuriant verslinę šilauogių plantaciją taip pat labai svarbu susikurti išskirtinį logotipą, kuris atskleistų vykdomą veiklą, būtų patrauklus ir informatyvus vartotojui.



5 pav. Ūkio logotipo pavyzdys (Bukantienė, 2017)

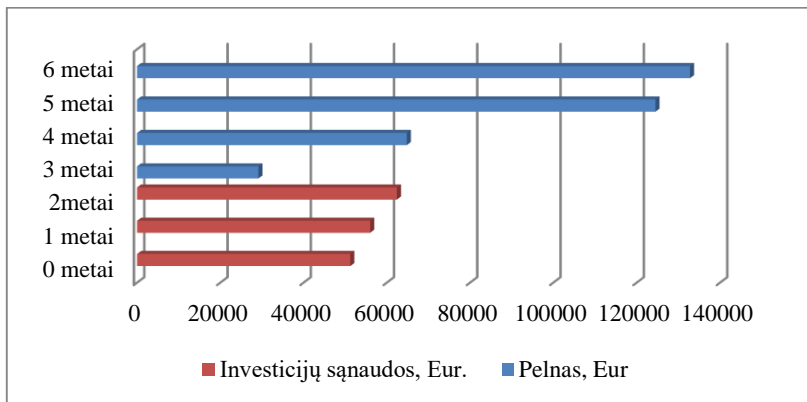
Pagrindinis tikslas – kurti vartotojo sąmonėje vientisą, įsimenantią įvaizdį. Vienas iš pavyzdžių pateiktas 5 pav.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Remiantis surinktais duomenimis, atliktais stebėjimais bei tyrimais buvo įvertintos verslinės šilauogių plantacijos steigimo galimybės ir projekto realumas Artūro Minioto ūkyje. Šiuo tikslu buvo atlikta mokslinės literatūros šaltinių analizė sodinių šilauogių ūkio įkūrimo aspektu, įgauta naudinga patirtis VDU Kauno botanikos sodo Pomologijos mokslo sektoriaus kolekcijose, vykdomi stebėjimai ir tyrimai sodinės šilauogės auginimo aspektu Artūro Minioto ūkyje bei atlikti projektiniai apskaičiavimai.

Projektiniai apskaičiavimai parodė, kad 1 ha šilauogyno įsteigimui reikės 38336 Eur. Finansavimas būtų gaunamas iš A. Minioto ūkio lėšų ir pasinaudojant jaunojo ūkininko parama.

3 lentelė. Pelno-nuostolio prognozė (Bukantienė, 2016)



Apibendrinant pelno-nuostolio gautus rodiklius galime daryti išvadą, kad pirmieji 2 investicijų metai bus nuostolingi įsigyjant reikalingą materialinę-techninę bazę. Trečiaisiais metais numatomi pirmieji 1 ha šilauogyno derėjimo metai, todėl planuojama gauti grynąjį pelną bei 3–4 derėjimo metais numatyti visišką investicijų atsipirkimą iš derančio 3 ha šilauogyno.

Išvados

1. Yra labai daug ir įvairių šiuo metu taikomų inovatyvių sprendimo būdų sodinių šilauogių auginimo technologijose ir parduodant jų produktus Populiariausi naudojami medodai rekomenduojami mokslininkų, augintojų bei mėgėjų sodinių auginant šilauoges: agrotechninėmis priemonėmis siekiama skatinti krūmų derėjimą, optimizuota augalų mityba, drėgmės režimas, piktžolių kontrolė bei ligų ir kenkėjų prevencija. Taip pat plantacijas galima atnaujinti sodinant naujesnes, produktyvesnes ir geresnės kokybės uogas nokinančias veisles.

Priimant optimalius rinkodaros sprendimus iš anksto būtina numatyti veiksnius, lemsiančius sėkmę rinkoje: vartotojų grupę, prekės pardavimo ir paskirstymo būdus, ūkio galimybes bei prekės populiarinimą. Visiems šiems veiksniams taikomi inovatyvūs sprendimai padeda išsiskirti iš kitų rinkos dalyvių bei dirbti kūrybingai ir inovatyviai.

2. Verslinės šilauogių plantacijos ūkio steigimo galimybės ir realumui įvertinti buvo parengtas verslinės šilauogių plantacijos įkūrimo projektas, situacijos analizė Artūro Minioto ūkyje ir parengti projektiniai paskaičiavimai. Atlikti skaičiavimai parodė, kad per 3 metus planuojama gauti 218450 Eur pajamų, turėti 169634 Eur išlaidų, o grynasis pelnas siektų 48816 Eur. Tai rodo, kad pajamos padengia išlaidas, o šilauogių plantacijos įkūrimas atsipirktų jau 3-iaisiais derėjimo metais.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Antanaitienė, R.; Stackevičienė, E.; Basalykas, P. Šilauogės, bruknės, spanguolės – sode ir ant stalo, 2009. Kaunas: Ūkininko patarėjas.
2. Čaplikas, J. Žostautienė, V. Smulkaus ir vidutinio verslo situacija ir plėtros strategijos kryptys kaimo vietovėse: kaimo verslai ir infrastruktūra. (p. 5-13). Kaunas: Lietuvos regioninių tyrimų institutas, Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas.
3. Česonienė, L. ir Daubaras, R. (2013). Sodinių šilauogių plantacinio auginimo verslas: rekomendacijos ūkininkams. Kaunas.

Summary

This paper is going to assess the possibility of a new blueberry field for business purpose in Kelmė district area and to analyze the main innovative ways to grow berries. The main business idea is to restructure family's farm and establish blueberry farming for business purpose in it. It is important to consider and evaluate all the perspectives and possible viabilities of the business idea. This paper is going to analyze the problems of the new business idea when facing with its evaluation and justifying it.

Basturmos gamybos ypatumai

*Margarita Vaičiaitė, Irina Koscelkovskienė
Kauno kolegija*

Anotacija

Basturma tai tradicinis Armėnų ir kitų Rytų ir Azijos šalių virtuvės gaminys. Basturmos pagrindą sudaro vytinta jautiena vytinimo metu dengiama įvairių prieskonių mišiniais. Straipsnyje apžvelgti gaminių kokybės rodikliai: kietumas, drėgmės kiekis, energinė vertė ir jusliniai rodikliai. Didžiausiu kietumu pasižymėjo gaminiai B2 (vytinta jautienos nugarinė) ir B3 (vytinta armėniška jautiena), o mažiausia energine verte pasižymėjo gaminys B1 (vytinta kiaulienos nugarinė). Atsižvelgus į vartotojų priimtimumo tyrimus, labiausia vartotojams priimtinas tradicinis prieskonių asortimentas.

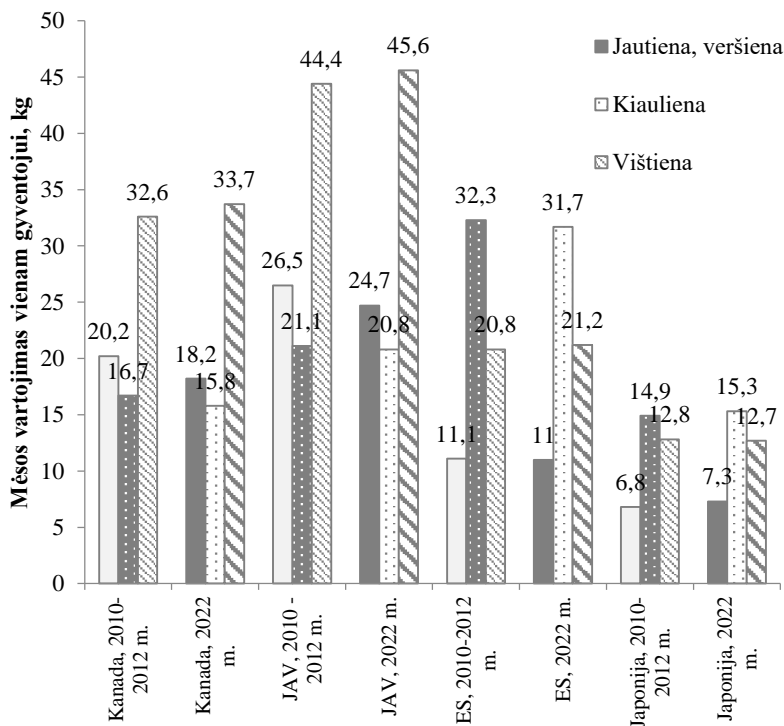
Raktiniai žodžiai: busturma, vytinti gaminiai, vytinta mėsa.

Įvadas

Mokslo duomenys prognozuoja, kad gyvūninės kilmės (mėsos) produktų paklausa besivystančiose šalyse augs, tuo tarpu išsivysčiusiose šalyse pasireikš vartojimo stagnacija ar net kritimas (1 pav.). Didelis mėsos vartojimas tam tikrose šalyse šiandien yra kritikuojamas ir siejamas su lėtiniais sveikatos sutrikimais, taip pat su maisto ir pašarų resursų nepakankamumu bei neigiamu poveikiu aplinkai, klimato kaitai. Dėl šių priežasčių šalyse, kuriose yra didelis mėsos, ypač „raudonos“ mėsos ir „perdirbtos“ mėsos, suvartojimas (taikoma žinduolių mėsei), yra skatinamas ir palaikomas tokios mėsos vartojimo mažinimas [1; 2].

Pastebima nauja pastarųjų metų tendencija – siekį maitintis sveikai ir subalansuotai. Šiandien vartotojai ne tik skaičiuoja kalorijas, bet ir atidžiai gilinasi į maistingumo deklaracijas produktų pakuotėse. Maistinė vertė tampa svarbus kriterijus, todėl ieškodami daug baltymų turinčių produktų vartotojai vis dažniau renkasi mažiau apdorotus mėsos gaminius, pavyzdžiui, vytintus mėsos gaminius. Vienas iš tokių gaminių yra Rytų ir Azijos virtuvių nacionalinis patiekalas, vytinta mėsa, padengta prieskoniais (tradicškai naudojama jautienos išpjova) Basturma (iš azerbaidžaniečių kalbos „*Basdırma*“, iš armėnų kalbos „*Բաստուրմա*“, iš tiurkų „*Pasturma*“).

Šio žodžio šaknis (bast) kyla iš tiurkų kalbos ir reiškia „prispaustas, paslėgtas“. Tiurkų klajokliai ruošdavo mėsą jodami, tai yra šviežia mėsa (veršiena, jautiena) buvo įdedama po balnu, kur veikiama jojiko svorio ir vėdinimo, ji džiuodavo, arklio išskirto prakaito druskos atlikdavo sūdyimo funkciją.



1 pav. Mėsos vartojimas vienam gyventojui kilogramais, 2010–2012 (esamas) ir 2022 (planuojamas) [3].

XI a. armėnai sugalvojo savo Basturmos gamybos būdą. Mėsa savaitę buvo sūdoma, po to savaitę presuojama, o apdžiovinus kelias dienas buvo padengiama vaistinio ožragio mase (kuri dar buvo maišoma su aštriais pipirais, česnakais ir mažu kiekiu skrudintų miltų). Vaistinė ožragė dar vadinama kupranugarių žole arba graikiniu šienu¹. Kitose kalbose: angl. *Common fenugreek, Cultivated trigonella, Fenugreek, Fenugreek seeds, Greek clover, Greek hay.*, pranc. *Fénugrec, Foin grec, Graines de fénugrec, Sénégrain, Trigonelle.*, malaj. *Kelabet*, kin. Hu lu ba). Ši prieskoninė žolė tradiciškai taikoma „Basturmos“ gamyboje, tačiau šiandien Basturma yra mėsos delikatesas, kuris plačiai paplitęs visame pasaulyje, ir jo gamyboje naudojami įvairios mėsos rūšys bei prieskoninės žolelės.

Basturmai būdingas didelis baltymų kiekis, kuris priklauso nuo naudojamos mėsos, mažas riebalų kiekis, kadangi naudojamos mažai kaloringos mėsos dalys, daug B grupės vitaminų ir mineralinių medžiagų.

Tyrimo objektas

Tyrimams buvo naudojami trijų rūšių Basturmos gaminiai, pagaminti UAB „Damsa“ su įvairiais prieskonių mišiniais (1 lentelė).

1 lentelė. Tiriamųjų gaminių prieskonių sudėtis

Basturma gaminiai	Kodavimas	Prieskonių mišinio sudėtis
A/r kiaulienos vytinta nugarine	B1	„Žvėrienos prieskoniai“: druska, saldžiosios paprikos, česnakai, cukrus, kmynai, bazilikai, dašiai, aštriosios paprikos, svogūnai, kadagių uogos, juodieji pipirai, čiobreliai
A/r Jautienos vytinta nugarinė	B2	
A/r vytinta armėniška jautiena	B3	Vanduo, česnakas, saldžioji paprika, malta ožragė, druska, maltas kuminas

Gaminiai buvo sūdomi, brandinami ir vytinami, periodiškai dengiant paruoštais prieskonių mišiniais. Paruošti gaminiai išlaikomi 0-15°C temperatūroje.

Tyrimo metodika

Gaminiuose drėgmės kiekis nustatomas džiovinant 103 °C temperatūroje iki pastovios masės (LST ISO 1442:2000 „Mėsa ir mėsos produktai. Drėgmės kiekio nustatymas“).

Gaminio rūgštingumas nustatytas pH metru pagal LST ISO 2917:2002 „Mėsa ir mėsos produktai. pH nustatymas“ reikalavimus.

Tekstūros savybės vertintos *Lloyd TAI* serijos tekstūros analizatoriumis su Warner-Bratzler darbinio kūnu.

Juslinę analizę atliko 30 vertintojų grupė. Jų amžius – tarp 19 ir 22 metų. Skonio receptoriams atgauti naudota puskvietinė duona ir beskonis vanduo. Juslinės savybės vertintos nuo 1 iki 5 balų skale (nuo mažiausiai išreikštos iki labiausiai išreikštos). Tiriamųjų produktų priimtumas įvertintas *emociniu testu* pagal analogišką 5 balų skalę.

Kiekvienam mėginiui nustatyta vidutinė reikšmė – matuojant 3–4 kartus.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

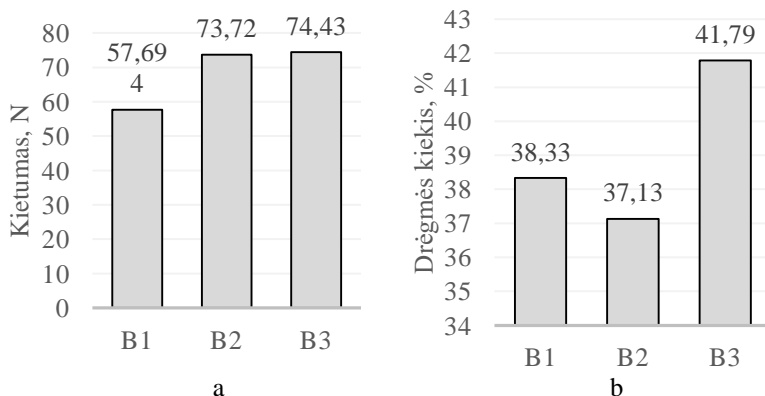
Fizikiniai ir cheminiai gaminių tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Fizikiniai cheminiai gaminių tyrimų rezultatai

Gaminytis	Fizikiniai ir cheminiai gaminių tyrimų rezultatai			
	pH	Drėgmės kiekis, %	Kietumas, N	Energinė vertė, kcal/100g
B1	5,8	38,33	57,694	343,36
B2	5,9	37,13	73,72	381,91
B3	5,74	41,79	74,43	370,32

Mėsos kietumas yra svarbus mėsos kokybės rodiklis. Minkšta mėsa yra skanesnė, lengviau virškinama ir geriau absorbuojama. Kietumas priklauso nuo raumeninio audinio bei jo baltymų struktūros.

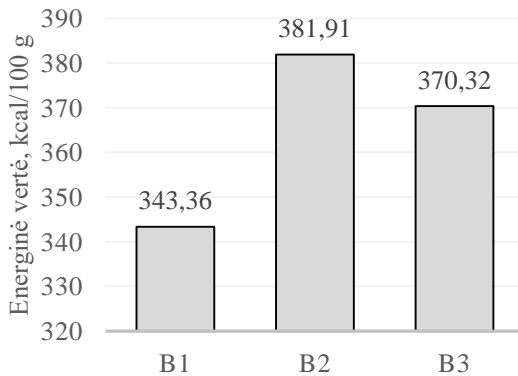
Vytintų gaminių kietumas priklauso nuo gaminio sudėties ir drėgmės kiekio gaminyje. Mėginiai B1 ir B2 rodo tiesioginę tendenciją (2 pav.), mažėjant drėgmės kiekiui didėja gaminio kietumas. Mėginys B3 rodo priešingą efektą, didėjant drėgmės kiekiui, gaminio kietumas didėja. Tai galima paaiškinti tuo, kad gaminant gaminį B3 paviršiaus aptepimui naudojamas priesonių mišinys, turintis savo sudėtyje vandens, kas didino bendrą gaminio drėgmės kiekį. Tačiau paties gaminio struktūra artima gaminiams B1 ir B2.



2 pav. a) gaminių kietumas, N; b) gaminių drėgmės kiekis, %.

Vertinant gaminių energinę vertę (3 pav.) pastebėta, kad gaminiai B2 ir B3 pasižymėjo didesne energine verte lyginant su B1. Tai galima paaiškinti tuo, kad gaminiai B2 ir B3 yra gaminami iš jautienos, kurios sudėtyje yra didesnis baltymų kiekis lyginant su kiauliena, iš kurios pagamintas gaminytis

B1. Taip pat energinės vertės dydį neženkliai veikė angliavandeniai, esantys prieskonių mišiniuose.

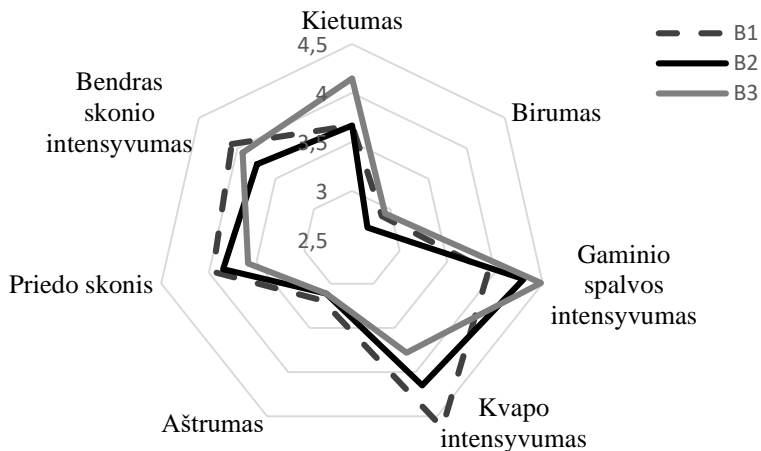


3 pav. Gaminų energinė vertė, kcal/100 g produkto

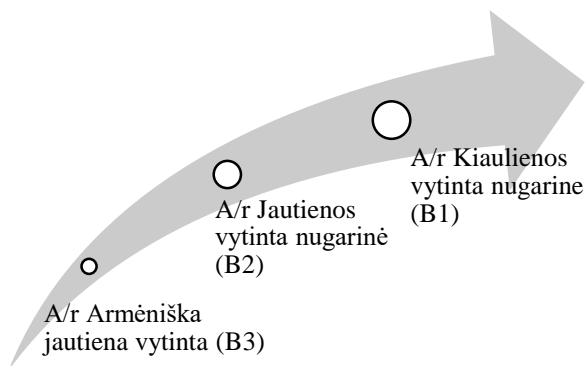
Jusliškai vertinant vytintus gaminius (4 pav.), nustatyti skirtumai tarp mėginių tekstūros, skonio ir kvapo savybių bei gaminio spalvos intensyvumo.

Tekstūra kandant ir vertinant pirštais rodo analogiškas tendencijas ir patvirtina jau anksčiau aprašytą drėgmės kiekio įtaką gaminio konsistencijai. Intensyviausiu kvapu pasižymėjo gaminiai, kurių gamyboje naudojami „žvėrienos prieskoniai“, pasižymintys intensyvesniu aromatu.

Taip pat intensyvesnė gaminų spalva būdinga gaminiams B2 ir B3, kurie gaminami iš jautienos.



4 pav. Juslinis gaminių vertinimas.



5 pav. Gaminių priimtinumai.

Vertinant gaminio priimtinumą (5 pav.) labiausiai neigiamai (9 vertintojai iš 19-kos) buvo įvertinta jautiena „Armėniška jautiena“, o geriausiai įvertinta kiauliena su žvėrienos prieskoniais. Daugumai vartotojų netiko „Armėniško“ prieskonių mišinio skonis. Jis buvo mažiau priimtinas mūsų regiono skoniui.

Išvados

1. Atlikus gaminių juslinį įvertinimą nustatyta, kad jų rezultatai atitinka fizikinių ir cheminių tyrimų rezultatus. Gaminių gamybai naudojama žaliava ir prieskonių mišinių sudėtis turėjo įtakos gaminių skoninėms savybėms ir tekstūrai.
2. Remiantis gautais rezultatais galima teigti, kad didžiausiu kietumu pasižymėjo gaminiai B2 ir B3, o mažiausia energine verte pasižymėjo gamins B1.
3. Atsižvelgus į vartotojų priimtumo tyrimus, labiausia vartotojams priimtinas tradicinis prieskonių asortimentas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Vranken L., Avermaete T., Petalios D., Mathijs E. Curbing global meat consumption: emerging evidence of the second nutrition transition // *Environmental Science and Policy*. 2014. Vol. 39. P. 95–106.
2. Šalaševičienė A. Gyvūninių maisto produktų pasirinkimas globaliu masteliu: mėsa ir dieta. *Maisto technologijos ir kokybės kontrolė*. Konferencijos pranešimų medžiaga. 2016.
3. Megan Willett. How People Consume Meat Around The World. 2014. *Prieiga per internetą: <http://www.businessinsider.com>*.

Summary

Basturma is a traditional Armenian and other Eastern and Asian cuisine product. Basturma based dried beef covering during drying process by different types of spices. The article review the product quality indicators: hardness, moisture, energy value and sensual factors. The highest hardness was typical for products B2 (dried beef loin) and B3 (Armenian dried beef), and the lowest energy value was typical for B1 (dried pork loin). The most acceptable for users were samples with traditional spices.

Populiariausių mėšinių galvijų mėšos kokybės rodiklių tyrimas

*Monika Gudavičiūtė, Irina Koscelkovskienė, Jolanta Margelienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjamos populiarių mėšinių galvijų veislių ūkinės savybės ir tiriami mėšinių mišrūnų limuzinų angusų (lixan) aštuoni mėšos kokybės rodikliai, kurie palyginami su limuzinų (li) ir angusų (an) veislės rodikliais. Ištyrus mėšinių galvijų angusų limuzinų mišrūnų veislės mėšos kokybės rodiklius ir palyginus juos su grynaveislių mėšinių galvijų tėvinėmis veislėmis limuziniais (li) ir angusais (an) galima teigti, kad mišrūnų mėsoje nustatyta didesnė energetinė vertė (602 kJ/100 g), pelenų kiekis (1,18 proc.), virimo nuostoliai (27,0 proc.) nei grynaveislių gyvūnų; mažiau rasta riebalų mišrūnų mėsoje (1,67 proc.), mažesnis vandeningumas (4,1 proc.) nei tėvinių veislių. Baltymų kiekis (22,05 proc.) ir mėšos kietumas (2,02 kg/cm²) užėmė tarpinę vietą tarp tėvinių grynaveislių gyvūnų mėšos rodiklių.

Raktiniai žodžiai: veislė, mėšiniai galvijai, mėšos kokybės rodikliai.

Įvadas

Galvijų mėšos kokybė priklauso nuo biologinių (veislė, tipas, amžius, lytis ir kt.) ir technologinių (šėrimo tipo ir gausumo, raciono pilnavertiškumo, laikymo sistemų ir kt.) faktorių. ES ir kitose pasaulio šalyse jautienos gamyba skiriasi priklausomai nuo tradicijų ir ekonominių sąlygų. ES daugelyje šalių ilgą laiką jautiena buvo gaunama iš pieninių veislių galvijų. Tačiau paskutiniu metu Vakarų Europos šalys ir Skandinavija kenčia nuo pieno pertekliaus, todėl kokybiškos jautienos gamyba yra perspektyvi. Mėšinės galvijininkystės efektyvumas priklauso nuo situacijos galvijienos rinkoje. Norint vystyti konkurencingą mėšinę galvijininkystę, būtina stebėti rinkos poreikius ir jų dinamiką ateityje, tačiau nepamiršti, kad svarbu produkcijos kokybė ir biologinė vertė.

Eksportuojant mėsą labai aktualūs tapo pH dydis, mėšos kietumas, vandens riškumas, vandeningumas ir kiti rodikliai. Esminis mėšinių galvijų auginimo tikslas yra pagaminti aukštos kokybės jautieną. Mėšinė galvijininkystė remiama LR vyriausybės, todėl jos plėtra perspektyvi. 2016 m. Lietuvoje auginama 176000 mėšinių galvijų, iš kurių 33 000 yra grynaveisliai, o 143000 – mišrūnai. Populiariausia veislė yra Limuzinai. Lietuvoje Lietuvos juodmargės ir Lietuvos žalosios karvės yra kryžminamos su specializuotomis mėšinėmis galvijų veislėmis (patartina su Limuziniais, Šarole), todėl didesnis skaičius yra mišrūnų. Mišrūnai rinkoje pigesni, greičiau auga, galima pasiekti

geresnių heterozės efekto rezultatų, auginimo savikaina mažesnė, o jų mėsos savybės geresnės. Dauguma mėsinių galvijų selekcijos programos yra orientuotos tik į gyvus gyvulius, bet vartotojai nori patrauklios išvaizdos, švelnios, sultingos malonaus aromato galvijienos, todėl augintojai turi žinoti atskirų veislių galvijų mėsos kokybės ypatumus.

Tyrimo **tikslas** – įvertinti mėsinių galvijų mėsos kokybę.

Mėsinių galvijų veislės ir jų rodikliai

Limuzinai – tai Prancūzijoje išvesta vėlai bręstančių galvijų veislė, kuri nereikli laikymo sąlygoms, šios veislės karvės lengvai veršiuojasi, gerai išreikštas motinystės jausmas.

Angusai kilę iš Škotijos, tradicinis eksterjero bruožas juoda spalva ir be ragų, tačiau retai pasitaiko ir žalos spalvos gyvūnų. Jie vertinami dėl marmurinės mėsos, 1 lentelėje patekti veislių rodikliai.

1 lentelė. *LI ir AN veislių rodikliai*

Rodikliai	Reikalavimai (moteriškos- vyriškos lyties) LI	Reikalavimai (moteriškos- vyriškos lyties) AN
Aukštis ties ketera, cm	138–147	125–150
Gimusių veršelių svoris, kg	36–40	32–36
Suaugusių gyvūnų svoris, kg	700–1100	65–1000
Svoris nujunkant (7–8 mėn.), kg	230–310	210–240
365 d. svoris, kg	400–480	340–400
Paros priešsvoris, g	950–1200	800–950
Įmitusio prieauglio skerdenos išeiga, %	63–64	70

Tyrimo metodika

Tyrimams pasirinkta mėsinių galvijų LimuzinųxAngusų (LIxAN) mišrūnų veislė ir ištirti aštuoni mėsos kokybę lemiantys rodikliai: baltymai, riebalai, pelenai, energinė vertė, kietumas, vandeningumas, pH ir virimo nuostoliai.

Naudojami mėsos kokybės rodiklių tyrimo metodai: mėsos pH nustatytas potenciometru pagal LST ISO 2917:2002 „Mėsa ir mėsos produktai. pH nustatymas. Pamatinis metodas (tapatus ISO 2917:1999)“ (*Meat and meat products. Measurement of pH. Reference method (identical ISO 2917:1999)*), vandeningumas – laikant mėsą 24 valandas šaldytuve specialiuose maišeliuose, virimo nuostoliai – verdant vakuume supakuotą mėsą cirkuliacinėje vandens vonelėje 30 min. 70 °C temperatūroje, kietumas – Lloyd tekstūros analizatoriumi, naudojant Warner Bratzler skalę, riebalai – taikant Soksleto metodą (pagal LST ISO 1443:2000 „Mėsa ir mėsos produktai.

Bendrojo riebalų kiekio nustatymas (tpt ISO 1443:1973(E))“ (*Meat and meat products. Determination of total fat content (idt ISO1443:1973(E))*), baltymai – taikant Kjeldalio metodą, pelenai – sudeginus organinę medžiagą 600°C temperatūroje (pagal LST ISO 936:2000 „Mėsa ir mėsos produktai. Bendrojo pelenų kiekio nustatymas (tpt ISO 936:1998(E))“ (*Meat and meat products. Determination of total ash (idt ISO 936:1998(E))*)).

Kiekvienam mėginiui nustatyta vidutinė reikšmė – matuojant 3–4 kartus.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Fizinės ir cheminės savybės nusako mėsos technologinę, kulinarinę ir mitybinę vertę. Fizikiniai cheminiai mėsos tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Fizikiniai cheminiai mėsos tyrimų rezultatai

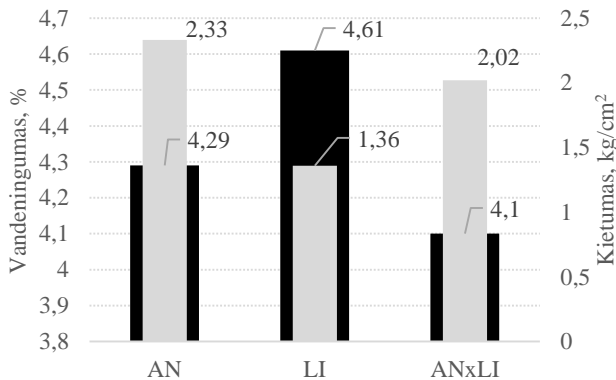
Rodikliai	AN	LI	ANxLI
Baltymų kiekis, %	22,22	20,27	22,05
Riebalų kiekis, %	1,43	2	1,67
Vandeningumas, %	4,29	4,61	4,1
Pelenai, %	1,15	1,17	1,18
pH	5,5	5,57	5,66
Kietumas, kg/cm ²	2,33	1,36	2,02
Virimo nuostoliai, %	24,55	24,3	27
Energinė vertė, kJ/100 g	586	562	602

pH yra svarbus kokybės rodiklis, rodantis ilgesnio laikymo galimybę ir kai kurias technologines savybes. Tyrimai parodė, kad dideli Angusų (AN) ir Limuzinų (LI) veislių pH parametrai, o mišrūnų (ANxLI) mėsos pH didžiausias – 5,66. Nors tyrimams mėsa paimta ne vėliau kaip 24 valandos po skerdimo, tačiau dėl mišrūnų specifinių savybių bei mėsos laikymo sąlygų (iki - 2°C) brendimo procesas lėtėjo ir tai galėjo turėti įtakos pH rodikliui.

Vertingiausia mėsos dalis yra baltymai. Dideliu baltymingumu pasižymėjo AN veislės mėsa – 22,22 proc., o mažiausiu - LI veislės mėsa 20,27 proc.. ANxLI veislės mėsos baltymingumas yra labiau artimas AN veislės galvijų mėsos baltymingumui, tam įtakos turi įtakos heterozės efektas.

Tiriamų mėsinų galvijų veislių mėsa skiriasi ir pagal mineralinių medžiagų kiekį. Daugiausia jų rasta AnxLI (1,18 proc.), o mažiausiai – AN (1,15 proc.). Mineralinės medžiagos mėsoje yra mažiau nuo veislės priklausantis rodiklis. Šiam rodikliui didžiausią įtaką turi gyvūnų amžius. Kadangi skerdimui naudojami panašaus amžiaus gyvūnai, todėl pelenų kiekio skirtumas įvairių galvijų veislių mėsoje yra nedidelis.

Tarpraumeniniai riebalai padidina mėsos energinę vertę, pagerina skonį, bet per didelis riebalų kiekis slopina žmogaus skrandžio sulčių išsiskyrimą ir apsunkina baltymų virškinamumą. Šiuo metu vartotojai labiau pageidauja liesos mėsos. Pernelyg mažas tarpraumeninių riebalų kiekis blogina mėsos skonio savybes, bet gyvūnų riebaluose randami žmogaus organizmui reikalingi vitaminai A, E ir D. Riebaluose tirpūs junginiai galvijienai suteikia specifinį skonį. Tirtų galvijų mėsoje tarpraumeninių riebalai sudaro nedidelę dalį. Daugiausia tarpraumeninių riebalų rasta LI galvijų veislės mėsoje – 2,0 proc.



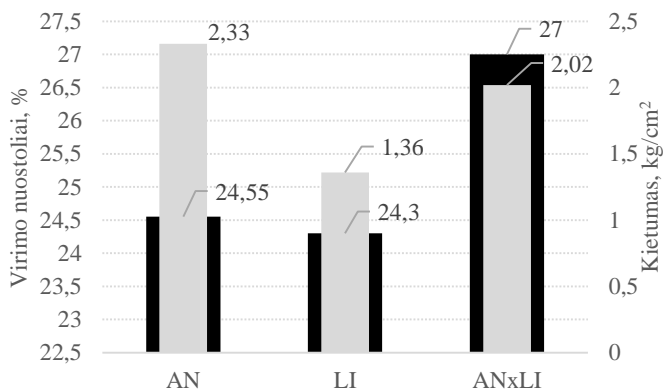
1 pav. Angusų, Limuzinų ir jų mišrūnų AngusųLimuzinų mėsos vandeningumo (proc.) ir kietumo (kg/cm²) rodikliai

Mėsos vandeningumas priklauso nuo gyvūno rūšies, amžiaus, individualių savybių, ėmitimo ir šėrimo (Jukna, 2007). Vandeningiausia (1 pav.) buvo LI veislės galvijų mėsa, o mažiausiai vandeninga – ANxLI veislės galvijų mėsa. ANxLI veislės galvijų mėsa labiau būdingi AN veislės galvijų mėsos rodikliai.

Mėsos kietumas yra svarbus mėsos kokybės rodiklis. Minkšta mėsa yra skanesnė, lengviau virškinama ir geriau absorbuojama. Kietumas priklauso nuo raumeninio audinio bei jo baltymų struktūros.

Mėsos masės nuostoliai terminio apdorojimo metu yra svarbus kulinarinis rodiklis. Virimo metu mažiau masės netenkanti mėsa yra vertingesnė. Mažiausi nuostoliai virimo metu buvo būdingi LI ir AN veislių galvijų mėsa. Gauti rezultatai koreliuoja su gautais mėsos kietumo rezultatais. Nors ANxLI pasižymėjo didžiausiais virimo nuostoliais ir pakankamai aukštu,

lyginant su AN veislės galvijų mėsos kietumu, kuriam įtakos turi ir didžiausias šiai veislei būdingas baltymingumas.



2 pav. Angusų, Limuzinų ir jų mišrūnų AngusųxLimuzinų mėsos virimo nuostolių (proc.) ir kietumo (kg/cm²) rodikliai

Bet kurio produkto arba žaliavos energinė vertė priklauso nuo juose esamų baltymų, riebalų ir angliavandenių kiekio. Iš tyrimo duomenų matyti, kad didžiausia energinė vertė pasižymėjo ANxLI veislės galvijų mėsa – 602 kJ/100 g, nes jiems buvo būdingas ir didesnis nei vidutinis baltymų bei riebalų kiekis. AN ir LI veislių galvijų mėsa pasižymėjo skirtingu baltymų ir riebalų kiekiu, kas ir nulėmė jų skirtingas energines vertes. Pagrindinis mėsos angliavandenis yra glikogenas, bet jo kiekiai subrendusioje mėsoje yra labai nedideli. Tačiau ANxLI veislių galvijų mėsa buvo nustatytas aukštesnis nei kitų veislių mėsos pH, todėl galima teigti, kad nevisiškai brendimo procesui sunaudotas glikogeno kiekis galėjo turėti įtakos aukštesnei ANxLI energetinei vertei.

Išvados

Ištyrus mėsinių galvijų AngusųxLimuzinų mišrūnų veislės mėsos kokybės rodiklius ir palyginus juos su grynaveislių mėsinių galvijų tėvinėmis veislėmis Limuziniais (LI) ir Angusais (AN) galima teigti, kad:

- mišrūnų mėsoje nustatyta didesnė energinė vertė (602 kJ/100 g), pelenų kiekis (1,18 proc.) ir virimo nuostoliai (27,0 proc.) nei grynaveislių gyvūnų;
- mažiau rasta riebalų mišrūnų mėsoje (1,67 proc.) ir mažesnis vandeningumas (4,1 proc.) nei tėvinių veislių;

- baltymų kiekis (22,05 proc.) ir mėsos kietumas (2,02 kg/cm²) užėmė tarpinę vietą tarp tėvinių grynaveislių gyvūnų mėsos rodiklių.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Januškevičienė, G. Zaborskienė, G. Kabašinskienė, A. (2012). Mėsos fizikinių, cheminių ir technologinių savybių įvertinimas. Kaunas.
2. Jukna, Č. Jukna, V. (2004). Mėsinių galvijų auginimas. Kaunas.
3. Jukna, Č. Jukna, V. (2016). Veislininkystė – gyvulininkystės sėkmės garantas. *Specializuotas leidinys mėsinių galvijų augintojams*. Nr. 1. P. 19-23.
4. Jukna, Č. Pečiulaitienė, N. Prusevičius, V. (2016). Lietuvoje veisiamų mėsinių galvijų ir jų mišrūnų mėsos kokybė. *Specializuotas leidinys mėsinių galvijų augintojams*. Nr. 1. P. 24-27.
5. Jukna, Č. Jukna, V. Valaitienė, V. Korsukovas, A. (2007). Skirtingų rūšių gyvūnų mėsos kokybės palyginamasis įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika*. t. 37 (59).
6. Juškienė, V. (2007). Gyvulininkystės žinynas. Baisogala.
7. Korsukovas, A. Jukna, Č. Prusevičius, V. (2016). Mėsinių bulių veislių įtaka Lietuvos juodmargių mėsos produkcijai ir kokybei. *Žemės ūkio mokslai*. t. 23. Nr. 2. P. 79–88.
8. LST ISO 936:2000 „Mėsa ir mėsos produktai. Bendrojo pelenų kiekio nustatymas (tpt ISO 936:1998(E))“ (*Meat and meat products. Determination of total ash (idt ISO 936:1998(E))*).
9. LST ISO 2917:2002 „Mėsa ir mėsos produktai. pH nustatymas. Pamatinis metodas (tapatus ISO 2917:1999)“ (*Meat and meat products. Measurement of pH. Reference method (identical ISO 2917:1999)*).
10. LST ISO 1443:2000 „Mėsa ir mėsos produktai. Bendrojo riebalų kiekio nustatymas (tpt ISO 1443:1973(E))“ (*Meat and meat products. Determination of total fat content (idt ISO 1443:1973(E))*).
11. Stuoğė, I. Ribikauskas, V. (2016). Galvijų gerovės įvertinimas Lietuvos ūkiuose. *Specializuotas leidinys mėsinių galvijų augintojams*. Nr. 1. P. 52-53.
12. Šimkevičienė, Z. Kažemėkaitytė, D. (1996). Mėsos ir jos produktų kokybės bei technologijos laboratoriniai darbai. Kaunas.
13. Valsta, L., M. Tapanainen, H. Mannisto, S. (2005). Meat fats in nutrition. A review. *Meat Science*. 70. P. 525–530.

Summary

The paper analyses economic characteristics of popular beef breeds as well as researches eight meat quality indicators of the crossbreed LimousinxAngus (LixAN) that are compared to the Limousine (LI) and Angus (AN) breed indicators. The investigation of the meat quality indicators of AngusxLimousin crossbreed cattles and their comparison to the purebred beef cattle parental breeds Limousins (LI) and Anguses (AN) suggests that the meat of the crossbreed cattle is of a higher energy value

(602 kJ/100 g), ash content (1,18 percent.) and cooking loss (27,0 percent) than of the purebred cattle; the fat content (1,67 percent) and the water content (4,1 percent) is lower in the meat of the crossbreed cattle; while the protein content (22,05 percent) and meat firmness (2,02 kg/cm²) occupied an intermediate position between the meat indicators of parental purebreed cattle.

Vynuoginių sraigų (*helix pomatia*) auginimo technologijos

Rugilė Šuliuskienė, Jolanta Margelienė
Kauno kolegija

Anotacija. Dar visai neseniai Lietuvoje buvo populiari rinkti vynuogines sraiges ir jas pristačius supirkėjams šiek tiek užsidirbti. Tačiau sraigų auginimo verslas atėjo ir į Lietuvą, nes čia yra palankios klimatinės sąlygos auginti sraiges. *Darbo tikslas* - Išnagrinėti vynuoginių sraigų (*Helix pomatia*) auginimo technologiją. Nustatyta, kad vynuoginės sraigės (*Helix pomatia*) – sausumoje prisitaikę gyventi pilvakojai, kuriems būdinga susisukusi kriauklė, didelė, plokščia ir raumeninga koja bei galvos sritis. Sraigų mėsa naudojama maistui. Taip pat sraigės naudojamos medicinoje, farmacijoje ir kosmetikoje. Sraigės yra žolėdis gyvūnas, todėl jų racione naudojama daugiau kaip 30 rūšių laukinių ir daržo augalų (dilgėlės, pekino kopūstai, salotos ir kt.). Suaugusi sraigė per parą suėda apie 200g žalio drėgno pašaro. Maitinasi naktį. Sraigės maitinimosi plotas yra apie 10 kvadratinį metrų. Naudojami sausi pašarai, kuriuose yra sojos, kukurūzų ir kviečių miltų. Lietuvoje sraiges patogiausia auginti atviro tipo voljeruose arba šiltnamiuose.

Raktiniai žodžiai: sraigės, biologija, technologija.

Įvadas

Yra manoma, kad XVIII a. į Lietuvą vynuoginės sraigės (*Helix pomatia*) buvo atvežtos iš Prancūzijos ir išplatintos didesnių dvarų parkuose ir miškuose, todėl dabar jas dažnai aptinkame. Pavadinimas *vynuoginė* kilo iš žodžio vynmedis, nes sraigės labai mėgsta vyno kvapą, todėl naktį maitinasi visame parke, o ilsėtis visos susirenka aplink vynmedį. Taip sraiges galima auginti parke be jokių aptvarų (Janušauskas, 2007).

Per daugelį metų sraigės išplito beveik visoje Lietuvoje, ypač per paskutinį dešimtmetį, kai jos pradėtos supirkinėti specialiose punktuose.

Vynoginės sraigės kiautas su 4–5 apvijomis, su įvairiais atspalviais ir 3–5 neaiškiomis juostelėmis. Sraigė yra gan didelė, nuo rudos iki pilkos spalvos, su labai plačia koja, kūno paviršius raukšlėtas. Randama krūmuose, parkuose, retuose miškuose, soduose ant medžių. Minta kai kuriais žemesniaisiais grybais ir kerpėmis bei kai kuriais augalais. Tačiau labiausiai mėgsta kiaulpienes bei dilgėles. Tinkamai paruošta naudojama maistui.

Sraigė mažas, lėtas, netriukšmingas gyvūnelis, kuriam nereikalingos ypatingos sąlygos augimui ir veisimuisi. Jis švarus gyvūnas, nekenkiantis aplinkai.

Norint pradėti sraigininkystes verslą, reikia turėti nuo 30 arų žemės, ūkinį pastatą, šiltnamį sraigų reprodukcijai ir nemažai laisvo laiko. Prieš

pradedant verslą reikėtų aplankyti keletą sraigynų. Geriausiai laikas ruošti šio verslo pradžia yra pavasaris – vasara, nes galima stebėti sraigių reprodukcijos bei augimo ciklus. Vienas esminių verslo pradžios elementų – pasirinkti deramą partnerį, kuris konsultuotų nuo reprodukcijos etapo iki produkcijos paruošimo ir realizavimo (Adomavičius, 2016).

Lietuvoje yra Sraigių augintojų asociacija, įsikūrusi Utenoje, kuri konsultuoja sraigių auginimo klausimais. Asociacija vienija 100 narių.

Darbo tikslas – išnagrinėti vynuoginių sraigių (*Helix pomatia*) auginimo technologiją.

Darbo uždaviniai:

1. Pateikti vynuoginių sraigių biologinę ir ūkinę charakteristiką.
2. Išnagrinėti vynuoginių sraigių auginimo – mitybos ir laikymo – ypatumus.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, vynuoginių sraigių pašarų bei mitybos, laikymo būdų ir pavojų sveikatai nustatymas.

Vynuoginių sraigių biologinės charakteristikos

Pagal mokslinę K. Linėjaus klasifikaciją vynuoginė sraigė (*Helix pomatia*) priklauso (*Animalia*) karalystei, moliuskų (*Mollusca*) tipui, pilvakojų (*Gastropoda*) klasei, plautinių (*Pulmonota*) būriui, disraiginių (*Helicidae*) šeimai, *Helix* genčiai.

Sraigė yra moliuskų grupės atstovė, galinti gyventi tiek druskingame arba gėlame vandenyje, tiek ir sausumoje (Mičelis, 1990). Vynuoginės sraigės (*Helix pomatia*) sausumoje prisitaikę gyventi pilvakojai, kuriems būdinga susisukusi kriauklė, didelė, plokščia ir raumeninga koja bei galvos sritis (Mader, 1999).



1 pav. Vynuoginė sraigė (*Helix pomatia*)

Sraigių gerai išsivysčiusi galva, joje yra jutimo organai – čiupikliai ir akys. Koją plokščia, ją sraigė šliaužia. Kriauklė susisukusi spirale, todėl vidaus organai išsidėstę nesimetriškai. Burna, kurioje yra trintuvas (radulė) atsiveria į stemplę, toliau yra skrandis ir žarnynas. Kadangi sraigės kūnas yra

spirališkas, tai analinė anga atsiveria kūno priekyje. Plaučius jiems atstoja mantijos ertmės sienelės, kuriose yra daug išsiraizgiusių kraujagyslių. Oras įeina ir išeina pro kvėpuojamąją angą (1 pav.) (Mičelis, 1990).

Nervų sistema susideda iš porinių ganglijų, esančių galvoje netoli stemplės, nervinių kamienų, einančių į koją ir vidaus organus (Mičelis, 1990).

Vynuoginės sraigės kriauklė yra susisukusi į kūgiškos formos spiralę, turinti keturis, penkis apskimus. Kriauklės spalva priklauso nuo to, kurioje vietoje sraigė yra įsikūrusi. Dažniausiai sutinkamos šviesiai rudos ar kreminės spalvos sraigės. Pievose ar kitose atvirose vietose kriauklės spalva pasikeičia ir tampa baltai pilka. Vynuoginės sraigės kriauklės dydis siekia net iki 45 mm, o plotis iki 47 mm (Čeponienė, 2004).

Vynuoginė sraigė – hermafroditė. Jos ta pati lytinė liauka gamina ir kiaušialąstes, ir spermą. Sraigių vystymasis yra tiesioginis, be lervos stadijos (Mader, 1999).

Sraigė – ypatingas moliuskas, jų mėsa yra naudinga žmogaus organizmui (2 pav.).

Lengvai pasisavinamų baltymų kiekis iki 17 proc.	Nesočiųjų riebalų rūgščių kiekis iki 70 proc.	Daug mineralinių medžiagų
Ypatingai didelis mikroelementų kiekis		Labai mažas kaloringumas

2 pav. Sraigių mėsos cheminė sudėtis

Anot, ūkininko Ernesto Vaičiaus sraigių mėsa dėl beveik visiško pasisavinimo yra labai vertinama mitybos specialistų. Baltymai turi visą aminorūgščių rinkinį, būtiną žmogaus organizme sintetinti baltymus. Didelis nesočiųjų riebalų kiekis, padeda organizmui sumažinti cholesterolio kiekį. Reguliariai vartojant sraigių mėsą, organizmas papildoma vitaminų, kalcio, magnio ir kitų mikroelementų kompleksu, naudingu kaulinio-kremzlinio audinio regeneracijai ir sutvirtinimui. Paruoštos su grybais ar pateiktos padaže su kalendromis stimuliuoja lytines liaukas. Sraigių mėsa aktyvina gyvybinius procesus ir atjaunina organizmą. Taip pat sraigės naudojamos medicinoje, farmacijoje ir kosmetikoje (Janušauskas, 2007).

Vynuoginių sraigų auginimo ypatumai

ES daugiausia sraigų užaugina prancūzai – 10 tūkst. t sraigų per metus. Sraigės pradėjo veisti ir australai, skandinavai, italai ispanai ir lenkai. Lietuvoje dirbtinai sraigės buvo pradėtos augini prieš 10 metų (Čeponienė, 2004).

Vynuoginė sraigė – žolėdis gyvūnas. Ėda žalius lapus (laukinių žemuogių, varnalėšos, pienių, dilgėlių, krienių, kopūstų, ridikėlių). Jų racione daugiau kaip 30 rūšių laukinių ir daržo augalų (Janušauskas, 2007).

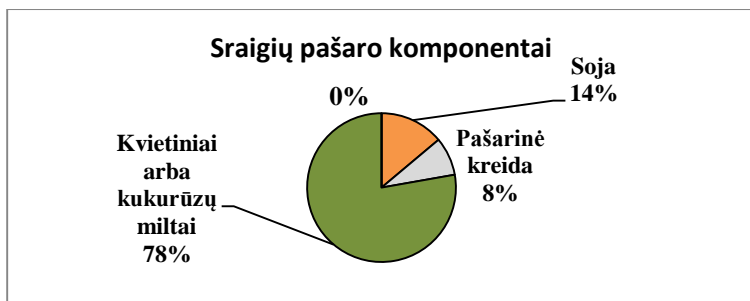
Sraigė yra naktinis gyvūnas ir maitinasi naktį. Aktyvios jos būna tik per lietu arba apsiniaukusiomis dienomis. 2,8 mm dydžio suaugusi sraigė per parą suėda apie 200g žalio drėgno pašaro. Sauso maisto suėda mažiau, tačiau pavasarį nubudusi po žiemos miego arba sudėjusi kiaušinėlius suėda gerokai daugiau negu įprastu laiku. Jeigu voljere sraigų tankis yra normalus ir gerai apsėta pieva, papildomo pašaro nereikia. Be to, ant užvežto rudenį arklio mėšlo auga pievagrybiai, kurie taip pat yra geras sraigų maistas. Sraigės maitinimosi plotas yra apie 10 kvadratinį metrų. (Janušauskas, 2007).

Vynuoginė sraigė mėgsta drėgmę. Sauso dienos laiku slepiasi po akmenimis, augalų pavėsyje arba drėgnose samanose, dalis sraigų sulenda į žemę. Tampa nejudri, slepiasi kriauklėje ir angą uždaro plona plėvele. Užsidariusios kriauklėje sraigės širdies darbas sulėtėja iki vieno dūžio per minutę. Paprastai sraigė dieną praleidžia užsidariusi savo kiaušte. Palijus arba vakare iškritus rasai, sraigė nubunda ir išlenda iš savo kriauklės. Plėvelę gražiai nuėda, stropiai nulaižydama nuo kraštų ir kriauklės paviršiaus (Janušauskas, 2007).

Kad sraigė per auginimo sezoną užaugtų iki reikiamo dydžio, pagrindinis jos pašaras turi būti specialiai pagamintas, todėl naudojamas sausas pašaras. Kaip papildomi žali pašarai naudojami: rapsas ir baltasis dobilas. Sraigės auginant žaliais pašarais, jos užauga tik per 1,5 metų, todėl mūsų klimatinėms sąlygoms toks auginimo būdas netinka, teigia „Snaillette“ vieni iš didžiausių sraigų augintojų Lietuvoje.

Turint pakankamai trumpą sezoną sraigų užauginimui iki prekinio svorio reikalingas aukštos kokybės pašaras.

Sraigų mitybai nuo gimimo iki jų realizavimo naudojami sausi pašarai, kurių pašarų sudėtis ir maisto medžiagų kiekis yra subalansuotas (3 pav.).



3 pav. Sraigių pašaro komponentai

Pašarų kampanija „Kompsz“, turinti didžiulę patirtį ir norinti patenkinti rinkos lūkesčius, sukūrė veisimo, jauniklių auginimo ir sraigių auginimo laikotarpiams skirtą pašarą ir metus sėkmingai prekiauja visoje Europoje (1 lentelė).

1 lentelė. Pašarai sraigėms „Kompsz“

Pašaro pavadinimas	Charakteristika
„Slimak 1“	Sraigių reprodukcijai.
„Slimak 2“	Sraigiukų auginimui iki 8 savaičių.
„Slimak 3“	Sraigių auginimui nuo 8 savaičių.

Svarbu sraigių auginimo laikotarpiu papildyti kalkių, nes tai vienas iš svarbiausių komponentų, reikalingų sraigių vystymuisi.

Lietuvoje sraigės patogiausia auginti atviro tipo voljeruose arba šiltnamiuose. Naudojant šiltnaminę sraigių auginimo sistemą, sraigės užauga per dvejus metus, o lauko voljerinę – per dvejus–trejus metus. Vynuoginių sraigių augimo tempas priklauso nuo aplinkos temperatūros, drėgmės ir pašaro. Optimali temperatūra sraigėms augti yra 15–25 °C šilumos. Virš 25 °C šilumos pakilusi oro temperatūra sraigėms yra pavojinga, jos gali gauti šiluminį smūgį ir žūti. Sraigės turi būti laikomos drėgnoje aplinkoje, bet žemė negali būti šlapia. Optimali dirvos drėgmė – 80 % . Tamsiu paros metu, esant 80 % aplinkos drėgnumui ir apie 20 °C temperatūrai, sraigės būna aktyvios, geriausiai maitinasi ir auga. Pilvakojų moliuskų auginimui reikia naudoti gerą, vidutinio lengvumo žemę, kurios sudėtyje nėra didesnės dalies smėlio ar molio, nes smėlinga žemė greitai džiuona, o molingoje sraigėms sunku kasti duobutes kiaušiniams dėti ir žiemoti (Čeponienė, 2002).

Auginant sraigės voljeriniu būdu (ganyklinis metodas), reikia pasirinkti tinkamą žemės sklypą ir tiksliai pažymėti jo ribas. Voljero dydis turi būti ne mažesnis kaip 15 arų. Kad užsiveistų kuo daugiau jauniklių, svarbu voljere kas 2,5–3 m padaryti galias vagas. Gilios vagos reikalingos dėti kiaušinėliams, ir sraigės mėgsta jose slėptis. Padarius vagas, rekomenduojama pasodinti varnalėšų šaknis, o jeigu įmanoma, ir paprastosios dilgėlės. Šie augalai yra natūralūs antibiotikai. Jie saugo sraigės nuo ligų.

Tada statomas aptvaras: reikia 2,9 m ilgio kuolų, kuriuos įkasti arba įkalti maždaug 1 m gylyje, o virš žemės turi likti apie 1,9 m, nes viršutinėje kuolo dalyje tvirtinamas storas žvejybinis valas. Po to išorinėje kuolų pusėje pritvirtinama 2 mm storio viela, kad vėliau būtų galima užtempti tinklą, kurio akučių diametras būtų 3–5 mm. Tinklas į žemę turi būti įleistas apie 20 cm. Svarbu, kad kiekvieną rudenį, kada sraigės susiruošia žiemoti, būtų sukrauta kas 3 m mėšlo krūvos (tinkamiausias arklio mėšlas). (Janušauskas, 2007).

Auginant sraigės šiltnamyje pirmiausia ištiriamas šiltnamio žemės rūgštingumas (turi būti pH = 6). Paruošus žemę ištiesiama laistymo žarna su vandens purkštukais. Šiltnamio stogą uždengti juoda plėvele, o šonus nupurkšti kreida. Po to uždėti plastikinį tinklą aptvarui. Šiltnamyje užtenka 50 cm aukščio tinklo, jis įleidžiamas 10 cm į žemę. Viršutinėje tinklo dalyje pritvirtinama elektrinio piemens laidai. Visą paruošus suleisti į vieną kvadratinį metrą 10 suaugusių motininių sraigių. Kai sraigės sudeda kiaušinėlius, motinines sraigės išimti ir išleisti į lauko voljerus. Išsiritus jaunikliams iš karto reikia juos maitinti. Jų racione turi būti baltieji dobilai, dilgėlės, sėlenos, gesintos kalkės arba kalkakmenis (Janušauskas, 2007).

Sraigės galima auginti ir terariume (2 lentelė).

2 lentelė. Sraigių auginimas terariume (Stanionis, 2011)

Terariumo priežiūra	Gruntas	Temperatūros palaikymas	Drėgmė	Maitinimas
Sraigėms tinka tiek akvariumai, tiek terariumai, pagaminti iš organinio stiklo, taip pat grauzikams skirti plastiko namukai ar kiti konteineriai iš plastiko. Vienai suaugusiai	Tinkamas pagrindas sraigėms yra paprasčiausia žemė, kurioje sodinamos gėlės. Taip pat tinka kokoso substratas arba pjuvenos.	Visoms sraigėms reikia gana šilto ir drėgno klimato. Ideali temperatūra yra nuo +25 iki +30 C. Jei temperatūra krenta - sraigėms suprastėja apetitas, sumažėja jų	Siekiant palaikyti tam tikrą drėgmę labai patogu naudoti gėlių purkštuvą. Pakanka kartą ar du kartus per dieną apipurkšti terariumą ir jame esančius augintinius, kad palaikyti norimą	Sraigės maitinti nėra sunku. Augaliniams maistas yra pagrindinis sraigių maisto šaltinis. Pagrindinė taisyklė: sraigėi draudžiama duoti maisto, kuriame yra druskos, tai yra

<p>sraigei reikia mažiausiai 10 litrų tūrio, bet patartina skirti ne mažiau kaip 15–20 litrų. Dangtis turėtų būti sandarus, kad galima būtų palaikyti norimą drėgmę ir kad sraigė neiššliaužtų iš savo namų. Dangtyje galima padaryti keletą mažų skylučių, kad įeitų oro. Siekiant užtikrinti gerą ventiliaciją, uždarymui geriau naudoti ne dangtį su daug mažų skylučių, o sintetinį tinklėlį. Geriau aukštas terariumas. Jei terariumas yra netoli lango, tuomet tą pusę, kuri yra arčiausiai lango, uždenkite, nes sraigė vengia tiesioginių saulės spindulių. Terariumą valyti</p>	<p>Dar tinka spygliuočių medžių žievė arba durpių substratas. Prieš dedant dirvožemį į terariumą, būtina atlikti tam tikrą procesą: aplieti verdančiu vandeniu arba keletą minučių pakaitinti mikrobangų krosnelėje ar orkaitėje. Taip sunaikinamos mikrobus ir vabzdžių lervos. Bet kuris dirvožemis turi būti purus, kad sraigės galėtų į jį lengvai įsirausti. Nerekomen duojama į terariumą krauti akmenų. Jei sraigės šliauždamos nukris, jos gali</p>	<p>aktyvumas, ir net gali nueiti miegoti, kas parodo, jog laikymo sąlygos yra netinkamos. Tuomet reikėtų ją įdėti į šiltą vandenį ir palaikyti ten tol, kol ji išlys iš savo „namų“. Jeigu patalpa vėsi, galima paruošti šildymą su paprasčiausia tradicine elektros lempute. Tačiau saugokite, kad lemputė nesiliestų arti sienos, nes sraigės gali nusideginti.</p>	<p>drėgmės lygį 75–90%. Purškimui geriausia naudoti šiltą vandenį. Jei įmanoma, tai verta įsigyti drėgmės matavimo prietaisą. Jei ten nebus pakankamai drėgmės, sraigės taip pat gali nueiti miegoti. Jei sraigėms jau yra daugiau nei puse mėnesio, tada joms reikia įdėti dubenėlį su vandeniu, kad jos galėtų atsigerti arba pasimaudyti. Mазoms sraigutėms pakanka drėgmės ant terariumo sienos. Taip pat įvertinkite sraigės dydį atsižvelgiant kokio dydžio dubenėlį statysite terariume, kad ji besimaudydamas negalėtų jame nuskęsti.</p>	<p>mirtina. Tą patį poveikį gali sukelti ir miltiniai produktai. Terariume įdėkite plastikinį padėklą maistui su neaukštais krašteliais. Nedėkite maisto ant žemės, nes jis greitai genda. Sraigės gerai valgo salotas, agurkus, moliūgus, obuolius. Tai pat neatsisako sausų avižinių dribsnių arba žuvies maistelio. Sraigės neatsisako ir vasaros delikateso – braškių ar arbūzo. Ypatingą meilę didžiosios sraigės jaučia bananams, tačiau šie delikatesai turėtų būti skiriami atsargiai, nes po jų sraigės gali atsisakyti visų kitų maisto produktų. Žiemą jas galima maitinti sausais avižiniais</p>
--	---	---	---	--

reguliariai. Pa šalinti išmatas ir maisto likučius. Nuvalyti sienelės drėgna kempinė. Kart a per 1–1,5 mėn. reikėtų daryti generalinį valymą: visiškai pakeisti gruntą, išvalyti narvą su dezinfekavimo priemonėmis.	susilaužyti savo kiautą. Srai gėms nereikia elektros apšvietimo.			dribsniais, džiovintomis dilgėlėmis iš vaistinės, galima duoti šaldytų daržovių, skirtų sriuboms, kurias nesunku įsigyti daugelyje parduotuvių.
--	--	--	--	---

Sraigės puola įvairūs parazitai: nematodai, trematodai, grybeliai, įvairūs mikroorganizmai (salmonelos, pseudomonos). *Helix pomatia* sraigėms minta žiurkės, pelės, varlės, ropiai, driežai ir kai kurie paukščiai. Sraigių priešai yra musės, vabalai, kitų rūšių sraigės, tarp kurių paplitęs kanibalizmas.

Nameliuose-pavėsinėse sraigės saulėtomis dienomis gali pasislėpti nuo tiesioginių saulės spindulių, nes saulės spinduliai yra vienas iš sraigių priešų, taip, kaip ir smarkus lietus. Nuo per didelės drėgmės išsivysto grybelinės ir bakterinės ligos. Todėl būtina, kad sraigės turėtų kur užlipti, kol pradžius žemė. Galima sodinti vaismedžius, nes jie sraigėms atstoja namelius ar įrengti pastoges – namelius. Ant namelių dedamas šienas – jis tampa pašaru rudeniu. Sraigės labai mėgsta šliaužioti ant šieno ir jį ėsti (Čeponienė, 2004).

Vynuoginių sraigių išteklių naudojimo taisyklės – fiziniams asmenims leidžiama rinkti vynuogines sraigės ir juridiniams asmenims leidžiama naudoti vynuoginių sraigių išteklius, kai vynuoginių sraigių kiaušto skersmuo ne mažesnis kaip 28 mm. Supirkimo vietose po rūšiavimo esančių vynuoginių sraigių kiekyje negali būti daugiau kaip 5 procentai mažesnių nei leidžiama naudoti vynuoginių sraigių. Leidžiama rinkti bei supirkti vynuogines sraigės nuo gegužės 1 d. iki liepos 1 d. Juridiniai asmenys privalo Aplinkos ministerijai kasmet iki sausio 15 dienos pateikti ataskaitą, koks vynuoginių sraigių kiekis buvo supirktas supirkimo vietose per vienerius kalendorinius metus.

Išvados

1. Pagal mokslinę K. Linėjaus klasifikaciją vynuoginė sraigė (*Helix pomatia*) priklauso gyvūnų (*Animalia*) karalystei, moliuskų (*Mollusca*) tipui, pilvakojų (*Gastropoda*) klasei, plautinių (*Pulmonota*) būriui, disraiginių (*Helicidae*) šeimai, *Helix* genčiai. Vynuoginės sraigės (*Helix pomatia*) – sausumoje prisitaikę gyventi pilvakojai, kuriems būdinga susisukusi kriauklė, didelė, plokščia ir raumeninga koja bei galvos sritis. Sraigių mėsa naudojama maistui. Taip pat sraigės naudojamos medicinoje, farmacijoje ir kosmetikoje.

2. Nustatyta, kad sraigės yra žolėdis gyvūnas, todėl jų racione naudojama daugiau kaip 30 rūšių laukinių ir daržo augalų (dilgėlės, pekino kopūstai, salotos ir kt.). Suaugusi sraigė per parą suėda apie 200 g žalio drėgno pašaro. Maitinasi naktį. Sraigės maitinimosi plotas yra apie 10 kvadratinių metrų. Naudojami sausi pašarai, kuriuose yra sojos, kukurūzų ir kviečių miltų. Lietuvoje sraigės patogiausia auginti atviro tipo voljeruose arba šiltnamiuose.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Čeponienė V. (2002). *Vynuoginės sraigės (Helix pomatia L.) veisimo ir auginimo pradžiamokslis*. Ignalina.
2. Čeponienė V. (2004). *Dirbtinis vynuoginių sraigių auginimas Lietuvoje – perspektyvus verslas*. Kaunas.
3. Černiauskas A., Tamašauskaitė E. (2006). Vynuoginės sraigės. *Žurnalas „Ferma“*. Kaunas, 2006/1 (1) 57 p.
4. Mader, Sylvia, S. (1999). *Biologija*. Vilnius.
5. Mičelis, I. (1990). *Gyvoji gamta*. Enciklopedoja. Vilnius.
6. Rolandas Janušas, (2007) . *Vynuoginių sraigių auginimas*. Vilnius.
7. Stanionis, D. (2011). Sraigių auginimas ir priežiūra. *Žurnalas „Augintinis“*. Kaunas.

Summary

Until recently in Lithuania it was popular to collect snails and to earn some money upon the delivery to purchasers. However, the business of snail growing reached Lithuania because it has favourable climate conditions to grow the snails. *The aim of the thesis* – to investigate the growing technologies of snails (*Helix pomatia*). The research identified that snails (*Helix pomatia*) are gastropods adapted to live on a dry land, that are characterized by the spiral shell, large, flat and muscular foot and head area. Snail meat is used for human consumption. Snails are also used in medicine, pharmacy and cosmetics. Snails are herbivorous animal, therefore their diet uses in more than 30 species of wild and garden plants (nettle, Chinese cabbage, lettuce, etc.). An adult snail eats about 200g of raw wet feed per day. They feed at night. Feeding area of snails is about 10 square meters. Dry feed containing soy, corn and wheat flour is used. In Lithuania snails are best grown in open aviaries or in greenhouses.

Vegetarinių ir mėsinių dešrelių ypatumai

*Silvija Mirauskaitė, Irina Koscelkovskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje palyginamos virtų mėsinių dešrelių ir vegetarinių dešrelių, pagamintų iš kviečių baltymų pagrindo, juslinės ir kokybinės savybės. Dėl dešrelių gamyboje naudotų augalinių baltymų, jiems yra būdinga kietesnė tekstūra ir energinė vertė nei mėsiskoms dešrelėms. Taip pat vartotojams labiausia patiko dešrelės be papildomų priedų ir aštresnio skonio.

Raktiniai žodžiai: vegetariškos dešrelės, mėsinės dešrelės.

Įvadas

Žmonės yra visaėdžiai – tai remiamasi jų gebėjimu virškinti tiek mėsą, tiek augalus. Manoma, kad mėsos vartojimas tarp žmonių buvo didelių klimato pokyčių, vykusių prieš 3–4 mln. metų, kai miškai ir džunglės išdžiūvo, tapo atviromis pievomis ir sudarė sąlygas medžiotojams bei maitėdoms vystytis, rezultatas. Vegetarizmas yra tokia mitybos praktika, kai atsisakoma bet kokios mėsos, įskaitant žuvį, paukštieną, vėžiagyvius bei šalutinius skerdimo produktus. Įvairūs maisto produktai (tortai, šokoladas, traškučiai, zefyrai) gali savo sudėtyje turėti gyvulinės kilmės produktų, tai vegetarams kartais sukelia problemų.

Žmonės vegetarais tampa dėl religinių, kultūrinių, etinių, sveikatos priežasčių, taip pat dėl to, kad mėsos produktuose gali būti nepageidaujamų cheminių medžiagų. Dalis vegetarų yra susirūpinę dėl mėsos industrijos poveikio aplinkai, kovoja su miškingumo bei biologinės įvairovės mažėjimu ir teigia, kad perėjimas prie vegetariškos mitybos turėtų didelę įtaką pasaulinio bado problemos išsprendimui [1].

Paprastai teigiama, kad vegetariška mityba susijusi su sumažėjusiu bendru mirtingumu, mažesne širdies ir kraujagyslių ligų rizika. Nors vegetariška dieta gali būti efektyvus būdas pagerinti sveikatos būklę, neteisingai subalansuota mityba gali sukelti problemų. Mokslininkai nustatė, kad įvairių gyvenimo būdų derinys gali turėti įtakos gyvenimo trukmei net 10 metų. Vegetariškai mityba, kaip nustatyta, suteikia papildomus 1–1,5–2 m. gyvenimo. 1999 tyrimo, kurio metu naudoti 5 Vakarų šalių mirtingumo rodiklių tyrimų duomenys, išvadose teigiama, kad peskovegetarų mirtingumo koeficientas 0,82, vegetarų 0,84, atsitiktinių mėsos valgytojų 0,84, reguliariai valgančių mėsą ir veganų 1. Asociacijų su kitomis pagrindinėmis mirčių priežastimis ir mityba nebuvo nustatyta [2].

Tyrimo **tikslas** – palyginti vegetarinių ir mėsinių dešrelių juslines ir kokybines savybes.

Tyrimo objektas

Tyrimams buvo gaminami keturių rūšių dešrelės. Dešrelės skyrėsi panaudotais prieskoniais (1 lentelė). Palyginimui buvo naudojamos Klaipėdos mėsinės gaminamos „Pieniškos dešrelės“.

1 lentelė. Tiriamųjų gaminių receptūros

Gaminiai	Gaminių pagrindas	Prieskoniai
NR. 1	Vanduo, augalinis aliejus, kviečių baltymas, bulvių baltymas, modifikuotas krakmolos, druska, tirštiniklis E407, karageninas, palmių aliejus, dekstrozė, prieskonių ekstraktai, dūmų aromatas, dažiklis E172 (raudonas geležies oksidas)	be papildomų priedų
NR. 2		su paprikos mišiniu
NR. 3		su žalių žolelių mišiniu
NR. 4		su paprika ir čili pipirais

Gaminių masė buvo ruošama smulkintuve-maišyklėse, to gaminiai buvo termiškai apdorojami (verdami) ir atvėsinami dušu iki 35 °C temperatūros gaminio viduje, o vėliau iki 6 °C temperatūros šaldytuve. Dalis gaminių tyrimams buvo vėsinama dušu, kita dalis buvo vėsinama tik šaldytuve.

Tyrimo metodika

Tekstūros savybės vertintos *Lloyd TA1* serijos tekstūros analizatoriumis su Warner-Bratzler darbinio kūnu.

Gaminių energetinė vertė išmatuota Kalorimetru C200.

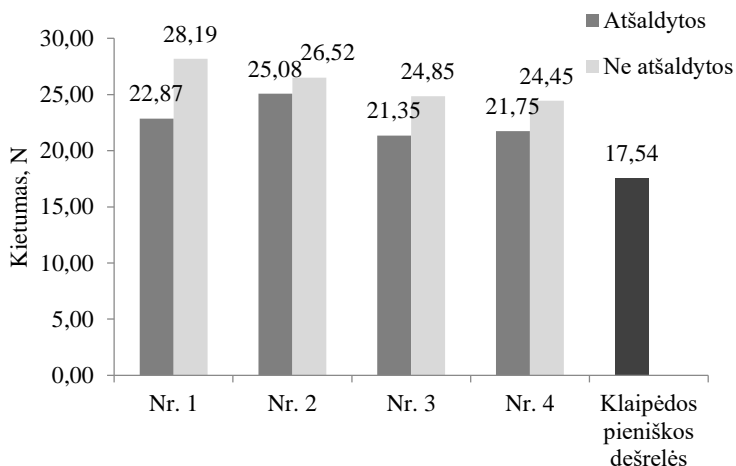
Juslinę analizę atliko 50 vertintojų grupė. Jų amžius – tarp 20 ir 50 metų. Skonio receptoriams atgauti naudota puskvietinė duona ir beskonis vanduo. Juslinės savybės vertintos nuo 1 iki 5 balų skale (nuo mažiausiai išreikštos iki labiausiai išreikštos).

Kiekvienam mėginiui nustatyta vidutinė reikšmė – matuojant 3–4 kartus.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

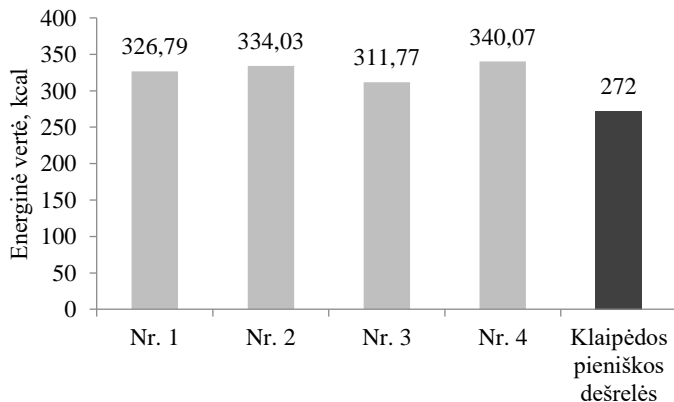
Tyrimai parodė, kad vegetariškos dešrelės pasižymėjo didesniu kietumu lyginant su mėsiskomis dešrelėmis. Kadangi vegetariškų dešrelių sudėtyje naudojami augaliniai baltymai ir angliavandeniai, o tarp jų ir polisacharidai, o mėsiskų dešrelių pagrindą sudaro mėsos baltymai ir riebalai.

Vertinant atvėsavimo proceso įtaką gaminių kietumui matyti, kad iš karto po terminio apdoravimo intensyviai atvėsinti gaminiai buvo minkštesnės konsistencijos nei lėtai vėsinti gaminiai.

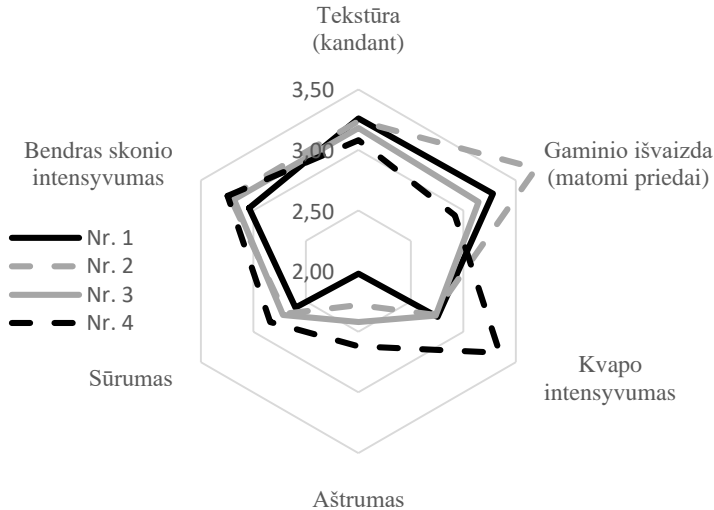


1 pav. Gaminių kietumas

Įvertinus gaminių energinę vertę pastebėta, kad vegetariškoms dešrelėms yra būdingas didesnis kaloringumas nei mėsiskoms dešrelėms. Tai galima paaiškinti tuo, kad vegetariškų dešrelių gamyboje naudojami augaliniai baltymai, angliavandeniai ir riebalai. Ruošiant dešrelių emulsiją trečdalį gaminių sudėties sudaro riebalai.



2 pav. Gaminių energinė vertė



3 pav. Juslinis gaminių vertinimas.

Jusliškai vertinant vegetariškas dešreles, nustatyti reikšmingi skirtumai tarp mėginių išvaizdos ir kvapo intensyvumo. Statistinio skirtumo tarp gaminių sūrumo, tekstūros ir bendro skonio intensyvumo vartotojai nepastebėjo.

Tekstūra kandant ir vertinant pirštais rodo analogiškas tendencijas ir patvirtina jau anksčiau aprašytus kietumo matavimus. Vertinant skonio savybes, sūrumo pojūtis buvo vienodas visiems gaminiams, aštriausios buvo dešrelės Nr. 4, kurių sudėtyje buvo panaudoti čili pipirai.

Labiausia išvaizda skyrėsi gaminiai Nr. 2 ir Nr. 4, kurių sudėtyje buvo panaudoti paprikų mišiniai.

Vertinant gaminio priimtinumą vartotojams labiausia patiko gaminiai Nr. 1 ir Nr. 4. Kaip nepriimtino faktorių vartotojai nurodė kartumo prieskonį.

Išvados

1. Dėl gamyboje naudotų augalinių baltymų, vegetariškoms dešrelėms yra būdinga kietesnė tekstūra nei mėsiškoms dešrelėms.
2. Dėl dešrelių gamyboje naudojamų augalinių baltymų ir angliavandenių, taip pat dėl pakankamai didelio riebalų kiekio, vegetariškų dešrelių energinė vertė yra didesnė už mėsiškų dešrelių energinę vertę.
3. Atsižvelgus į vartotojų priimtino tyrimus, labiausiai vartotojams patiko dešrelės be papildomų priedų ir aštresnio skonio.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. N. Burkholder, S. Rajaram, J. Sabaté. Vegetarian Diets. Reference Module in Food Science, from Encyclopedia of Food and Health, 2016, Pages 401-412.

2. Sveikatos specialistė Agnė Dvyliaitė. Žurnalas 36,6°C. Prieiga per internetą:

http://www.366.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=467%3Avegetarine-mityba-&catid=3%3Asveikas-maistas&Itemid=1

3. Sveikatos specialistė Agnė Dvyliaitė. Žurnalas 36,6°C. Prieiga per internetą:

http://www.366.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=468%3Avegetaru-sveikata-ir-mityba&catid=5%3Aspecialistas-pataria&Itemid=1

Summary

The article compares the sensory and qualitative characteristics of meat cooked sausages and vegetarian sausages made from wheat protein base. For the manufacture of sausages used vegetable proteins, hardness texture and higher energy value of vegetarian. The most acceptable for users were sausages without additional additives and with spicy additives.

Kėdainių rajono aplinkos ekologinis įvertinimas

Aušra Orlaitė, Jolanta Margelienė
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnio darbo tikslas – įvertinti Kėdainių rajono aplinkos būklę. Nustatyta, kad 2016 metais oro kokybė Kėdainių rajone gera, tačiau IV ketvirtyje fluorida kiekis $2,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viršijo nustatytą HF koncentracijos ribinę vertę. 2014 m. atliktas Kėdainių savivaldybės bendras dirvožemio užterštumo tyrimas, kuris parodė, jog dirvožemio kokybė yra gera, tačiau užfiksuota maksimali chromo, vario, stroncio ir cinko dalis. Kėdainių rajono savivaldybė vykdo oro ir vandens taršos stebėjimus. Taip pat savivaldybė įgyvendina įvairius gamtosauginius projektus. Gimtajame miestelyje – Pagiriuose – įvykdytas projektas „Pagirių parko rekonstravimas“, kurio metu buvo išvalytas parko vandens telkinys, įrengti valymo įrenginiai, atkurtas tiltelis ir įrengta poilsio zona. Kėdainių rajono seniūnijose kasmet vykdoma švaros akcija „Darom“. Atlikus anketinę apklausą Pagirių miestelyje, iš apklaustų 20 respondentų atliekas rūšiuoja 3, o 17 respondentų jų nerūšiuoja. Nerūšavimo priežastys yra laiko stoka, taip pat respondentai netiki, kad tinkamai tvarkomos surinktos atliekos ir mano, kad rūšiuoti atliekas yra nesvarbu. Kėdainių rajone yra Krekenavos regioninis parkas, 4 valstybiniai bei 30 savivaldybės draustinių. Saugomi gamtos objektai – M. Daukšos, Lančiūnavos, Šaravų, Šventybraščio ąžuolai bei Siponių ožakmuo ir Nykio vinkšna.

Raktiniai žodžiai: aplinka, atmosfera, hidrosfera, emisija, draustiniai, regioniniai parkai.

Įvadas

Aplinka – tai pasaulio dalis, kurią žmogus naudoja, kurioje veikia ir prie kurios prisiliečia. Ją sudaro įvairūs sąveikaujantys gyvosios ir negyvosios gamtos elementai, jų įvairovė. Žmogaus ir gamtos tarpusavio sąveika turėtų sudaryti harmoniją, tačiau sparčiai plėtojantis pramonei, transportui, energetikai ir kitoms ūkio šakoms, didėja šios veiklos poveikis aplinkai, kartu griauinama ši harmonija.

Žmonių didėjimas pasaulyje ir jų vykdoma veikla nulėmė atsiradusias globalinio masto aplinkos problemas – klimato kaitą, biologinės įvairovės mažėjimą, atmosferos ozono sluoksnio plonėjimą, įvairias oro, vandens, dirvožemio taršos formas ir kitas problemas. Siekiant sumažinti aplinkos taršą, tiesiogiai veikiančias globalines problemas, kiekviena valstybė pradėjo vykdyti aplinkos apsaugos politiką. Tai visuomenės ir valstybės priemonių, užtikrinančių harmoningą visuomenės ir aplinkos sąveikos raidą, sistema,

apimanti įvairias valstybės veiklos sritis. Nors aplinkos apsauga visur vienodai svarbi, tačiau skiriasi sprendžiamų uždavinių pobūdis ir priemonės. Dėl šios priežasties aplinkos apsauga laikoma savarankiška valstybės funkcija.

Lietuvoje, savivaldybių administraciniuose vienetuose, taip pat yra vykdoma aplinkos apsaugos politika, Kėdainių rajono savivaldybė – ne išimtis. Joje yra vykdoma aplinkos analizė, atliekami tyrimai ir priimami efektyviausi aplinkos taršos mažinimo sprendimo būdai.

Darbo tikslas – įvertinti Kėdainių rajono aplinkos būklę.

Uždaviniai:

1. Įvertinti Kėdainių rajono oro ir dirvožemio kokybę.
 2. Apžvelgti aplinkos apsaugos politiką, vykdomą Kėdainių rajone.
 3. Atlikti Pagirių miestelio gyventojų nuomonės tyrimą apie atliekų rūšiavimą.

4. Pateikti saugomų gamtos teritorijų ir gamtos objektų analizę.

Tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, anketinė apklausa (1 lentelė).

1 lentelė. Anketinės apklausos pavyzdys.

Gerbiama (s) respondente!		
Jūsų nuoširdūs atsakymai padės išsiaiškinti atliekų rūšiavimo motyvus ir tendencijas Pagirių miestelyje Kėdainių rajone.		
Anketą paruošė Kauno kolegijos Technologijų fakulteto Aplinkos inžinerijos katedros studentė Aušra Orlaitė. Tikslas – įvertinti Kėdainių rajono aplinką ir parašyti savarankišką darbą bei straipsnį iš Aplinkos apsaugos modulio.		
Pasirinktą atsakymą apibraukite, o prie varianto „Kita“ įrašykite savo nuomonę.		
<i>Anketa yra anonimiška!</i>		
Dėkoju už atsakymus.		
1. Ar rūšiuojate šiukšles?	• Taip	• Ne
2. Jei nerūšiuojate, pasirinkite motyvą:	<ul style="list-style-type: none"> • Neturite laiko • Manote, jog tai yra nenaudinga • Kita..... 	

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Kėdainių rajonas yra įkurtas vidurio Lietuvos žemumoje – Lietuvos geografiniame centre. Šio rajono plotas yra 167700 ha. Didžioji jo dalis išsidėsčiusi Nevėžio, rajoną skiriančio į dvi dalis, žemumoje, tik vakarinė dalis siekia Žemaičių plynaukštės pakraštį (Gasiūnas, Strusevičius, 2005). Kėdainių rajono savivaldybės administracinį vienetą sudaro 11 seniūnijų: Dotnuvos, Gudžiūnų, Josvainių, Krakių, Kėdainių miesto, Pelėdnagių, Pernaravos, Surviliškio, Truskavos, Vilainių bei Šėtos. Šiame rajone gyvena 50906 žmonių, iš kurių 250 gyvena mano gimtajame miestelyje – Pagiriuose (2015 m.).

Kėdainių rajone 2016 m. I ir II ketvirčiuose tiriamų teršalų kiekis neviršijo leistinos ribos. Didžiausia koncentracija buvo užfiksuota sieros dioksido (SO₂), kuri II metų ketvirtyje siekia 18,43 µg/m³ ir buvo arti ribinės vertės (2 lentelė).

2 lentelė. Kėdainių rajono aplinkos oro taršos 2016 m. I – II ketvirčių tyrimo rezultatai

Teršalas	Ribinė vertė, µg/m ³	Tyrimo rezultatai 2016 m., µg/m ³			
		I ketvirtis		II ketvirtis	
		Vidutinė koncentracija	Didžiausia koncentracija	Vidutinė koncentracija	Didžiausia koncentracija
NO ₂	40	9,04	17,94	8,14	9,66
SO ₂	20	7,13	17,40	9,29	18,43
HF	20	4,94	8,33	5,91	12,84

III ketvirtyje tiriamų teršalų kiekis neviršijo leistinos ribos, tačiau užfiksuota didžiausia sieros dioksido ir vandenilio fluorida koncentracija buvo arti kritinės vertės. IV ketvirtyje didžiausia sieros dioksido užfiksuota koncentracija buvo mažesnė, ji siekia 18,55 µg/m³. Tačiau vandenilio fluorida kiekis siekė 22,43 µg/m³ ir viršijo nustatytą HF koncentracijos ribinę vertę. Šiuos pokyčius lėmė gamyklų gamybos apimtys padidinimas ir vyraujantys ramūs orai (3 lentelė).

3 lentelė. Kėdainių rajono aplinkos oro taršos 2016 m. III – IV ketvirčių tyrimo rezultatai

Teršalas	Ribinė vertė, µg/m ³	Tyrimo rezultatai 2016 m., µg/m ³			
		III ketvirtis		IV ketvirtis	
		Vidutinė koncentracija	Didžiausia koncentracija	Vidutinė koncentracija	Didžiausia koncentracija
NO ₂	40	6,54	7,28	10,23	14,32
SO ₂	20	15,04	19,95	11,38	18,55
HF	20	12,44	19,92	13,44	22,43

2014 m. Kėdainių miesto ir pramoninio rajono dirvožemiai taip pat buvo detaliam nagrinėjami. Geocheminio vertinimo metu buvo tiriami 8 mikroelementai (Ag, Co, Cr, Cu, Pb, Sn, Zn, Sr) ir suminio užterštumo rodiklis Zd, kurie visiškai charakterizuoja bendrą taršos situaciją mieste bei galimą pramoninio rajono ir chemijos gamyklos įtaką (Paplauskas, 2014).

4 lentelė. Kėdainių miesto ir pramoninio rajono dirvožemio geocheminis įvertinimas 2014 m.

Rodiklis	Ag	Co	Cr	Cu	Pb	Sn	Sr	Zn
Miesto vidurkis, (mg/kg)	0,081	5,7	43,7	16,6	18,8	2,5	202,5	49,6
Rajono vidurkis, (mg/kg)	0,070	5,2	39,3	7,9	12,0	2,5	127,8	18,9
Bendras vidurkis, (mg/kg)	0,076	5,5	41,9	13,0	16,0	2,5	171,3	36,8
Minimali reikšmė, (mg/kg)	0,036	1,9	15,6	2,9	8,0	1,1	44,9	6,8
Maksimali reikšmė, (mg/kg)	0,302	17,9	125,3	119,4	44,2	6,8	1928,2	393,8
Didžiausia leidžiama koncentracija, (mg/kg)	2,0	30,0	100,0	100,0	100,0	10,0	600,0	300,0

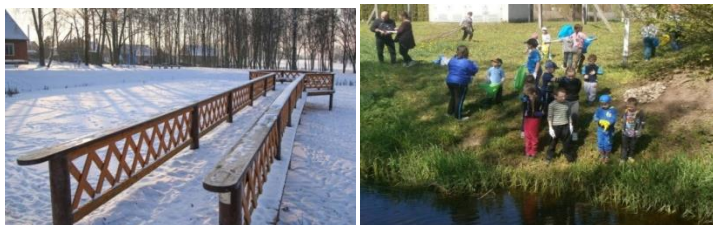
Atlikus tyrimo analizę, galima teigti, jog Kėdainių pramoninio rajono užterštumas yra mažesnis už Kėdainių miesto bei visos Kėdainių savivaldybės bendras dirvožemio užterštumas neviršijo leistinos ribos. Tačiau užfiksuota maksimali chromo, vario, stroncio ir cinko dalis viršijo leistiną normą ir tai lėmė padidėjusį dirvožemio užterštumą kai kuriose Kėdainių pramoninio rajono vietovėse dėl intensyvios gamyklų bei žemės ūkio veiklos (4 lentelė).

Siekiant užkirsti kelią aplinkos taršos didėjimui, Kėdainių rajono savivaldybė atlieka vandens ir oro užterštumo tyrimus bei imasi atitinkamų veiksmų pagal gautus rezultatus. Oro užterštumą fiksuoja automatizuotos stotys, kurios pateikia tikslius duomenis kasdien duomenų bazėms. Geriamo vandens kokybė šiame rajone taip pat yra stebima, ji kontroliuojama nacionaliniame maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institute pagal nuolatinės ir periodinės priežiūros programą.

Taip pat Kėdainių rajono savivaldybė per 2016 m. įgyvendino įvairius gamtosauginius projektus gerinant vandens kokybę:

1. Medekšių gyvenvietės vandentiekio ir buitinių nuotekų surinkimo sistemų įrengimas, kurio metu buvo įrengti Medekšių nuotekų tinklai, kurie jungiasi į Kėdainių miesto nuotekų tinklus, ir jos valomos UAB „Kėdainių vandenys“ nuotekų valymo įrenginiuose.

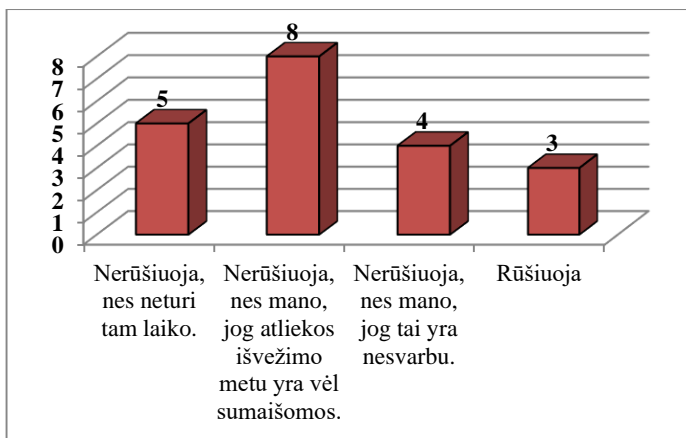
2. Nevėžio upės ir krantų valymas bei gamtosauginis tvarkymas Kėdainių miesto teritorijoje, kurio metu buvo atliekama upės valymo, siaurinimo ir krantinės tvirtinimo darbai.
3. Nemuno vidurupio baseino projekto pirmasis paketas, kurio metu buvo rekonstruota Vilainių, Pelėdnagių, Aristavos, Josvainių ir Keleriškių gyvenviečių vandens tiekimo ir nuotėkų sistemos.



1 pav. Pagirių miestelio rekonstruotas tiltelis ir „Darom“ akcijos dienos fragmentas

Autorės gimtajame miestelyje – Pagiriuose taip pat buvo įvykdyti keli projektai. Pagrindinis iš jų buvo „Pagirių parko rekonstravimas“, kurio metu buvo išvalytas nedidelis parko vandens telkinys, įrengti valymo įrenginiai bei atkurtas tiltelis (1 pav.). Taip pat įrengta poilsio zona, kurioje yra pastatyti suoliukai, įrengtos supynės, treniruokliai bei teniso stalas. Pagiriuose taip pat yra vykdoma kasmetinė švaros akcija „Darom“, kurios metu aplinką tvarko net patys mažiausi miestelio gyventojai (1 pav.).

Kėdainių rajono gyventojams yra sudarytos sąlygos rūšiuoti atliekas. Kiekvienoje Kėdainių rajono seniūnijoje yra pastatyti plastiko, stiklo, popieriaus ar jų gaminių atliekų rūšiavimo konteineriai, kurie yra reguliariai išvežami. Tačiau atliekų rūšiavimą atlieka tik nedidelė dalis žmonių, tai parodė gauti duomenys apklausus Pagirių miestelio gyventojus (2 pav.).



2 pav. Respondentų atsakymai dėl atliekų rūšiavimo

Apklausa atlikta Kėdainių rajono Pagirio miestelyje, apklausta 20 respondentų iš kurių atliekas rūšiuoja 3, o 17 respondentų jų nerūšiuoja. Nerūšiovimo priežastys yra laiko stoka, netiki, kad tinkamai tvarkomos surinktos atliekos ir mano, kad tai nesvarbu.

Kėdainių rajonas taip pat pasižymi saugomų gamtos teritorijų gausa. Rajone yra regioninis Krekenavos parkas, kuris įkurtas Kėdainių ir Panevėžio rajonų sankirtoje. Krekenavos regioninis parkas užima 11 968 ha žemės ploto. Jo kraštovaizdžio įvairovę lemia vienam morfologiniam kraštovaizdžio rajonui priskiriami mažai miškingo stačiašlaitio išplautinio slėnio, mažai sukultūrintų erozinių slėniukų ir moreninių lygumų kraštovaizdžio tipai. Vyraujantys žemėvaizdžiai – upių slėniai ir molingos lygumos. Didžiausias šio parko vertybė tai Nevėžio senslėnis, kuris yra ledynmečio laikų palikimas (Kirstukas, 2004).

Krekenavos regioniniame parke yra 846 gyvūnų rūšys, iš kurių – 52 saugomos. Randama 161 paukščių rūšis. Parke gyvena įvairių žinduolių: ūdrų, bebrų, lazdyninių miegapelių, tauriųjų elnių, šernų, stirnų ir danielių. Parko miškuose ir laukuose gyvena stumbrai.

Kėdainių rajone yra įsteigti keturi valstybiniai draustiniai: Laučynės ir Šušvės kraštovaizdžio, Pajieslio geomorfologinis ir Aluonos hidrografinis. Rajone yra 30 savivaldybės draustinių.

Laučynės kraštovaizdžio draustiniui būdingas Nevėžio moreninės lygumos kraštovaizdis. Jis užima 355 ha žemės ploto. Šušvės kraštovaizdžio draustinis užima 398 ha plotą. Jame saugoma natūrali upės vaga, atodangos, geomorfologinės formos, paupio pievos. Randama retų augalų: šalmuotosios

gegužraibės, melsvojo gencijono, totorinės maludės. Abiejuose draustiniuose yra įsikūrusios žiobrių nerštavietės.

Pajieslio geomorfologinis draustinis išsiskiria deglaciacijos fazėje suformuotu pakraštiniu moreninio gūbrio fragmentu, kuris užima net 478 ha žemės ploto.

Aluonos hidrografinis draustinis yra mažesnis už Pajieslio geomorfologinį, jis apima 180 ha žemės ploto, tačiau tik 72 ha yra Kėdainių rajone. Jame saugomas gilus slėnis su raiškiomis erozinėmis formomis vidutiniškai vingiuotas Aluonos žemupys ir vidurupis.

Kėdainių rajone taip pat galima rasti ir gamtos paminklų (M. Daukšos, Lančiūnavos, Šaravų, Šventybraščio ąžuolai bei Siponių ožakmuo ir Nykio vinkšna) (Kirstukas, 2004).

Išvados

1. 2016 metais oro kokybė Kėdainių rajone gera, tačiau IV ketvirtyje fluorida kiekis $2,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ viršijo nustatytą HF koncentracijos ribinę vertę. Taršos padidėjimą lėmė vyraujantis ramūs orai ir gamyklų darbo našumo padidinimas. 2014 m. atliktas Kėdainių savivaldybės bendras dirvožemio užterštumo tyrimas, kuris parodė, jog dirvožemio kokybė yra gera, tačiau užfiksuota maksimali chromo, vario, stroncio ir cinko dalis.

2. Kėdainių rajono savivaldybė vykdo oro ir vandens taršos stebėjimus. Oro taršą kasdien fiksuoja automatizuotos oro taršos stebėjimo stotys, geriamojo vandens kokybę kasmet tikrina nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas. Taip pat savivaldybė įgyvendina įvairius gamtosauginius projektus. Autorės gimtajame miestelyje – Pagiriuose – buvo įvykdytas projektas „Pagirių parko rekonstravimas“, kurio metu buvo išvalytas parko vandens telkinys, įrengti valymo įrenginiai, atkurtas tiltelis ir įrengta poilsio zona. Kėdainių rajono seniūnijose kasmet vykdoma švaros akcija „Darom“.

3. Atlikus apklausą Kėdainių rajono Pagirio miestelyje, iš apklaustų 20 respondentų atliekas rūšiuoja 3, o 17 respondentų jų nerūšiuoja. Nerūšiavimo priežastys yra laiko stoka, taip pat netiki, kad tinkamai tvarkomos surinktos atliekos ir mano, kad tai yra nesvarbu.

4. Kėdainių rajone yra Krekenavos regioninis parkas, keturi valstybiniai draustiniai: Laučnės ir Šušvės kraštovaizdžio, Pajieslio geomorfologinis bei Aluonos hidrografinis bei 30 savivaldybės draustinių. Saugomi gamtos objektai – M. Daukšos, Lančiūnavos, Šaravų, Šventybraščio ąžuolai bei Siponių ožakmuo ir Nykio vinkšna.

Informacijos šaltiniai

1. Gasiūnas, V., Strusevičius, Z. *Aplinkos apsauga Kėdainiuose*. Kaunas: leidykla „Lututė“, 2005. ISBN 9986-756-75-8.

2. Navickas, K. (2016). Aplinkos oro monitoringas. *Kėdainių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo ataskaita už 2015 m.* [žiūrėta 2016 m. lapkričio 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.kedainiurmonitoringas.lt/failai/2015%20metine>.
3. Balčiūnas, K. (2016). Atliekų tvarkymas. *VšĮ Kauno regioninio atliekų tvarkymo centro veiklos ataskaita* [žiūrėta 2016 m. lapkričio 28 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.kaunorac.lt/lt/veikla/veiklos-ataskaitos>
4. *Paplausk užterštumo* [žiūrėta 2016 m. lapkričio 30 d.]. Prieiga per internetą: http://www.kedainiai.lt/Kedainia_ataskaita.
5. Kirstukas, M. *Lietuvos gamta. Saugomos teritorijos*. Kaunas: leidykla „Lututė“, 2004. ISBN 9955-575-54-9.
6. Isokas, G. *Lietuvos gamtos paminklai*. Vilnius: leidykla „Mintis“, 1995. ISBN 5-417-00600-9.

Summary

The aim of the paper is to evaluate the environmental condition of Kėdainiai district. The research identified that in 2016 the air quality in Kėdainiai region was good, however, in the 4th quarter the amount of fluoride exceeded the identified HF concentration threshold by 2,43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2014 the general soil contamination research was performed in Kėdainiai municipality. It showed that the soil quality is good, however the maximum part of chromium, copper, strontium and zinc was recorded. Kėdainiai district municipality performs the observation of the air and water pollution. The municipality also implements different environmental projects. In the native village of Pagiriai the project „Pagiriai park reconstruction“ was implemented. During the project the park water pond was cleaned, water treatment plants were installed, the bridge was restored and the recreational zone was constructed. The cleaning campaign "Let's do it" is organized in Kėdainiai district municipality every year. The questionnaire survey in Pagiriai town showed that only 3 out of 20 respondents recycle, while 17 respondents do not recycle and it is not important for them. Kėdainiai district includes Krekenava regional park, 4 state and 30 municipality reserves. Protected natural objects are the following - M. Daukša, Lančiūnava, Šaravai, Šventybraštis oak trees and Siponiai stone as well as Nykis elm.

Šakių rajono Griškabūdžio miestelio ūkininko Ginto Žemaičio ūkio grūdinių augalų auginimo technologijų įvertinimas

Justina Bernotaitė, Kazimieras Matiušinas
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjama Šakių rajono Griškabūdžio miestelio ūkininko Ginto Žemaičio ūkio grūdinių augalų auginimo technologijos (auginimo sąlygos, agrotechnika, dirvos dirbimas, sėja, tręšimas ir pasėlių priežiūra), apžvelgiama ūkio charakteristika, žemės nuosavybės ir naudojimo formos, analizuojamas auginamų grūdinių augalų derlingumas ūkyje 2014–2016 m. ir lyginamas su rajono bei Lietuvos atitinkamų augalų derlingumu ir atliktas auginamų augalų technologijų įvertinimas atsižvelgiant į sąnaudas 1 ha žemės ūkio naudmenų, gautas pajamas ir gamybinį pelną.

Tyrimui atlikti taikyti metodai: mokslinės literatūros ir G. Žemaičio ūkio gamybinės veiklos palyginamoji analizė bei tiriamasis pokalbis – interviu su ūkininku G. Žemaičiu. Atliktas ūkio augalų auginimo technologijų tyrimas parodė, kad pelningiausi yra ūkyje auginami žirniai, o mažiausiai pelningi žieminiai rapsai.

Raktiniai žodžiai: auginimo technologija, derlingumas, ūkininkas, veislė.

Įvadas

Lietuvos žemės ūkis – svarbus etnokultūrinis, ekonominiu, gamtosauginiu bei socialiniu požiūriu. Žemės ūkis laikomas prioritetine Lietuvos ūkio šaka dėl savo daugiafunkcio pobūdžio. Dėl sezoniskumo ar jo produktų būtinybės žmogaus egzistavimui, ūkis laikomas specifine ūkio šaka, kuriai reikalinga valstybės parama. Būtina domėtis ir sekti visus naujausius ūkio pokyčius, nes jie leidžia įvertinti ir palyginti padėtį, susidariusią žemės ūkyje su ankstesniais metais. Vienas iš svarbiausių ekonominių rodiklių yra kaimo plėtra ir žemės ūkis.

Svarbiausia žemės ūkio paskirtis – maisto produktų gamyba, o javai – viena vertingiausių maistinių žaliavų. Jie reikalingi ne tik žmonių maisto produktų gamybai, bet taip pat yra nepakeičiamas koncentruotas pašaras gyvuliams bei paukščiams, nuo kurio priklauso maisto produktų gausumas bei kokybė. Labiausiai paplitusios vasarinių javų rūšys yra miežiai, žirniai, avižos, o žieminių javų: rugiai ir kviečiai. Lietuvoje auginama daugiausiai pirmosios klasės grūdų, kurie užima apie 50 proc. visų pasėlių ploto.

Siekiant pagaminti kokybiškus maisto produktus už prieinamą kainą, žemės ūkyje taikomos pažangios technologijos, kurios derina tradicinius įgūdžius, technines žinias ir sugebėjimą parduoti pagamintą produkciją. Naujų technologijų taikymas augalininkystės sektoriuje leidžia mažinti produkcijos savikainą ir didinti jos konkurencingumą, tausoti išteklius. Didėjanti konkurencija augalininkystės produktų rinkoje verčia augalininkystės produkcijos gamintojus optimizuoti javų auginimo technologijas ir mažinti augimo išlaidas.

Šio tyrimo tikslas – įvertinti ūkininko Ginto Žemaičio ūkio grūdinių augalų auginimo technologijas.

Darbo uždaviniai:

1. Apibūdinti Lietuvoje taikomas žemdirbystės sistemas.
2. Išanalizuoti grūdų gamybos būklę Šakių rajono ūkiuose.
3. Atlikti ūkininko Ginto Žemaičio ūkyje auginamų grūdinių augalų auginimo technologijų analizę.

Tyrimo objektas – Šakių rajono Griškabūdžio miestelio Ginto Žemaičio ūkis.

Tyrimo metodika: mokslinės literatūros ir Ginto Žemaičio ūkio gamybinės veiklos palyginamoji analizė; tiriamasis pokalbis – interviu su ūkininku Gintu Žemaičiu.

Lietuvoje taikomos žemdirbystės sistemos

Lietuvos regionų skirtumai gana ryškūs, juos lemia gamtinių, socialinių ir ekonominių veiksnių, tradicijų ir kt. įvairovė. Šie veiksniai turi tiesioginės arba netiesioginės įtakos derlingumui, darbo našumui, pajamoms ir, galiausiai, gyvenimo kokybei konkrečiame regione. Regionuose, kuriuose mažėja pajamos iš žemės ūkio veiklos, būtina remti žemės ūkio veiklą, kartu siekiant apsaugoti aplinką ir išsaugoti pačias kaimo vietas (Vaičys, Mažvila, 2009).

Derlingiausi mūsų šalies dirvožemiai yra Vidurio Lietuvos žemumoje, o nederlingiausi – smėlingoje Pietryčių lygumoje. Prie mažiau palankių ūkininkauti vietovių priskiriamos vietovės, kuriose dėl mažo žemės derlingumo žemės ūkio veikla yra nuostolinga ir kuriose kaimo gyventojų tankumas mažesnis už šalies vidurkį arba mažėja kaimo bendruomenių gyvybingumas (Romanekas, 2011).

Lietuvoje taikomos žemdirbystės sistemos yra tokios: intensyvi, biodinaminė, ekologinė, alternatyvi. Žemdirbystės sistemų raida yra susijusi su ekonominio vystymosi raida, ypač su darbo įrankių tobulėjimu. Kuo pažangesnė agrotechnika, tuo žemdirbystės sistemos produktyvesnės, tačiau produkcijos savikaina didesnė (Bekerytė, Aleksonis, 1975).

Intensyvosios žemdirbystės sistemos yra tokios, kai visa dirbama žemė užimta pasėliais, dirvos derlingumas palaikomas tinkama augalų kaita ir tręšimu. Intensyviajai žemdirbystei būdinga specializacija, koncentracija ir gamybos mastų didinimas, mechanizavimas, cheminių ir biologinių priemonių taikymas, siekiant pagaminti kuo daugiau prekinės produkcijos (Gavenauskas, 1998).

Biodinaminė žemdirbystės sistema remiasi ne tik gamtiniais, bet ir kosminiais veiksniais. Šios sistemos autoriai sako, kad žemdirbystę reikia sujungti su Žemės ritmu, t. y. dirbti žemę, sėti, prižiūrėti pasėlius tam tikroje mėnulio fazėje. Kosminės įtakos augalams turi ir kitos planetos. Naudojami specialūs biodinaminiai preparatai iš ragų ir mėšlo, iš įvairių augalų – kraujažolių, dilgėlių, kiaulpienių ir mėšlo. Augalinės ištraukos naudojamos kaip trąša ir kaip apsaugos priemonės (Romaneckas, 2011).

Ekologinė (organinė, biologinė) žemdirbystės sistema. Ūkis laikomas vientisu organizmu, kuriame sklandžiai sureguliuota mitybos elementų apykaita. Laukuose turi būti kiek galima daugiau augalų. Ekologinio ūkininkavimo esmė – sintetinių, greitai išsiplauančių trąšų ir cheminių medžiagų pakeitimas organinėmis medžiagomis ar mechaninėmis agropriemonėmis. Cheminių medžiagų apribojimai skatina intensyvesnius negu tradicinėje žemdirbystėje gyvybinius procesus, aktyvesnę mikrofloros ir mikrofaunos veiklą dirvožemyje (Gavenauskas, 1998).

Ekologinei žemdirbystei pelningai plėtoti reikia daug daugiau ir gilesnių žinių negu įprastai, pirmiausia – apie augalų biologiją, dirvožemį, augalų mitybą ir pan. Būtina žinoti bioįvairovės išlaikymo ir augalų kaitos ekologiniame ūkyje principus, nusimanyti, kokie augalai serga tomis pačiomis ligomis, kokiuose pasėliuose plinta tos pačios piktžolės, kurie augalai ir kaip turtina, o kurie alina dirvožemį (Romaneckas, 2011).

Grūdų gamybos būklė Šakių rajono ūkiuose

Šakių rajono savivaldybės plotas, kuriame įsikūręs Ginto Žemaičio ūkis – 145 337,02 ha. Tai didžiausia Marijampolės apskrities savivaldybė. Ji užima 32,5 proc. apskrities ploto ir 2,2 proc. visos Lietuvos teritorijos. Net 68 proc. teritorijos – derlingos žemės, 21 proc. – miškai, 2 proc. – vandenys, 2 proc. – keliai, o likusieji 7 proc. – miestai ir gyvenvietės bei kitos paskirties plotai. Ūkių skaičius siekia 3710 vnt., jų bendras dirbamos žemės plotas yra 37024,24 ha. Tai gana dideli skaičiai palyginus su kitais panašų žemės derlingumą turinčiais rajonais (Ūkių veiklos rezultatai, 2015).

Vidutinis ūkio dydis pagal žemės ūkio naudmenų plotą Šakių rajone kasmet auga. Ūkininkų ūkio vidutinis stambumas 2007 m. sudarė 15,28 ha, o 2012 m. jau 22,89 ha, ūkiai nagrinėjamu laikotarpiu sustambėjo net 7,61 ha. Tačiau 2017 m. statistikos departamento duomenimis nustatyta, jog šiuo metu

Šakių rajono vidutinis ūkio dydis yra 9,98 ha, o tai ženkliai mažiau palyginus su ankstesniaisiais metais. Auginamų augalų įvairovė Šakių rajone tikrai nemaža. Kaip ir daugelyje rajonų, taip ir šiame vieni populiariausių auginamų augalų yra kviečiai ir rapsai, taip pat nevengiama auginti miežių, kvietrugių, kukurūzų, žirnių, pupų, grikių, cukrinių runkelių, bulvių, kiek rečiau auginami lubinai.

Kaip teigiama Šakių rajono 2015 m. respondentinių ūkių analizėje, kviečių derlingumas sudarė 7,66 t/ha, miežių 5,69 t/ha, rapsų 4,57 t/ha. Palyginus minėtų augalų derlingumą su vidutinišku Lietuvoje, matosi, kad Šakių rajono augalų derlingumo rodikliai yra žymiai geresni.

Tyrimo rezultatai ir aptarimas

Ginto Žemaičio ūkio charakteristika. G. Žemaičio ūkis įregistruotas 2003 metais Šakių rajone, Griškabūdžio miestelyje. G. Žemaitis ūkį paveldėjo iš tėvų ir ūkininkavimas yra jo pagrindinė veikla. Ūkininko turimi žemės plotai yra gana nemaži palyginus su kitais smulkiais Lietuvos ūkininkais. Ūkio laukai išsidėstę keturių kaimų teritorijose. Toliausias laukas 3,94 ha yra Nemirų kaime, Jankų seniūnijoje – 15 km nuo Griškabūdžio. Kitas 24 ha yra Serbentynės kaime (už Paluobių) – apie 7 km nuo Griškabūdžio. Dalis t.y. apie 42 ha Vidgirių kaime 3–4 km. atstumu ir likusi dalis Griškabūdžio kaime – apie 2 km nuo ūkininko namų. 1 lentelėje pateikta Ginto Žemaičio ūkio charakteristika.

1 lentelė. Ginto Žemaičio ūkio charakteristika (sudarė Bernotaitė, 2017)

Žemės ūkio įmonės pavadinimas	Ūkininko ūkis
Ūkininko vardas, pavardė	Gintas Žemaitis
Ūkininko išsilavinimas	Aukštesnysis
Registracijos data ir vieta	2003-03-10 Griškabūdis
Žemės ūkio ir kaimo valdos identifikavimo kodas	9446696
Vidutinis metinis dirbančiųjų žmonių skaičius	1 (samdomas +2 šeimos nariai)
Dirbamos žemės plotai	125 ha
Įmonės vystymo kryptis	Augalininkystė
Įmonėje parengti projektai ES struktūrinių fondų paramai gauti (metai, projekto pavadinimas, gauta suma)	1. Augalininkystės ūkio modernizavimas, 2009 m. Gauta suma 193635,00 Lt 2. Investicijos į augalininkystės ūkį, 2009 m. Gauta suma 150000,00 Lt 3. Investicijos į augalininkystės ūkį, 2010 m. Gauta suma 126475,00 Lt 4. Investicijos į augalininkystės ūkį, 2010 m. Gauta suma 6959,00 Lt

	5. Investicijos į augalininkystės ūkį, 2010 m. Gauta suma 150000 Lt.
--	---

Ūkio vystymo kryptis yra augalininkystė, ūkio tikslas – užauginti geros kokybės augalus, tam ūkininkas skiria visą savo dėmesį. Ūkininko dirbamos žemės plotai užima 125 ha, iš jų nuosavos žemės – 100 ha. Auginama produkcija yra panaši kaip ir daugelio Lietuvos ūkininkų, vyrauja pagrindinės kultūros– kviečiai, rapsai, žirniai. Šiomet ūkininkas nusprendė pradėti augini pupas.

Ūkininkui dirbant žemės ūkio darbus yra labai svarbi jų kokybė, todėl ūkyje rengiami projektai ES struktūrinių fondų paramai gauti, siekiant modernizuoti ūkį, įsigyti naujos technikos, atnaujinti gamybinius pastatus. Už gautas paramas 2009 m. ir 2010 m., ūkininkas atnaujino savo technikos parką įsigydamas naujos technikos įvairiems žemės ūkio darbams atlikti, įrengė grūdų sandėlį, aprūpintą šiuolaikine technine įranga, atnaujino keletą pastatų, kuriuose laikoma nauja ūkio technika ir padargai.

Ginto Žemaičio ūkyje žemė yra panaudojama sėti grūdiniams augalams, kurių plotas 2016 metais buvo 124,73 ha. Ūkininkas turi 99,64 ha nuosavos žemės, o likusi dalis žemės yra nuomojama (2 lentelė).

2 lentelė. Žemės nuosavybės ir naudojimo formos 2014 – 2016 m.
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Auginamų augalų pavadinimas	2014 m		2015 m		2016 m	
	Nuomojama žemė, ha	Nuosava žemė, ha	Nuomojama žemė, ha	Nuosava žemė, ha	Nuomojama žemė, ha	Nuosava žemė, ha
Žieminiai rapsai	28,03	x	11,42	12,38	x	17,27
Vasariniai rapsai	x	x	x	x	4,75	0,93
Žieminiai kviečiai	11,42	65,61	28,03	41,88	11,42	70,29
Vasariniai kviečiai	x	x	x	x	7,92	x
Žirniai	x	x	x	11,35	x	11,15
Vasariniai miežiai	x	x	x	x	1,0	x
Iš viso:	39,45	65,61	39,45	65,61	25,09	99,64
	105,06		105,06		124,73	

Analizuojant ūkininko žemės nuosavybės ir naudojimo formas, galima matyti, kad per trejus metus ūkininko žemės plotai pakito nežymiai –

2016 m. išsipirko 19,67 ha. žemės. Ūkininkui šiuo metu užtenka turimo žemės ploto, tačiau ateityje jis planuoja plėsti ūkio žemės plotus, didinti gamybos apimtį.

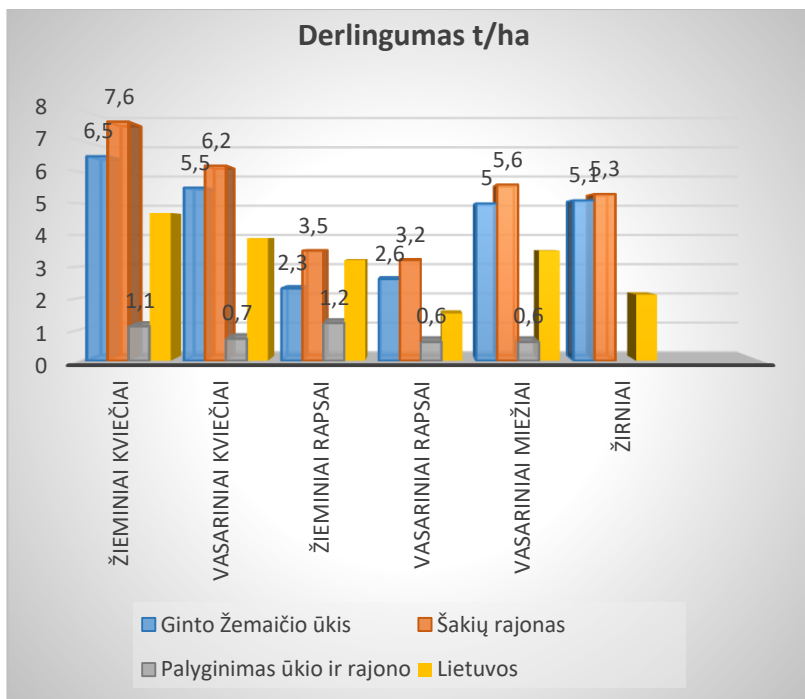
Ūkyje tradiciškai daugiausia auginama žieminių kviečių 81,71 ha, nes jie geriausiai tinka ūkio žemėse, taip pat gaunamas jų derlius tenkina ūkininką. Be žieminių rapsų, nuo 2016 m. auginama ir 5,68 ha vasarinių rapsų, pradėti auginti vasariniai kviečiai – 7,92 ha. ir 1,0 ha. vasarinių miežių, žirnių plotas išliko panašus – 11,15 ha.

Ūkyje auginamų augalų kaita padeda išlaikyti dirvos struktūrą, gerinti dirvožemio būklę, naikinti piktžoles.

Ūkininkas augalams parenka laukus su tinkamais dirvožemiais, kad augalai turėtų geras sąlygas augti bei išaugintų gausų derlių (3 lentelė).

3 lentelė. Auginamų grūdinių augalų derlingumas ūkyje 2014–2016 m. (sudarė Bernotaitė, 2017)

Eil. Nr.	Auginami augalai	Derlingumas, t/ha			Iš viso 2016 m., palyginti su 2015 m. (+/-)
		2014 m.	2015 m.	2016 m.	
1.	Žieminiai kviečiai	6,62	8,29	6,5	-1,79
2.	Vasariniai kviečiai	X	X	5,5	+5,5
3.	Žieminiai rapsai	3,53	4,64	2,3	-2,34
4.	Vasariniai rapsai	X	X	2,6	+2,6
5.	Žirniai	X	5,68	5,1	-0,58
6.	Vasariniai miežiai	X	X	5	+5
Iš viso:		10,15	18,61	27,0	8,39



1 pav. Auginamų augalų derlingumas vidutiniškai t/ha.
(sudarė Bernotaitė, 2017)

2016 m. Lietuvą merkė lietus ir tų metų derliaus grūdai drėgnesni ir prastesni, o derlingumas mažesnis. Tačiau palyginus su 2015 m. derlingumas ūkyje nedaug viršija Šakių rajono vidurkį ir žymiai lenkia Lietuvos vidurkį (1 pav.).

Galima daryti išvadą, kad ūkininko Ginto Žemaičio ūkyje gaunami rezultatai yra geri, kadangi jo žemės naudmenų našumo balai svyruoja nuo 30 – 42. Didžiausias derlingumas gautas ūkyje yra žieminių kviečių – 6,5 t/ha, o mažiausias žieminių rapsų – 2,3 t/ha.

Ūkyje naudojamos technologijos. Žieminiai kviečiai yra vieni iš populiariausių auginamų augalų Lietuvoje, todėl ir ūkininkas jų augina didžiausią plotą, žieminių kviečių derlius būna gausiausias.

Norėdamas gauti kuo didesnę derlių, ūkininkas stengiasi kuo tinkamiau panaudoti visas agrotechnikos priemones, todėl jo pasėlių granulimetrinė sudėtis atitinka auginimo technologijas. G. Žemaičio ūkyje žieminiai kviečiai auginami humusingose, lengvo priemolio dirvose (3 lentelė).

3 lentelė. Žieminių kviečių auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	ŽIEMINIAI KVIEČIAI
Dirvožemis	Humusingas ir sukultūrintos lengvo priemolio dirvos.
Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Ankštiniai augalai, rapsai. Dirva išpurenama, ariama iki sėjos pradžios.
Tręšimas	Ž. kviečiai reiklūs trąšoms, todėl ūkininkas tręšia: 250 kg/ha - NPK ir 450 kg/ha - N34,4.
Veislės	Ada – labai ankstyva, gerų keпамųjų savybių lietuviška veislė. Sukurta Lietuvos žemdirbystės institute. Lietuvoje registruota 2001 m. Olivin – grūdai stamboki. Augalai palyginti trumpo šiaudo. Jų vidutinis aukštis 80 cm. Famulus – derlinga, labai žiemkentiška, maistinio tipo žieminių kviečių veislė. Skagen – derlinga, labai žiemkentiška, maistinio tipo žieminių kviečių veislė. Veislė sukurta sėklininkystės firmoje „Nordic Seed A/S“, Vokietija. Lietuvoje registruota 2010 m.
Sėjos laikas, norma, gylis	Sėjama iki rugsėjo vidurio., Sėklos norma 230 kg/ha., Sėjos gylis – sėja beicuotas ir turinčias daugiau krakmolo sėklas, įterpiamos 4–5 cm. Įterpimo plotis tarp eilučių 7,5 cm.
Pasėlių priežiūra	Apsisaugoti nuo piktžolių naudoja intensyvi rudens arimą, kiek įmanoma geriau įdirbą žemę, naudoja herbicidus. Pavasarį dirvos akėjamos, iškilnoti kviečių pasėliai privoluoti. Purškia augimo reguliatoriumi – Cycocel 1,0–1,5 l/ha, taip pat Moddus – 0,4–0,6 l/ha. Apsaugai nuo steibalūžės purškia – Maracas 2l/ha. Nuo varpų fuzariozės purškia – Folikuras – 1,0l/ha. Naikinti plačialapėms bei dviskiltėms piktžolėms naudoja herbicidą – Tombo.

Iš vasarinių varpinių javų vieni reikliausių dirvai yra vasariniai kviečiai. Jie sunkiai pasisavina maisto medžiagas ir norint sulaukti gero derliaus jiems reikalinga intensyvi priežiūra.

Vasariniai kviečiai auginami priemolio ir priemolio dirvose. Auginimo technologija, kurią ūkininkas naudoja vasariniams kviečiams, augini pateikiama (4 lentelėje).

4 lentelė. Vasarinių kviečių auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	VASARINIAI KVIEČIAI
Dirvožemis	Vidutinio sunkumo priemolio ir priemolio.

Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Ankštiniai augalai, rapsai. Iš rudens suariama, pavasarį – kultivuojama, akėjama. Dirva prieš sėją supurenama apie 10 cm gyliu.
Tręšimas	Azotu tręšiami prieš sėją.
Veislės	Triso – ankstyva, atspari išgulimui, derlinga, 2008 m. Kauno AVTS gautas 9,02 t/ha derlingumas. „Deutche Saatveredelung AG“, Vokietija. HAMLET – labai derlinga aukštos kokybės veislė. Tai pirmoji tokio tipo veislė, kuri pasižymi itin gerais kokybiniais ir agronominiais parametrais ir, be labai geros E kokybinės grupės grūdų, pasižymi išskirtinai dideliu derlingumu.
Sėjos laikas, norma, gylis	Sėjama pavasarį, kai dirva dar nėra išdžiuvusi. Sėjos norma 220 kg/ha. Įterpiama 3–4 cm gyliu.
Pasėlių priežiūra	Po sėjos privaluoja, dygstant piktžolėms akėjama, piktžolėms naikinimui naudojami herbicidai. Ligos: kūlės, miltligė, dryžligės. Kenkėjai: ieviniai amarai, tripsai. Prieš ligas ir kenkėjus naudojami herbicidai ir insekticidai.

Ūkyje taip pat auginami žieminiai rapsai, kurie nėra reiklūs dirvožemiams. Jie puikus priešsėlis javams, taip pat vienas iš tinkamiausių augalų sukultūrinti apleistus žemės plotus.

Žieminiai rapsai auginami vidutinio sunkumo dirvožemiuose. Ūkininko žieminių rapsų auginimo technologija pateikiama (5 lentelėje).

5 lentelė. Žieminių rapsų auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje (sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	ŽIEMINIAI RAPSAI
Dirvožemis	Vidutinio sunkumo.
Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Priešsėliai – žieminiai kviečiai. Nuėmus derlių išberiamos azoto trąšos, ražienų skutimas, arimas. Prieš rapsų sėją dirva įdirbama sėklos įterpimo gyliu.
Tręšimas	NPK – 300 kg/ha, NS – 200 kg/ha. Trašų normos reguliuojamos pagal augalų būklę.
Veislės	AbakusH – labai žiemkentiška, vidutinio ankstyvumo, derlinga hibridinė žieminių rapsų veislė. Veislė sukurta sėklininkystės firmoje „Rapool“, Vokietija. Lietuvoje registruota 2012. Minerva – ankstyvos brandos hibridinė žieminių rapsų veislė. Ši veislė pasižymi aukštu derlingumu ir lengvai nuimamu derliumi, nes dėl RLM7 geno yra labai atspari sėklų išbyrėjimui iš ankštarių.
Sėjos laikas, norma, gylis	Priklauso nuo meteorologinių sąlygų kada sėjama, dažniausiai Rugspjūčio 5–25 d. Sėklos norma – 7 kg/ha. Įterpimo gylis – 1,5–2,5 cm.
Pasėlių priežiūra	Piktžolės naikinamos herbicidais. Kenkėjai – rapsinės spragės, rapsinis žiedinukas. Ligos – netikroji miltligė, fomozė, juodoji

	demėtligė. Ligoms ir kenkėjams naudojami insekticidai ir fungicidai – Sultan + Kalif Mega, Proteus, Caryx.
--	--

Ūkininkas šiais metais pradėjo auginti vasarinius rapsus ir skyrė apie 5 ha žemės plotą. Vasariniai rapsai auginami vidutinio sunkumo dirvožemiuose, auginimo technologijos pateikiamos 6 lentelėje.

6 lentelė. Vasarinių rapsų auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje (sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	VASARINIAI RAPSAI
Dirvožemis	Vidutinio sunkumo.
Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Žieminiai ir vasariniai kviečiai, vasariniai miežiai, žirniai. Išbiariamos azoto trąšos, ražienų skutimas, rudenį arimas.
Tręšimas	NPK – 300 kg/ha, NS 200 – kg/ha.
Veislės	Kaliber – tradicinė, hibridinė veislė. Labai optimali ir stabili veislė, priklauso vidutinės brandos grupei, labai derlinga.
Sėjos laikas, norma, gylis	Pavasarij, kai dirvos subrendusios. Sėklos norma – 6 kg/ha. Įterpimo gylis – 1,0–2,0 cm. Tarpueiliai 12–15 cm.
Pasėlių priežiūra	Po sėjos valuojama, nuo piktžolių purškama herbicidais. Kenkėjai – rapsinės spragės, rapsinis žiedinukas. Ligos – juodoji demėtligė, netikroji miltligė. Naudojami inekticidai ir fungicidai – Butisan, Protem, Folikuras.

Miežiai yra geras priešsėlis, daugeliui varpinių augalų. Ūkininko vasarinių miežių auginimo technologija pateikiama (7 lentelėje).

7 lentelė. Vasarinių miežių auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje (sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	VASARINIAI MIEŽIAI
Dirvožemis	Nerūgščios, sukultūrintos, nusausinto priemolio ir priesmėlio dirvos.
Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Priešsėliai – žieminiai ir vasariniai rapsai, žirniai. Po javų – ražienų skutimas, sudygus piktžolėms purškama visuotinio veikimo herbicidais, po dviejų savaičių suariama. Kai subręsta purenamas dirvos paviršius, išberiamos trąšos, įdirbama sėklų įterpimo gyliu ir tada sėjama.
Tręšimas	NPK – 250 kg/ha trąšų norma išberiama pavasarį prieš sėją, taip pat norint didesnio augalų produktyvumo vegetacijos metu tręšiama amonio salietra N 34,4–180 kg/ha.
Veislės	Iron – nauja, Danijoje išvesta veislė, pasižyminti itin aukštu derlingumu ir atsparumu išgulimui. Ši veislė taip pat yra pakankamai atspari daugeliui ligų.

Sėjos laikas, norma, gylis	Vasariniai miežiai jautrūs sėjos vėlavimui, todėl ūkininkas sėja iškart dirvoms subrendus. Sėklos norma – 250 kg/ha. Sėklos įterpimo gylis – 3–5 sm.
Pasėlių priežiūra	Sudygus piktžolėms akėjama, o vėliau naikinama herbicidais. Ligos: miežių kietosios kūlės, pašaknio ir šaknų puviniai. Kenkėjai – ieviniai amarai, tripsai. Purškiami fungicidai ir insekticidai – Arat, Terpal, Maracas su mikroelementų trąšomis, N arba NPK trąšomis.

Žirniai – vieni iš seniausiai auginamų daržovių žemėje, taip pat tai vieni iš svarbiausių pašarinių ir maistinių augalų, juose susikaupia daug angliavandenių, baltymų, aminorūgščių, vitaminų ir daug kitų maistinių medžiagų.

Žirniai yra puikus priešsėlis kitiems lauko augalams, ūkyje jie auginami antrus metus. Žirnių auginimo technologija pateikiama (8 lentelėje).

8 lentelė. Žirnių auginimo technologijos G. Žemaičio ūkyje
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Augalai	ŽIRNIAI
Dirvožemis	Vidutinio sunkumo priemoliuose.
Priešsėliai ir žemės įdirbimas	Priešsėliai – žieminiai kviečiai. Ražienų skutimas ir gilusis rudeninis arimas, sukultivuoja du kartus per sėją.
Tręšimas	Pasėlius tręšia fosforo, kalio, sieros bei mineralinėmis trąšomis. 340–400 kg/ha kompleksinių trąšų NPK 5–15–30+3S+1.
Veislės	Respect – derlinga, labai atspari išgulimui ir grūdų išbyrėjimui iš ankščių. Pusiau belapių žirnių veislė sukurta Danijoje, Maribo Seed A/S sėklininkystės firmoje.
Sėjos laikas, norma, gylis	Sėja anksti pavasarį dirvoms subrendus. Sėklos norma – 300 kg/ha. Įterpimo gylis – 4–6 cm.
Pasėlių priežiūra	Po sėjos voluojama. Akėjama iki sudygimo. Naikinti piktžolės naudoja herbicidus. Ligos: askochitozė, miltligė. Purškama iškart ligoms pasirodžius, naudojamas – ronilanas (1,2 kg/ha). Kenkėjai – žirniniai vaisėžirniai, amarai, tripsai. Purškama plintant kenkėjams – decis (1l/ha), fastakas (0,1–0,3 l/ha).

Augalų technologijų įvertinimas. 9 ir 10 lentelėse pateikiama ūkyje seniausiai auginamų ir geriausių derlių duodančių augalų technologijų įvertinimas. Įvertinus 1 ha žieminių kviečių auginimo technologiją (9 lentelė) nustatyta, kad 1 ha ž. kviečių išauginti reikia skirti 343,23 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 1041 Eur. Gamybinis pelnas yra 697.77 Eur.

9 lentelė. Žieminių kviečių 1 ha auginimo technologijos įvertinimas
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Eil. Nr.	Išlaidų / pajamų pavadinimas	Reikmė	Vieneto kaina, Eur/ t (ar l)	Viso išlaidų/ pajamų
1.	Gauta produkcija: t/ha	6,5	140	+910
2.	Sėkla: kg/ha	200	270	-54
3.	NPK Mineralinių trąšų vertė, iš viso ka/ha:	350	138	-138
	Karbamidas	5 kg	1000	-5
	Mėšlas	40	-	-
	Mineralinių ir organinių trąšų, viso:	-	-	134
4.	Iš viso: išlaidos pesticidams (1. Karate Zeon, 2. Mustang Forte):	1. 0,2 l/ha 2. 1,0 l/ha	1. 30 2. 50	-80
5.	Iš viso: išlaidos mašinų ir žemės ūkio technikos naudojimas, atmetus kompensaciją už degalus (25 proc.):	-	141,56	-66,23
6.	Dotacija (išmokos):			+131
7.	Gauta pajamų iš 1 ha:			1041
8.	Padaryta išlaidų 1ha:			343,23
9.	Pelnas:			697,77

Įvertinus ūkyje auginamų augalų technologijas, nustatyta:

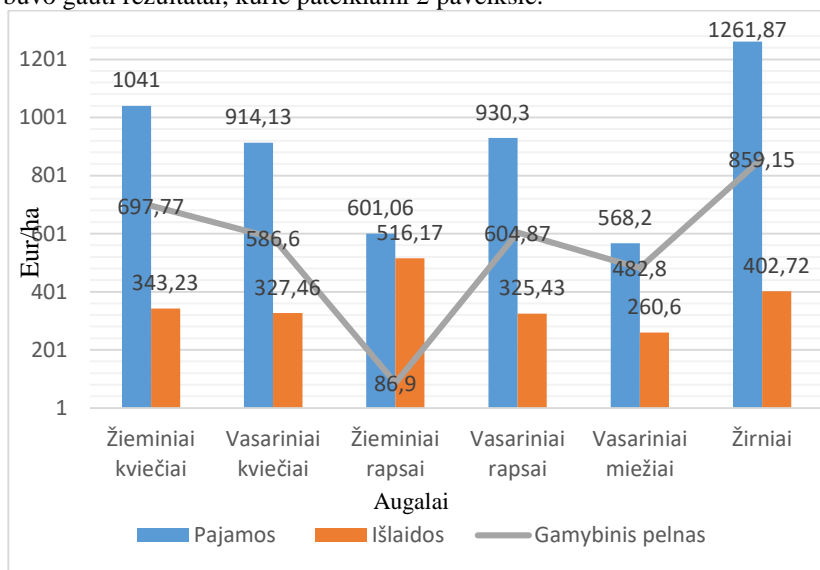
- 1 ha v. kviečių išauginti reikia skirti 327,46 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 914,13 Eur. Gamybinis pelnas yra 586,6 Eur.
- 1 ha ž. rapsų išauginti reikia skirti 516,17 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 601,06 Eur. Gamybinis pelnas yra 86,9 Eur.
- 1 ha v. rapsų išauginti reikia skirti 325,43 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 930,3 Eur. Gamybinis pelnas yra 604,87 Eur.
- 1 ha v. miežių išauginti reikia skirti 260,6 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 568,2 Eur. Gamybinis pelnas yra 482,8 Eur.
- 1 ha žirnių išauginti reikia skirti 402,72 Eur išlaidų, o gaunamos pajamos siekia 1261,87 Eur. Gamybinis pelnas yra 859,15 Eur.

10 lentelė. Žirnių 1 ha auginimo technologijos įvertinimas
(sudarė Bernotaitė, 2017)

Eil. Nr.	Išlaidų / pajamų pavadinimas	Reikmė	Vieneto kaina, Eur/ t (ar l)	Viso išlaidų/ pajamų
----------	------------------------------	--------	------------------------------	----------------------

1.	Gauta produkcija: t/ha	5,1	231	+1178,4
2.	Sėkla: kg/ha	300	260	-130
3.	NPK Mineralinių trąšų vertė, iš viso kg/ha :	400	270	-135
	Amonio salietra kg/ha:	100	280	-28
	Mineralinių ir organinių trąšų, viso:	-	-	163
4.	Iš viso: išlaidos pesticidams(1. Proteus. 2. Lingo.) l/ha:	1. 0.75 2. 2.0	1. 20 2. 45	-65
5.	Iš viso: išlaidos mašinų ir žemės ūkio technikos naudojimas, atmetus kompensacija už degalus (25 proc.):	-	39,1	-44,74
6.	Dotacija (išmokos):			+83,47
7.	Gauta pajamų iš 1 ha:			1261,87
8.	Padaryta išlaidų 1ha:			402,72
9.	Pelnas:			859,15

Įvertinus augalininkystės ūkio 1 ha augalų auginimo technologijas buvo gauti rezultatai, kurie pateikiami 2 paveiksle.



2 pav. 1 ha augalų auginimo technologijų įvertinimo rezultatai (Bernotaitė, 2017)

Įvertinus ūkyje įgyvendintas javų auginimo technologijas, galima teigti, kad pelningiausi yra ūkyje auginami žirniai, o mažiausiai pelningi

žieminiai rapsai. Atliktas ūkio gamybinės veiklos vertinimas, rodo, kad gaunamos pajamos ūkyje yra pakankamai didelės, tačiau nemaža dalis pajamų panaudojama ūkio išlaidoms padengti.

Išvados

1. Lietuvoje javai auginami intensyvios, ekologinės ir biodinaminės gamybos ūkiuose. Javų auginimo technologijos sudaro šie technologiniai elementai: auginimo sąlygos, agrotechnika, dirvos dirbimas, sėja, tręšimas ir pasėlių priežiūra. Apie technologijų efektyvumą galima spręsti iš šių pagrindinių rodiklių: sąnaudos 1 ha žemės ūkio naudmenų, gautos pajamos ir gamybinis pelnas.

2. Šakių rajone registruota 3710 ūkių, juose dažniausiai auginama kviečiai ir rapsai, taip pat nevengiama auginti miežių, kvietrugių, kukurūzų, žirnių, pupų, grikių, cukrinių runkelių, bulvių, kiek rečiau auginami lubinai. Kviečių derlingumas – 7,66 t/ha, miežių – 5,69 t/ha, rapsų – 4,57 t/ha. Palyginus minėtų augalų derlingumą su vidutinišku Lietuvoje, matosi, kad Šakių rajono augalų derlingumo rodikliai yra žymiai geresni.

3. 2003 m. įregistruotas, 125 ha G. Žemaičio augalininkystės ūkis įsikūręs Šakių rajone, šalia Griškabūdžio miestelio. Įvertinus ūkyje įgyvendintas javų auginimo technologijas, galima teigti, kad pelningiausi yra ūkyje auginami žirniai, o mažiausiai pelningi žieminiai rapsai. Atliktas ūkio gamybinės veiklos vertinimas, rodo, kad gaunamos pajamos ūkyje yra pakankamai didelės, tačiau didelė dalis pajamų panaudojama ūkio išlaidoms padengti.

Ateityje ūkininkui G. Žemaičiui vertėtų įsigyti daugiau nuosavos žemės bei gerinti augalų auginimo technologijas, kad būtų sumažintos žemės ūkio naudmenų išlaidos.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. AgroRinka. Nr. 17 Oficialus informacinis statistinis leidinys. (2016). *Grūdų ir rapsų rinkos apžvalga: kainos ir kiekliai mažesni negu pernai, bet augo eksportas*. [interaktyvus]. Žiūrėta: [2017-03-15]. Prieigą per internetą: <http://www.rapsai.lt/rinkos-naujienos/grudu-ir-rapsu-rinkos-apzvalga-kainos-ir-kiekliai-mazesni-negu-pernai-bet-augo-eksportas/>

2. Bekerytė., S. Aleksonis J. Įvairių žemdirbystės sistemų palyginimas// Apie žemdirbystę/Mokslinių straipsnių rinkinys. Vilnius: Periodika, 1975, 4-18 p.

3. Gavenauskas A. Organinės, tausojančios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų palyginamasis įvertinimas// Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1998. 32 p.

4. Gricevič V., (2016). *Informaciniai pranešimai*. [interaktyvus]. Žiūrėta: [2017-03-25]. Prieigą per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai?eventId=93861>

5. Klimavičius D., Tulabienė I. *Piktžolės ir herbicidai*. Kaunas, Mastaičiai: Kauno kolegijos leidybos centras, (2003).
6. Lietuvos statistikos departamentas. (2016). *Ūkio subjektai. Pagrindiniai duomenys*. [žiūrėta 2017-03-06]. Prieiga per internetą: <http://osp.stat.gov.lt/informaciniai-pranesimai/?articleId=4817670>
7. Romaneckas K. *Agronomijos pagrindai*. Vadovėlis. Akademija: Aleksandro Stulginskio universitetas, (2011).
8. Skulskis, V., Stankaityte, B., & Daunyte, R. (2012). Paramos įtaka įvairių ūkininkavimo tipų ekologinių ūkių ekonominiams rezultatams. 29(5), 201-210. [interaktyvus] Žiūrėta: [2017-03-20]. Prieiga per duomenų bazę EBSCO Publishing: <http://web.a.ebscohost.com/>
9. Šeškas A. *Augalininkystės technologijos*. Mokomoji priemonė. Kaunas, Mastaičiai: Kauno kolegijos leidybos centras, (2013).
10. Šeškas A. *Augalininkystės technologijų praktiniai darbai*. Mokomoji priemonė. Mastaičiai: Kauno kolegijos leidybos centras, (2008).
11. Šiuliauskas A. A., *Praktinė augalininkystė. Javai ir rapsai*. Vilnius: Eugrimas, (2015).
12. *Ūkių veiklos rezultatai 2015* (2016) Vilnius: Lietuvos agrarinės ekonomikos institutas, 2016 – 95 p. ISSN 2029-1221.
13. Vaičys M., Mažvila J., 2009. The influence of soil characteristics on plant productivity and ecological stability. *Ekologija* 55 (2): 97-104
14. VĮ Žemės ūkio informacijos ir verslo centras. 2016. *Statistinė informacija*. [interaktyvus]. Žiūrėta: [2017-03-14]. Prieigą per internetą: <https://www.vic.lt/?mid=210>

Summary

This article has been pending before examination of the technologies of crops growing in farmer Gintas Žemaitis farm. Gintas's farm is located in the Šakiai district, Griškabūdis village and there have been made an analysis of the crop growing technologies such as: growing conditions, agricultural engineering, soil tillage, seeding, fertilization, crop maintenance. Also an overview was made about Gintas's farms economic performance, land ownership and most important analysis of cultivated grains and crops on the farm during the years 2014 to 2016. This analysis was compared with the same districts results of other farmers and the Lithuanian plant yield and crops technology assessment with regard to the cost of 1 ha of agricultural land, revenue and gross margin. The methods which were used for this research were quite simple such as: scientific literature, comparative analysis of G. Žemaitis agricultural production activities and an interview with a farmer. In conclusion, this agricultural cultivation technology research showed that the most profitable crop on the farm were peas, while the most unprofitable came out as the winter rape.

Agroekologinių veiksnių tyrimas Lietuvos karstiniame regione

*Modestas Gružas, Ina Živatkauskienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Straipsnyje atlikta literatūros šaltinių analizė, susijusi su smegduobių atsiradimu ir gruntinių ir paviršinių vandenų prietaka į jas. Natūralioje aplinkoje smegduobių vandens kokybė kinta dėl biotinių ir abiotinių veiksnių, kuriuos lemia antropogeninė veikla. Smegduobės sudaro palankias sąlygas paviršinio ir požeminio vandens biocheminių procesų vyksmui, mineralinių medžiagų išplovai iš uolienu. Sprendžiant smegduobių vandens saugos problemas svarbu nustatyti galimus smegduobių taršos šaltinius. Tuo tikslu buvo atlikti natūriniai vandens kokybės nustatymo lauko matavimai trijose skirtingo amžiaus ir iš skirtingų Biržų regioninio parko vietovių smegduobėse: Nr.1 – „Karvės ola“, Nr. 2 – „Kirkilų karstinis ežerėlis“, Nr. 3 – „Jaronio duobė“. Nustatyta, kad smegduobių vandens kokybė gali blogėti kaupiantis organinėms medžiagoms, tirpstant uolienoms bei dėl žmogaus ūkinės veiklos. Tyrimo rezultatai parodė, kad labiausias užterštas nitratais, sulfatais buvo „Karvės olos“ vanduo, mažiausiai – „Jaronio duobės“ vanduo. Kirkilų kaimo karstiniame ežerėlyje vyksta nežymus rūgimo procesas, kuomet vandens pH ir ištirpusio deguonies kiekis yra santykinai žemas.

Raktiniai žodžiai: karstiniai reiškiniai, agroekologija, vandens kokybė.

Ivadas

Karstas – geologinių procesų ir reiškinių visuma susijusi su uolienų tirpinimu, požeminių tuštumų ir specifinių paviršinių karstinio reljefo formų susidarymu. Tirpinamos uolienos gali būti klintis, dolomitas, kiek mažiau paplitęs gipso ar sulfatinis karstas. Terminas kilo iš vokiško Slovėnijos regiono Karsto pavadinimo. Karstiniai reiškiniai vyksta natūraliai, tačiau šį procesą gali įtakoti žmogaus veikla – žemėnaudos keitimas (pvz., miškų iškirtimas), sąvartynų įrengimas, urvų angų uždarymas ar atidengimas – t.y. visi veiksmai, kurie gali paveikti nuosėdų kaupimąsi, speleotemų formavimąsi, požeminio vandens kokybę ir kt. [5].

Priklausomai nuo karstinio vandens apykaitos karstiniai procesai itin aktyvėja aeracijos ir karstinių vandenų lygio sezoninio svyravimo zonose, upių slėniuose, slėnių šlaituose ir prieslėnių zonose. Kur danga nestora (iki 5 m) ir viršutinio devono Tatulos svitos dalies gipsingos uolienos slūgso aeracijos ir sezoninio karstinio vandens svyravimo zonose, plotai ypač sukarstėję.

Karstinio rajono požeminio vandens hidrogeodinamines sąlygas lemia vandeningose uolienose vykstantys karstiniai procesai [5].

Agroekologiniai veiksniai tokie kaip intensyvus gyvulių ganymas prieš kelis šimtmečius Europoje, buvo padidėjusios dirvožemio erozijos priežastis, kuri savo ruožtu atidengė plyšiuotas karstėjančias uolienas ir suaktyvino karstėjimo procesą. Mokslinių tyrimų rezultatai rodo, kad požeminio vandens intensyvus siurbimas ir vandens lygio bei slėgio sumažėjimas lemia intensyvių karstinių smegduobių formavimąsi [5].

Iki praėjusio amžiaus septinto dešimtmečio smegduobių ir viso Lietuvos karstinio rajono apsaugai nebuvo skiriama daug dėmesio ir apie karstinius reiškinius, agroekologiją nebuvo plačiai diskutuojama. Nebuvo suformuota ir taikoma ūkinės veiklos apribojimai ar gamtosauuginės priemonės, išskyrus vienintelę, t. y. smegduobių apšodinimą greitai augančiais menkaverčiais augalais [5]. Vėliau, didėjant ūkininkavimo intensyvumui, pradėta domėtis karstinio rajono gamtosauga. Šiuo metu karstinio rajono žemės sugrupuotos į 4 grupes pagal karstinių reiškinių intensyvumą. Šiose grupėse nustatoma tam tikra pasėlių struktūra, tręšimo ir augalų apsaugos naudojimo sistema. Be šių priemonių, taikomos 5–10 m pločio ekologinės apsaugos zonos, skiriančios smegduobę nuo intensyviai naudojamų žemės ūkio plotų [5].

Nors ir taikomos agroekologinės apsaugos priemonės, tačiau smegduobių vandens taršos nepavyksta išvengti. Į smegduobes patenka įvairios organinės medžiagos (dulkės, žiedadulkės, krūmų ir medžių nuokritos ir kt.) bei mineralinės (išplautos uolienų dalelės, augalų neapisavintų trąšų likučiai ir kt.) su krituliais, paviršiniaisiais ar gruntiniais vandenimis [9].

Tyrimo tikslas – atlikti Biržų regioninio parko karstinių vietovių smegduobių vandens kokybinius tyrimus ir nustatyti agroekologinius veiksnius lemiančius vandens fizikinių ir cheminių savybių pasikeitimus.

Tikslui pasiekti suformuoti šie uždaviniai:

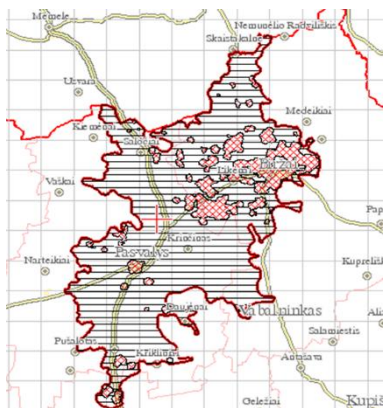
1. Išanalizuoti literatūros šaltinius, susijusius karstinių reiškinių tyrimais.

2. Parengti lauko ir laboratorinių tyrimų metodiką.

3. Atlikti tyrimų rezultatų palyginamąją analizę.

4. Nustatyti galimus taršos židinius, priežastis ir pasekmes.

Tyrimo objektas – Šiaurės Lietuvos karstinis rajonas. Tai teritorija, patenkanti į Biržų, Pasvalio administracinius rajonus bei dalį Panevėžio rajono (žr. 1 pav.). Šiose teritorijose dėl gipso tirpimo formuojasi požeminės tuštumos, o žemės paviršiuje aptinkamos senos ir atsiranda naujos karstinės formos: ertmės, įdubos, smegduobės ir kt.



I pav. Lietuvos karstinė zona

Vandens kokybės tyrimams atlikti pasirinkti trys objektai: Nr.1 – „Karvės ola“, Nr. 2 – Kirkilų karstinis ežerėlis, Nr. 3 – „Jaronio duobė“.

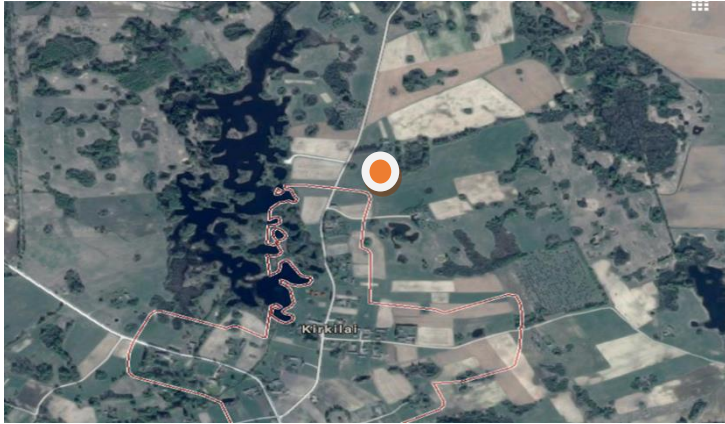
Pirmasis objektas pasirinktas (žr. 2 pav.), siekiant įvertinti antropogeninę taršą ir vietovėje vykstančių intensyvių karstėjimo procesų įtaką vandens kokybei. Kaip žinia, intensyvūs žemės ūkio darbai gali lemti vandens kokybinių charakteristikų pasikeitimus. „Karvės ola“ – karstinė smegduobė su ola, esanti Karajimiškio kaime (Biržų rajonas), Biržų regioniniame parke. Tai žinomiausias ir geriausiai ištirtas geologinis gamtos paminklas Šiaurės Lietuvoje. Paminklu paskelbtas 1964 m. „Karvės ola“ yra beveik apskrita, piltuviška karstinė smegduobė. Speleologai mano, kad jai – apie 200 metų. Jos skersmuo 10–12 metrų, gylis – apie 12,6 m. Duobės dugne yra atvira kiaurymė. Olos sienose matosi viršutinio devono sistemos uolienos – dolomitas, gipsas, mergelis. 9 m gylio karstinės įgriuvos dugne yra 5 atšakos (Šlapioji ola, Siauroji landa, Šikšnosparnių landa, Rupūžės ola) ir 1,5 m gylio požeminis ežeriukas [10].



2 pav. Smegduobės „Karvės ola“ geografinė padėtis

Smegduobėje 1970 metais, vykdytas vandens lygio kitimo stebėjimas. Nustatyta, kad dažniausiai ola užpildyta vandeniu iki pat įėjimo į urvą, tad patekti į ją gali tik narai. Nardymui sąlygos pernelyg sudėtingos – vanduo susidrumščia greitai, o kadangi nėra jokios tėkmės, jam nusistovėti reikia daug laiko [8].

Antrasis objektas – Kirkilų karstinė zona (žr. 3 pav.). Kirkilų ežerėliai – viena prie kitos įgriuvusios smegduobės, užpildytos vandeniu, susijungusios į vieną vandens baseiną, kurių vidutinis gylis – 12 metrų, skersmuo – apie 35 metrus ir daugiau. Kirkilų ežerėlius sudaro apie 30 įgriuvų. Įgriuvus pertvaroms tarp atskirų ežerėlių, susidaro vientisi karstiniai ežerai. Ežerėliai puikiai tinka maudynėms. Chemine sudėtimi vanduo primena Islandijos geizerių vandenį. Dar įdomesnis yra Karajimiškio kraštovaizdžio draustinio reljefas. Tokį jį daro aibė ryškių smegduobių. Kirkilų ežerėlių vanduo tamsus, bet skaidrus. Dėl ypatingų hidrologinių ir hidrocheminių sąlygų šių ežerų fauna ir flora labai negausi, bet savita [1].



3 pav. Kirkių karstinė zona

Trečiasis objektas – „Jaronio duobė“, tai karstinė smegduobė, valstybės saugomas geologinis gamtos paveldo objektas Kirdonėlių kaime (Pabiržės sen.), Biržų regioniniame parke.

Įgriuvu staiga atsivėrė 1957 m. kovo mėn. Pirmosiomis dienomis po įgriuvimo smegduobė buvo apie 10–12 m skersmens, didesnio kaip 14 m gylio savitiškas šulinys su beveik stačiomis rudo riedulingo priemolio sienomis, nusileidusiomis iki 8–9 m gylio, o žemiau matėsi 10–15 m skersmens ir apie 3 m aukščio ovališkas „rentinys“ iš suskeldėjusių ir atrupėjusių viršutinių devoninių gipso, selenito bei dolomito sluoksnių. Duobė priminė didžiulį molio katilą su apskritu gipso piltuvu dugne. Ilgainiui, byrant stadiems priemolingiems kraštams, naujoji smegduobė viršutinėje dalyje plėtėsi, mažėjo jos gylis. Vertikalūs urvas su vandens poveikiui neatspariomis uolienomis buvo susidaręs dar ledynmetyje. Gipsą vėliau tirpino horizontaliai cirkuliuavęs vanduo. Vandens lygiui laipsniškai žemėjant, tuštuma gilyn vis plėtėjo, kol pasidarė tokia didelė, kad apiręs gipso ir dolomito skliautas neišlaikė, nugarmėjo žemyn, o su juo ir visas 8–9 m storio priemolio sluoksnis. Jo vandens lygis šioje įduboje nebūna pastovus: pavasarinio polaidžio laikotarpiu vanduo netgi ne visada sutelpa, išsilieja per kraštus, o labiausiai jis nuslūgsta sausringiausiais metų tarpniais [8].

Lauko ir laboratorinių tyrimų metodika

Lauko tyrimai buvo atliekami kovo–balandžio mėnesiais, pavasario sniego tirpsmo metu, kuomet iš dirvožemio išplaunama daugiausiai organinių ir mineralinių medžiagų [4]. Mėginiai iš pasirinktų trijų objektų Nr. 1 – „Karvės ola“, Nr. 2 – Kirkių karstinis ežerėlis, Nr. 3 – „Jaronio duobė“ buvo imami 1

kartą per savaitę ir tiriami laboratorinėmis sąlygomis su mobile laboratorine įranga Fotometru MD600/MaxDirect, pH-metru WTW340i, termometru bei oksimetru Eijkelkamp 18.28.

Fizikinės vandens savybės (drumzlėtumas, spalva, kvapas, skonis) analizuotos taikant vizualinį bei organoleptinį metodus, vertinant 5 balų sistema, kur 1 balas – silpnai išreikštas požymis, o 5 balai – stipriai išreikštas požymis.

Nustatant chemines vandens savybes buvo atlikti laboratoriniai ištirpusių druskų vandenyje kiekio (TDS, mg/l) matavimai, nustatytas vandens šarmingumas (pH), ištirpusio deguonies koncentracija (O₂, mg/l), vandens temperatūra (T°C) bei atlikta nitratų (NO₃, mg/l) bei sulfatų (SO₄, mg/l) koncentracijų tyrimai.

Atsižvelgdamos į PSO (Pasaulinės sveikatos organizacijos) specialistų rekomendacijas, visos pasaulio valstybės geriamojo vandens normose griežtai riboja nitritų ir nitratų koncentracijas. Pagal Lietuvos geriamojo vandens higienos normą HN 24:2003 nitritų koncentracija vandenyje neturi viršyti 0,5 mg/L, o nitratų – 50 mg/L (kūdikiams 10 mg/L).

Rezultatų aptarimas

Vandens fizikinės ir cheminės savybės buvo analizuojamos imant mėginius iš trijų aukščiau aprašytų objektų.

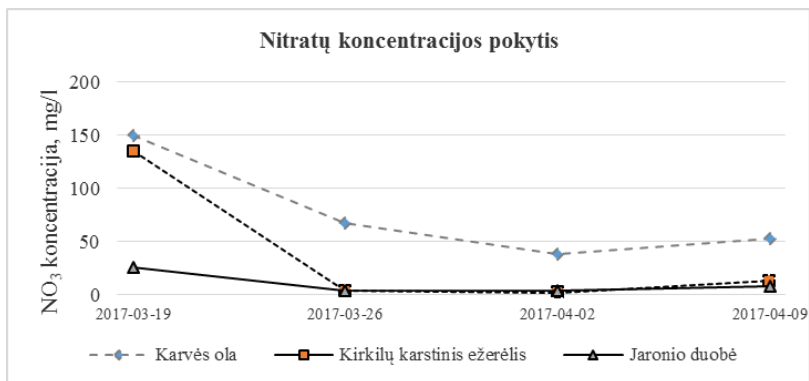
1 lentelė. Vandens fizikinių rodiklių vertinimas

Objektai		1	2	3	4	5
Nr. 1	Drumzlėtumas	+				
	Spalva		+			
	Kvapapas			+		
	Skonis			+		
		1	2	3	4	5
Nr. 2	Drumzlėtumas	+				
	Spalva	+				
	Kvapapas		+			
	Skonis		+			
		1	2	3	4	5
Nr. 3	Drumzlėtumas	+				
	Spalva	+				
	Kvapapas	+				
	Skonis		+			

Smegduobės „Karvės olos“ (Nr.1) vanduo visą stebėjimo laikotarpį buvo neįdomiai drumzlėtas su nedideliu kiekiu žalių priemaišų. Vandens

kvapas buvo vidutiniškai stiprus, dėl vandens skoninių savybių – išreikšto kartumo – vandens nerekomenduojama gerti.

Kirkilų karstinio ežerėlio vandens kokybės juslinis tyrimas parodė, kad objekte Nr. 2 vanduo yra švaresnis, tačiau turi silpną specifinį kvapą ir skonį. „Jaronio duobės“ vandens kokybiniai rodikliai buvo geriausi – vanduo švarus, be specifinio kvapo, silpnai kartus, tačiau dėl paviršinio vandens prietakos, kritulių patekimo į vandenį gerti vandens iš šio vandens telkinio nerekomenduojama.



4 pav. Nitratų pokytis tirtų smegduobių vandenyje

Analizuojamu laikotarpiu nitratų kiekis vandenyje mažėjo, tačiau „Karvės olos“ vandenyje nustatyta didelė koncentracija nitratų 150 mg/l, t.y. tris kartus daugiau nei leistina norma pagal vandens higienos normą HN 24:2003, tą galėjo sąlygoti aktyvi antropogeninė veikla, kuomet žemės ūkio laukuose išbarstomos organinės ir mineralinės trąšos netinkamu metų laiku, kai augalai dar nepasisavina trąšų ir šios išplaunamos į gruntinius ar paviršinius vandenis.

Tai, kad vandenyje vyksta biocheminiai procesai, rodo ištirpusio deguonies, ištirpusių druskų kiekio, temperatūros, pH rodiklių pokyčiai. Objekte Nr.1 vyksta intensyvus mineralizacijos procesas – ištirpusių druskų kiekis (TDS, mg/l) kito nuo 1510 mg/l iki 1616 mg/l, ištirpusio deguonies koncentracija „Karvės olos“ vandenyje kito nuo 5,6 iki 7,54 mg/l. Laboratorinių tyrimų metu nustatyta, kad vandens pH stipriai šarminis ir t.y. daugiau nei 8,16.

Objekte Nr. 2 vyksta vidutinio intensyvumo mineralizacija TDS reikšmės kito nuo 428 mg/l iki 614 mg/l. ištirpusio deguonies koncentracija

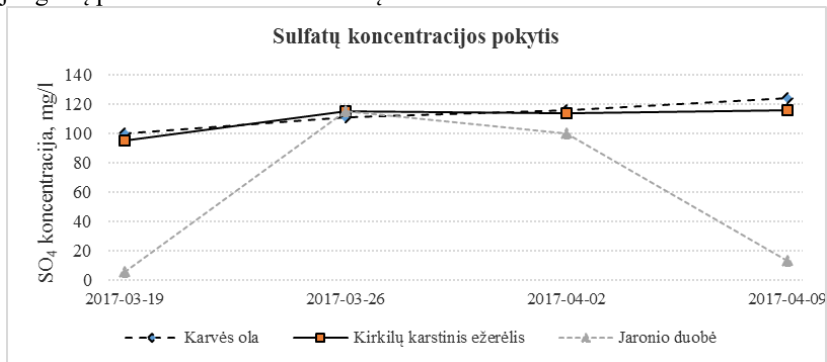
Kirkilų karstinių ežerėlio vandenyje kito nuo 5,38 iki 6,58 mg/l, vandens pH šarminis ir reikšmės kito nuo 7,76 iki 8,5.

Objekte Nr. 3 vyksta silpna mineralizacija TDS reikšmės kito nuo 214 mg/l iki 317 mg/l. ištirpusio deguonies koncentracija „Jaronio duobės“ vandenyje kito nuo 4,16 iki 6,8 mg/l, vandens pH stipriai šarminis ir fiksuotos reikšmių pokytis 8,1–8,74 intervale.

Ištirpusio deguonies kiekis vandenyje rodo jo užterštumo lygį organinėmis medžiagomis, t.y. kuo mažiau deguonies, tuo daugiau vandenyje yra organinių medžiagų, kurioms oksiduoti suvartojamas deguonis. Paviršiniame vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija gali kisti nuo 0 iki 14 mg O₂/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko [6]. Didžiausias ištirpusio deguonies kiekis vandenyje nustatytas Nr.1 objekto – 7,54 mg/l, mažiausias Nr. 3 objekte – 4,16 mg/l.

Bendras ištirpusių druskų kiekis geriamajame vandenyje neturi viršyti 1000 mg/l [7]. „Karvės oje“ ištirtas vanduo viršija šią leistiną normą. Visose smegduobėse bėgant laikui ištirpusių druskų kiekis (TDS) didėjo, tačiau Kirkilų karstiniame ežerėlyje bei „Jaronio duobėje“ ši koncentracija neviršijo leistinos ribinės normos.

Vertinant vandens biocheminius rodiklius buvo atliktas sulfatų tyrimas. Sulfatų koncentracijos pokytis (žr. 5 pav.) vandenyje leidžia nustatyti ar vandenyje vyksta organinių medžiagų skaidymasis, uolienu išplova ar SO₄ junginių patekimas iš taršos šaltinių.



5 pav. Sulfatų pokytis tirtų smegduobių vandenyje

Tyrimo rezultatai parodė, kad sulfatų koncentracijos objektuose Nr.1 ir Nr.2 viso tiriamojo laikotarpio metu viršino 100 mg/l normą ir t.y. vanduo užterštas sulfato junginiais, kas sąlygojo specifinį vandens kvapą. „Jaronio duobės“ vandenyje sulfatų koncentracija kito, daroma prielaida, kad tai sąlygojo vandens lygio kitimas, kritulių prietaka ir sulfatų išplova iš uolienu.

Apibendrinant rezultatus galima teigti, kad karstinių smegduobių vandens kokybinės charakteristikos yra labai dinamiškos ir kintančios. Siekiant užkirsti kelią taršos patekimui į vandenį, tikslinga vykdyti pakartotinius tyrimus sistemingai, skatinti ekologinį ūkininkavimą, supažinti vietos gyventojus ir atvykstančius su taršos prevencijos priemonėmis ir nitratų žala žmogaus ir gyvūnų organizmui.

Tyrimu buvo nustatyta, kad nors ir „Karvės olos“ smegduobė yra saugoma kaip lankytinas objektas bei patenka į griežčiausių aplinkosauginių reikalavimų t.y. 4 lygio karstinę zoną, kur žmogaus ūkinė veikla ribojama, vandens telkinio apsaugoti nuo taršos patekimo nepavyksta. Reikia pastebėti, kad objektas yra miškingoje vietovėje, kur padidėjusią nitratų koncentraciją gali lemti ir nebaigę suirti medžių lapai, kitos organinės nuokritos. Sulfatų koncentracijos pokyčius galima paaiškinti tuo, kad dėl gipso ir anhidrito uolienų tirpimo, prietaka šių medžiagų gali gerokai padidėti, tai įrodo ir stipriai bazinis vandens pH.

Kirkilų kaimo karstinio ežerėlio ir „Jaronio duobės“ vandens cheminių parametų pokyčius galėjo lemti agroekologiniai veiksniai: aplink ūkininkaujama ekologiškai, natūralios pievos, auga daugiametės žolės – ekosistema nepažeista. Didesniu nei 1 km. atstumu nėra vykdomos intensyvios žemės ūkio veiklos. Vandens telkiniai atviri, todėl vyskta natūralus vandens apšalymas ir atsiskiedimas kritulių vandeniu. Bendra vandens telkinių būklė gera, tačiau jautriame aplinkos veiksniams regione – karstiniame regione, vandens telkinių būklė reikia stebėti, tai leistų valdyti ne tik taršos šaltinius, bet ir numatyti karstinių procesų intensyvumą, naujų smegduobių susidarymo grėsmę.

Išvados

1. Atliktus literatūros šaltinių analizę nustatyta, kad gruntinio vandens judėjimas uolienomis, mineralinių medžiagų išplova didina riziką smegduobių atsiradimui.
2. Iš trijų tiriamų objektų labiausiai nitratais užterštas „Karvės olos“ vanduo – maksimali nustatyta momentinė NO_3 reikšmė – 150 mg/l, SO_4 – koncentracija šiame objekte viršijo 120 mg/l koncentraciją. Kituose dviejuose objektuose taršos nitratų junginiais nenustatyta, tačiau sulfatų didesnės nei 100 mg/l koncentracijos buvo nustatytos visuose trijuose objektuose.
3. Vertinant vandens fizikines savybes, nustatyta, kad „Jaronio duobės“ vanduo yra švariausias, be priemaišų ir drumzlių, tačiau dėl kritulių patekimo į vandens telkinį, gerti šio vandens nerekomenduojama.
4. Aplinkos temperatūros kitimas, organinių medžiagų irimas, gipso, anhidrito bei dolomito uolienų tirpimas bei antropogeninė veikla turi tiesioginės įtakos vandens kokybės pokyčiams karstiniame regione. Vandens fizikinių ir cheminių rodiklių kitimas, rodo, kad uolienos tirpta ir patenka į

gruntinius vandenis išplaudamos mineralines ir organines medžiagas – susidaro grėsmė naujų smegduobių atsiradimui, tai ypač aktualu Kirkilų kaimo gyventojams.

Literatūros šaltiniai

1. Biržų turizmo informacijos centras (2012). *Karstinės įgriuvos*. Prieiga per internetą: http://www.visitbirzai.lt/lt/karstines_igriuvos
2. Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo: Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas. 2003 m. liepos 23 d. Nr. V-455. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.2099D15473C7>
3. Dėl Šiaurės Lietuvos karstinio rajono ribų ir intensyvaus karstožemių grupių nustatymo. Nr. D1-655, 2008-12-04, Žinios, 2008, Nr. 143-5746
4. GAIGALIS K., RAČKAUSKATĖ A. (2001) *Azoto ir fosforo išplovimo agroekosistemose ypatumai*. Vandens ūkio inžinerija 16 (38):39-46.
5. MARCINKEVIČIUS, V., MIKULĖNAS, V. *Karstinių procesų ir reiškinių geologiniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone. Lietuvos geologijos tarnybos 2005 metų veiklos rezultatai*. Vilnius, 2006, 29-30.
6. Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos ministerijos svetainė. Prieiga per internetą: http://krd.am.lt/VI/article.php3?article_id=1152
7. *Mokslas, Technologijos*. Straipsnių rinkinių ir publikacijų duomenų bazė. Prieiga per internetą: <http://www.sumtp.lt/vandens-kokybe/>
8. Speleo klubas *Enigma* svetainė. *Lietuvos karstiniai reiškiniai*. Prieiga per internetą: http://www.speleo.lt/index.php?id=91#karves_ola
9. TAMINSKAS, J. *Smegduobių apsaugos optimizavimas. Geografijos metraštis*, 2002, 35, 87-94.
10. Žurnalo *Žiemgala* svetainė. Prieiga per internetą: <http://www.ziemgala.lt/lt/siaures-lietuvos-gamtos-paveldas/birzu-krastas-sigitas-obelevicius-ir-kiti>

Summary

The paper overviews the research material related with occurrence of sinkholes and change of their water quality in the conditions of increasingly natural environment and minimal anthropogenic impact. Sinkholes create favourable conditions for interaction of surface and ground water. Identification of possible sources of sinkholes pollution is very important in the solution of groundwater safety problems. Water quality investigations are carried out in 3 sinkholes, which are of different age and are from different areas of Biržai regional park. It was found that sinkholes' water quality can deteriorate due to the accumulation of organic materials, melting rocks and due to human activities. Most contaminated with nitrates, sulfates was the first water source "Karvės Ola", while the least contaminated - "Jaronio duobė". In the Kirkilai karst rural small lake pH and dissolved oxygen indicators were the smallest of the three tested sinkholes.

Poskiepio b.396 įtaka obelių veislių augumui ir derėjimui

*Rimvydas Augys,
Donatas Klimavičius, Daiva Klimavičienė, Nijolė Jurkšaitienė
Kauno kolegija*

(Recenzentė: Lina Pukaitė-Malinauskienė, LR Žemės ūkio rūmai)

Anotacija. 2016 metais Kauno kolegijos Technologijų fakulteto aplinkos inžinerijos katedros praktinio mokymo ir bandymų laboratorijos sode tirtas obelių veislių „Auksis“, „Lodel“, „Rajka“ su vegetatyviniais žemaūgiais poskiepiais B.396 (RU) augumas ir derėjimas. Vaismedžiai sode pasodinti 2014 metų rudenį, sodinimo schema 4x1 (2500 vaismedžių ha⁻¹). Visų veislių vaismedžiams formuoti laibosios verpstės vainikai. Tyrimo metu buvo fiksuoti: aplinkos veiksnių pokyčiai – temperatūra, kritulių kiekis. Vertintas žydėjimo gausumas, vidutinė vaisiaus masė, derlingumas, metūglių augimas ir kamieno skersmuo. Stebėtas vaisių ir lapų jautrumas rauplėms ir lapų filostikstozei. Tyrimo rezultatai leidžia teikti, kad skirtingos obelių veislės, priklausomai nuo aplinkos veiksnių įvairuoja derliumi ir augumu.

Raktiniai žodžiai: poskiepis, aplinkos veiksniai, vaismedžių augumas, vaismedžių derlingumas.

Įvadas

Veisiant naujus intensyvius sodus reikia atkreipti dėmesį į veislės ir poskiepio kombinaciją, Literatūroje nurodoma, kad nėra poskiepio idealiai tinkamo visoms veislėms.

LAMMC filiale Sodininkystės ir daržininkystės institute vykdomi tyrimai, norint atrinkti tinkamiausius poskiepius skirtingoms obelių veislėms ir parinkti optimaliausias obelių veisles versliniams sodams. Obelių vaismedžių augumas, derėjimo pradžia, derlingumas ir vaisių kokybė priklauso nuo poskiepio ir obelių veislei būdingų požymių. Vaisiai ant vaismedžių su žemaūgiais poskiepiais būna geresnės kokybės, nei ant stipriai augančių vaismedžių (Webster, 1993).

Parinkant optimalią sodo konstrukciją, atsižvelgiama ir į poskiepį bei įskiepi, nes tai lemia sodinimo tankumą ir vainiko formą (Kviklys, Petronis, 2009). Vaismedžiai genimi ir formuojami, kad išlaikytų reikiamą dydį ir formą, gerą vainiko apšvietimą, fiziologinę pusiausvyrą tarp augimo ir derėjimo, kad būtų pasiektas optimalus produktyvumas, gautas ankstyvas ir aukštos kokybės prekinis derlius. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute buvo tirta 12 obelių vegetatyvinių poskiepių įtaka obelių veislės „Auksis“ vaisių sunokimui ir kokybei. Nustatyta, kad poskiepių įtaka vaisių

kokybei nėra pastovi ir žymesnės įtakos neturi. Vidutinė vaisiaus masė priklauso nuo derėjimo gausumo ir poskiepio augumo (Kviklienė, Kviklys, 2006).

Poskiepio ir veislės derinys – vienas svarbiausių intensyvios sodininkystės veiksnių. Pasaulyje dabar žinoma daugiau kaip 120 obelų vegetatyvinių poskiepių formų. Jie skiriasi tarpusavyje daugeliu požymių, o svarbiausia skiepytų į juos veislių augimo stiprumu, derėjimo pradžia, derliumi ir kitomis savybėmis. Vaisių kokybė priklauso nuo poskiepių augumo (Ostapenko, 2006). Poskiepiai pasirenkami pagal planuojamus sodinimo atstumus, sodo konstrukcijas, dirvos sąlygas, jos dirbimo būdus ir drėkinimo galimybes. Tinkamas poskiepio ir veislės derinys irgi yra svarbus veiksnys, kai siekiama išnaudoti visus poskiepio ir įskiepio privalumus bei gauti ankstyvą, gausų ir kokybišką derlių.

Veislė „Auksis“ – rudeninė ar ankstyva žieminė, sukurta Lietuvoje, derlinga. Vaisiai skinami rugsėjo pirmąją dekadą, saugykloje išsilaiko iki vasario mėn. Jie stambūs (119g), plokščiai apvalūs, vienodo dydžio, mažai pažeidžiami rauplių, labai skanūs, rūgščiasaldžio vyno skonio, aromatingi. Odelė vidutinio storumo, gelsva, įsaulyje su išsiliejusiu šviesiu raudoniu, tamsiai raudonais nevienodais dryžiais ir taškais. Minkštimas gelsvas, švelnios konsistencijos, labai sultingas. Vaismedžiai vidutiniškai augūs ir augūs, vainikas plataus kūgio ar rutulio formos, vidutinio tankumo, su daug trumpųjų vaisinių šakučių. Auginami su P 14, M.26, P 60, B.396, M.9 ir P 22 poskiepiais. Vaismedžiai anksti žydi, vidutiniškai atsparūs rauplėms ir žievės ligoms, neserga miltlige.

Veislė „Lodel“ labai derlinga, sukurta Lenkijoje. Vaisiai skinami spalio pradžioje. Saugykloje (+1 – +2 °C) išsilaiko iki balandžio. Jie vidutinio dydžio, plokščiai apvalūs. Odelė geltona, beveik visa padengta išsiliejusiu raudoniu, tvirta. Minkštimas baltai kreminis, rūgščiasaldis, sultingas, skanus, bet kartais sausokas ir aitrokas. Vaismedžiai augūs ar vidutiniškai augūs, vainikai tankūs, šakos horizontalios. Patartina auginti su P 14, M.26, P 60, B.396 ir M.9 poskiepiais. Netinka P 22 poskiepiai, nes vaisiai būna per smulkūs. Vaismedžiai neserga rauplėmis, bet neatsparūs miltligei. Dera kasmet ir gausiai. Vaisių kokybei pagerinti retinamos užuomazgos. Per sausai laikomi vaisiai vysta. Jauni vaismedžiai neištvermingi žiemą.

„Rajka“ žieminė, kasmet ir gausiai deranti obelų veislė, sukurta Čekijoje. Vaisiai vidutinio dydžio, vienodi, raudoni, skinami rugsėjo pabaigoje – spalio pradžioje, minkštimas geltonas, sultingas, aromatingas, malonaus rūgščiasaldžio skonio (primena „Šampion“ veislės vaisius), laikosi iki kovo – balandžio mėnesio. Vaismedžiai žiemą vidutiniškai ištvermingi, atsparūs rauplėms. Verta auginti kaip vieną iš geriausių čekiškų žieminių obelų veislių, tinkamų Lietuvos sąlygomis. Augintina ekologiškai tvarkomuose soduose.

Žemaūgis obelų B.396 (RU) poskiepis. Poskiepis sukurtas Rusijoje, Mičurinsko sodininkystės institute. Atlankos vidutiniškai išlinkusios, mediena oranžiškai rausva, žievė kaštoninė, tarpubambliai trumpi, lapai kiaušinio formos, žalsvai rausvi, matiniai, su aštria viršūne, lapalakščio kraštai pjūkliški, lapkočiai trumpi, dideli, prielapiai mažai karbuoti. Vaismedžiai užauga apie 36 proc. palyginus su skiepytais į sėklinius poskiepius. Obelys augesnės negu įskiepytos į M. 9, bet kiek mažiau augios negu į P.60 poskiepius. Sodo eilėse sodinami 1m iki 1,5 m atstumais. Šalčiui labai ištvermingi, šaknys pakelia iki -16°C šaltį. Dauginasi labai gerai: po 8–10 standartinių atlankų iš augalo, kai dauginama vertikaliomis atlankomis. Įsišaknija labai gerai. Vaismedžiai derėti pradeda priklausomai nuo veislės savybių antraisiais–trečiaisiais metais. Dera gausiai. Poskiepiai formuoja bernotus (orinių šaknų pradmenis), per kuriuos gali patekti infekcija.

Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti žemaūgio poskiepio B.396 įtaką obelų veislių „Auksis“, „Lodel“ ir „Rajka“ augumui, derliui ir vaisių kokybei.

Tyrimo objektas – obelų veislės „Auksis“, „Lodel“, „Rajka“ poskiepis B.396 (RU).

Tyrimo metodika

Tyrimai atlikti 2016 metais Kauno kolegijos Technologijų fakulteto Aplinkos inžinerijos praktinio mokymo ir bandymų laboratorijos sode. Obelų veislių „Auksis“, „Lodel“, „Rajka“ dvimečiai sodinukai pasodinti 2014 m. rudenį. Poskiepiai B.396 (RU). Sodinimo schema 4,0x1,0 m. 1 ha⁻¹ sodinta 2500 vaismedžių.

Bandymas vykdomas karbonatingajame glėjiškame išplautžemyje (IDj3-p(III)). Pagal granulimetrinę sudėtį vyrauja sunkus priemolis. Dirvožemio tyrimai buvo atliekami Agrocheminių tyrimų laboratorijoje, naudojant šiuos metodus: Ph -1 mol/l KCl suspensijoje – LST ISO 10390:2005, Judriojo fosforo P₂O₅ ir judriojo kalio K₂O koncentracija – LVP D-07:2016, 7 leidimas. Laboratorijos parengtas Egnerio –Rimo- Domingo (A-L) metodas, Mineralinio azoto koncentracija apskaičiuota kaip nitratinio+ nitritinio+ amoniakinio azoto suma nustatyta pagal LVP D-05:2016, 5 leidimas. Judriojo magnio koncentracija – LVP D-13:2011, 1 leidimas. Atlikus dirvožemio tyrimus nustatyta, kad dirvožemis yra vidutinio humusingumo (2,4 proc.), neutralokas (pH -6,4), vidutinio kalingumo (145 mg kg⁻¹), fosforingas (192 mg kg⁻¹), mineralinio azoto koncentracija dirvožemyje buvo vidutiniška (97 kg ha⁻¹), judriojo Mg koncentracija siekė 320 kg ha⁻¹. Tyrimo variantai kartoti keturis kartus, kiekviename laukelyje po 4 vaismedžius. Tyrimo metais buvo įvertinta: žydėjimo gausumas, kur 0 – vaismedis nežydi; 5 – žydi labai gausiai, vaismedžių augumas – kamieno skersmuo (cm) išmatuotas 0,25 cm

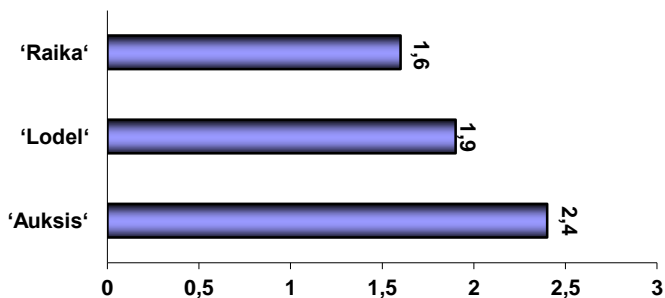
aukštyje, metūglių ilgis (cm), derlius (kg/vaism.⁻¹) ir t/ha⁻¹, vidutinė vaisiaus masė (g).

Vaismedžiai prižiūrėti pagal LSDI priimtas intensyvias obelių auginimo technologijas. Nuo ligų vaismedžiai purkšti fungicidais 5 kartus, o nuo kenkėjų insekticidais 5 kartus. Pomedžiai purkšti sisteminio veikimo herbicidu raundapu, norma 2 l/ha. Pomedžiai mulčiuoti durpių mišiniu.

Poskiepio B.396 įtaka „Auksis“, „Lodel“, „Rajka“ veislių obelims

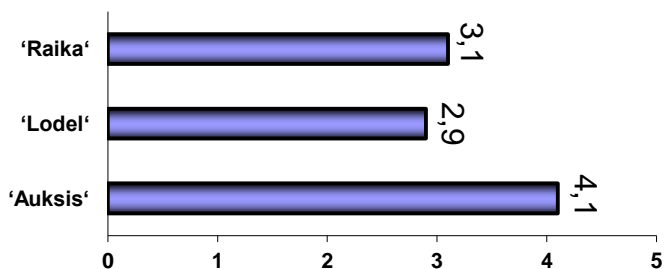
Tyrimo metais meteorologinės sąlygos buvo iš dalies panašios daugiametėms, palankios arba vidutiniškai palankios obelims žiemoti ir augti. Tyrimo metu nebuvo ekstremalių meteorologinių sąlygų, kurios labai pakenktų vaismedžių vegetacijai. 2016 tyrimo metais nuo pavasarinių šalnų nenukentėjo vaismedžių žiedai, nors derlius ir buvo mažesnis. Meteorologinių sąlygų aprašymui buvo naudoti Kauno meteorologinės stoties duomenys. Tyrimo metais meteorologinės sąlygos buvo iš dalies panašios, daugiametėms, palankios arba vidutiniškai palankios obelims žiemoti ir augti. Tyrimo metu nebuvo ekstremalių meteorologinių sąlygų, kurios labai pakenktų vaismedžių vegetacijai.

Vaismedžių žydėjimo gausumas skirtingais metais yra nevienodas. Nuo jo priklauso derliaus kiekis ir vaisių kokybė. Tyrimo metais vaismedžiai žydėjo silpnai ar vidutiniškai, jų žydėjimo gausumo vidurkis skirtinguose variantuose buvo vertinamas balais.



1 pav. Žydėjimo gausumas (balais), 2016 m.

Tyrimo metais metais gausiau žydėjo vaismedžiai veislės „Auksis“ vidutiniškai 2,4 balo, mažiausiai žydėjo vaismedžiai veislės „Rajka“ vidutiniškai 1,6 balo.



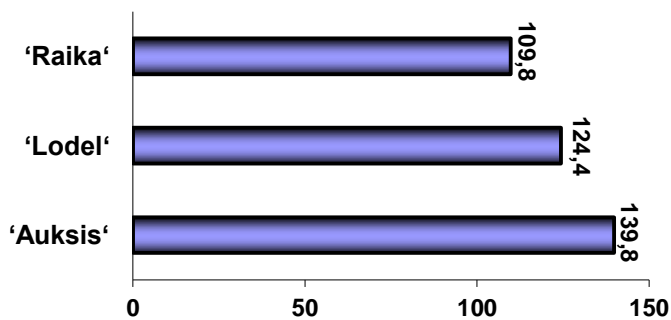
2 pav. Derlius, kg iš vaismedžio⁻¹ 2016 m.

Didesnis vidutinis obuolių derlius nuo vaismedžio buvo gautas veislės „Auksis“ 4,1 kg/vaism., veislė „Lodel“ nuo vieno vaismedžio priskinta vidutiniškai 2,9 kg vaisių.

1 lentelė. Derlingumas t/ha⁻¹ 2016 m.

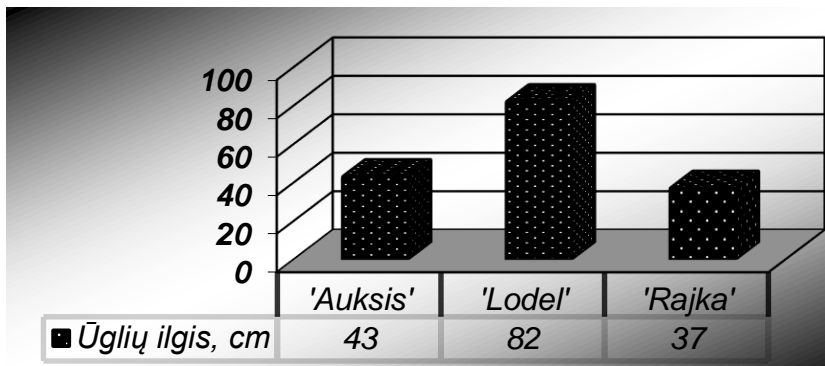
Poskiepis <i>Rootstock</i>	Veislės variety		
	'Auksis'	'Lodel'	'Rajka'
B.396	10,2	7,2	7,7

Apskaičiavus derlingumą t/ha⁻¹ didesnis derlius gautas obelų veislės „Auksis“. Šios veislės vaismedžiai gausiau žydėjo ir priaugino didesnį kiekį vaisių.



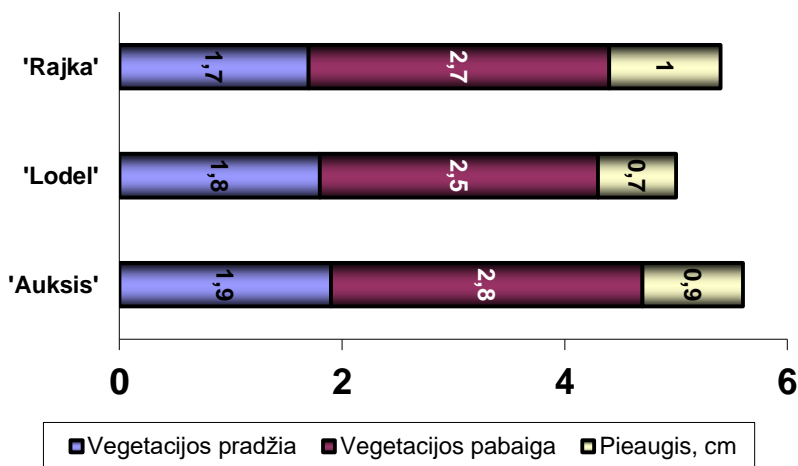
3 pav. Vidutinė vaisiaus masė, g 2016 m.

Tyrimo metais vidutinė vaisiaus masė, g skyrėsi neženkliai. Šiek tiek sunkesnius obuolius išaugino veislė „Auksis“, vidutinė vaisiaus masė buvo 139,8 g.



4 pav. Ūglių ilgis cm, 2016m.

Vaismedžių augumas nustatomas vertinant metūglių ilgį ir kamieno skersmenį cm. Tyrimo metais visų tirtų obelių veislių metūglių priaugimas buvo labai didelis, didžiausiais priaugis buvo fiksuotas veislės „Lodel“ vaismedžiams vidutiniškai iki 82 cm.



5 pav. Kamieno skersmuo, cm 2016-02/2016-10

Vertinant skirtingų variantų kamieno diametrą pastebimas didesnis kamienų priaugimas veislės „Rajka“ vidutiniškai visuose pakartojimuose jų skersmuo padidėjo 1 cm.

Obelių atsparumas rauplėms. Tyrimo metais visų tirtų obelių veislių vaismedžiai rauplėmis (*Venturia inaequalis* (Cke Wint.) nesirgo. Ant lapų pastebėta nežymių filostiktozės (*Phyllosticta mali* Pr.at Del.) pažeidimų. Filostiktozės pažeidimai nevertinti.

Išvados

1. Vaismedžių žydėjimo gausumas skirtingų veislių yra nevienodas. Nuo jo priklauso derliaus kiekis ir vaisių kokybė. Tyrimo metais vaismedžiai žydėjo silpnai, jų žydėjimo gausumo vidurkis skirtingų variantų buvo vertinamas balais. Tyrimo metais gausiau žydėjo veislės „Auksis“ vaismedžiai – 2.4 balo, silpnai – 1.6 balo vidurkiu žydėjo „Rajka“ veislės vaismedžiai.
2. Apskaičiavus derlingumą t/ha⁻¹ didesnis derlius gautas obelių veislės „Auksis“ – 10,2 t/ha. Šios veislės vidutinė vaisiaus masė buvo didžiausia apie 139,8 g., smulkausius vaisius – vidutiniškai 109,8 g – išaugino veislės „Rajka“ vaismedžiai.
3. Vertinant vaismedžių augumą pagal metūglių priaugimą nustatyta, kad augesni buvo „Lodel“ veislės vaismedžiai, vidutiniškai per vegetaciją ūgliai priaugo apie 82 cm, pagal kamieno skersmenį augesni buvo „Auksis“ veislės vaismedžiai, vidutinis kamieno skersmens diametro pokytis per vegetaciją apie 1 cm.

Literatūros sąrašas

1. Bite, A. And Lepsis, J. *The results of extended duration testing of Apple rootstocks in Latvia. In Acta Hortimeturae.* 658(1); 2004. p. 115-118. ISBN 6567-7572.
2. Kviklys, Darius; ir Petronis, Petras. Žemaūgių obelių poskiepių įtaka vaismedžių augumui jauname sode. In *sodininkystė ir daržininkystė*. Vol. 19. Nr.1. Babtai, 2000, p.23-32. ISSN 0236-4212.
3. Uselis, Nobertas. Vidutinio augumo ir augesnių obelių su žemaūgiu 62-396 poskiepiu sodo konstrukcijos. In *sodininkystės ir daržininkystės rekomendacijos*. Babtai, 2001, p. 10. ISSN 0236-4212.
4. Banach, Przemyslaw; ir Gąstal, Maciej. Growth and fruiting of apple tree cv. 'Jonica' on different rootstocks. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 25(3). 2006, p. 54-61. ISSN 0236-4212.
5. Klimavičius, D.(2014). Effect of rootstock on growth and yield of apple tree cultivar 'Aldas'. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas = Optimization of Ornamental and Garden Plant*

Assortment, Technologies and Environment 2014 Vol.5 No.10 pp.74-78 ref.16.
Prieiga per duomenų bazę EBSCO Publishing: <https://www.cabdirect.org/>.

6. Kviklienė, Nomedą; ir Kviklys, Darius. Rootstock effect on maturity and quality of 'Auksis' apples. In *Sodininkystė ir daržininkystė*. 25(3). 2006, p. 258-263. ISSN 0236-4212.

7. Kviklys, Darius; ir Petronis, Petras. Žemaūgių obelų poskiepių įtaka vaismedžių augumui jauname sode. In *sodininkystė ir daržininkystė*. Vol. 19 Nr.1. Baltai, 2000, p. 15-22. ISSN 0236-4212.

8. Kviklys, Darius; ir Kviklienė, Nomedą; ir PETRONIS, Pranas. Obelų poskiepių įvertinimas derančiame sode. In *sodininkystė* Nr.19. Akademią, Kėdainių r. 2003, p. 8-10. ISSN 0236-4212.

9. Kviklys, Darius; ir Lanauskas, Juozas. Sodo augalų poskiepiai Lietuvoje. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 27(3). 2008, p. 109-118. ISSN 0236-4212.

10. Maas, F.M.; ir Wertheim, S.J. a multi-size rootstock trial with the apple cultivars 'Cox' Orange Peppin ' and 'Jonagold' //Acta Horticulturea. 658 (1). 2004, p. 177-184. ISSN 0567-7572.

11. Rubauskis, Edgars; and Skrivele, Mara. The yield and growth of apple tree cultivar 'Auksis' on different rootstock in Latvia. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 25 (3). 2006, p. 199-207. ISSN 0236-4212.

12. Skrzynski, Jan; and Gařtal, Maciej. Quality of 'Jonica' apple fruit as influenced by rootstock. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 25(3). 2006, p. 258-263. ISSN 0236-4212.

14. Uselis, Nobertas. Obelų su žemaūgiu poskiepiu biologinių- ūkinių savybių tyrimas// *Sodininkystė ir daržininkystė*. 24 (4). 2005, p. 22-32. ISBN

13. Uselis, Nobertas. Influence of planting schemes and crown forms of apple tree on rootstock P.60 on productivity and fruit quality. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 25 (3). 2006, p. 124-133. ISSN 0236-4212.

14. Uselis, N. Influence of rootstocks and planting schemes of apple tree cv. 'Ligol' on productivity and fruit quality. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 25(3). 2006, p. 151-157. ISSN 0236-4212.

15. Uselis, N. Žemaūgių poskiepių įtaka 'Lodel' veislės obelų augumui, derliui, produktyvumui bei vaisių kokybei. In *sodininkystės ir daržininkystės mokslo tyrimai*. Mokslinės ataskaitinės konferencijos medžiaga. Nr. 22. 2009. p.61-65. ISSN 1822-3990.

16. 'Lodel' veislės obelų su vegetatyviniais poskiepiais tyrimas. In *sodininkystė ir daržininkystė*. 29(2). 2010. p.3-8. ISSN 0236-4212.

17. Webster, A.D. New dwarf rootstocks for apple, pear, plum and sweet cherry – a brief review. In *Acta Agricultura*. 1993. 349. p. 145-153. ISSN 6567-7572.

Summary

In 2016 Kaunas university of applied science Technology Faculty of Environmental Engineering Department of the practical training and testing laboratories garden studied apple varieties 'Auksis' 'Lodel' 'Rajka' with clonal dwarf rootstocks B.396 (RU) stature and consistency. Trees were planted in the fall 2014. Planting scheme 4x1 (2500 trees ha⁻¹).

The study evaluated: flowering abundance of fruit trees, stem diameter (cm) measured at 0,25 cm height, annual shoot length (cm), yield (kg/fruit tree⁻¹), average fruit weight (g).

Conclusions of the study:

1. Blossom abundance for different varieties is different. Yield quality depend on it. At the year of research apple trees blossoming was weak. Blossoming was measuring on the scale 0-5. Best result showed 'Auksis' variety 2.4 point, 'Raika' apple trees gets 1.6 point.
2. Average fruit weight of 'Auksis' apple trees was biggest - 139,8 g. 'Lodel' variety fruit weight about 124,4 g. The smallest fruits was on 'Rajka' variety - 109,8 g
3. Assessing apple trees stature by annual shoot increase was found that 'Lodel' grew the most, average during vegetation grew about 82 cm. According to stem thick 'Auksis' grew the most, average 1 cm during vegetation.

Žemės dirbimo optimizavimas Indrės Sabaliauskaitės ūkyje

*Rokas Antanynas, Nijolė Jurkšaitienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Žemių dirbimas, taikant tradicinį verstuvinį arimą, reikalauja labai didelių energijos ir laiko sąnaudų bei piniginių lėšų. Todėl modernizuojant augalų auginimo technologijas ir didinant augalininkystės konkurencingumą, labai svarbu rasti racionalius sprendimus, kaip dirvožemiuose atpiginti energijai labai imlų žemės dirbimą. Tyrime analizuojami daugelio mokslininkų atliktų žemės dirbimo tyrimų rezultatai ir žemės dirbimo optimizavimo galimybės Indrės Sabaliauskaitės ūkyje.

Raktiniai žodžiai: žemės dirbimas, dirvožemio humusingumas, tiesioginė sėja, žemės dirbimo minimalizavimas.

Įvadas

Žemės dirbimas yra vienas iš veiksnių, skatinančių augalų maisto medžiagų išsiplovimą iš dirvožemio užteršiant vandens telkinius. Aplinkos taršai mažinti, ūkininkai vykdydami gamybinę-technologinę veiklą, turi įgyvendinti ES Nitrato direktyvos 91/676/EEC reikalavimus. Įgyvendinant šią direktyvą, atsiranda poreikis atsisakyti rudeninio arimo, o neartas dirvas dirbti tik pavasarį prieš sėją. Tačiau žemės dirbimo įtaka augalų maisto medžiagų dinamikai turi trumpalaikius ir ilgalaikius padarinius (Bogužas, 2012). Siekiant įvertinti klasikinio pagrindinio (rudeninio) žemės dirbimo pakeitimo naujomis šiuolaikinėmis žemės dirbimo technologijomis atliekama daug įvairausių žemės dirbimo intensyvumo tyrimų.

Tyrimo tikslas – įvertinti žemės dirbimo optimizavimo galimybes ūkininkės Indrės Sabaliauskaitės ūkyje.

Tyrimo uždaviniai:

1. Apibendrinti mokslininkų atliktų žemės dirbimo tyrimų rezultatus.

2. Išanalizuoti žemės dirbimo optimizavimo galimybes Indrės Sabaliauskaitės ūkyje.

3. Apskaičiuoti kuro sąnaudų pokyčius, taikant skirtingus žemės dirbimo būdus.

Tyrimo metodika: mokslinės literatūros analizė; kuro sąnaudų įvertinimas naudojant kompiuterinę programą „Sumanus ūkininkas“.

Žemės dirbimo ypatumai

Išanalizavus 11 mokslinės informacijos šaltinių, buvo nustatyta, kad tyrimų rezultatai yra gana skirtingi. Nagrinėjant dirvožemio cheminių ir fizinių savybių pokyčių tyrimų rezultatus Douglass ir kt. (1980), Boone ir kt. (1984) teigia, kad viršutiniame ariamojo sluoksnio paviršiuje, keletą metų iš eilės taikant minimalų žemės dirbimą, labiau pagerėja dirvožemio trupinelių patvarumas nei artuose dirvožemiuose. Šių tyrimų rezultatams prieštarauja Pollard ir kt. (1981), Ellis ir kt. (1982). Jų atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad minimalus dirvos dirbimas didina dirvos tankį bei kietumą. Šimanskaitė (1996), Stancevičius ir kt. (2003) nurodo, kad dirvos fizikinės savybės nepablogėja arba iš esmės nesikeičia.

ASU, LAMMC ir kitų mokslininkų atlikti tyrimai leidžia teigti, kad vykdant žemės dirbimo procesų optimizavimą, svarbiausia rasti optimalius sprendimus, kurie yra susiję su dirvožemiu, auginamais augalais, taikomomis technologijomis ir turima technika (Juchnevičiūtė, Raudonius ir kt., 2012). Žemės dirbimo būdą reikia pasirinkti atsižvelgiant į maisto medžiagų išlprovimo sąlygas (Bogužas, 2012), mineralizacijos procesus (Vilkienė, Ambrazaitienė, 2013; Feiza, Feizienė, 2011), augalų derlių (Maikštienė, 1998; Stancevičius, Raudonius, 1990). Taikant supaprastintą žemės dirbimą sunkių dirvožemių savybės dažnai yra nepalankios ir kelia daug problemų, o vasariniai augalai tokiam žemės dirbimui yra jautresni nei žieminiai (Feiza ir kt., 2005).

Atsisakius arimo, padidėja piktžolių skaičius (Vasinauskas, Arlauskas, 1987). Daugumos piktžolių plitimą galima kontroliuoti pasėlių vegetacijos metu naudojant atrankinio veikimo herbicidus. Kai kuriais atvejais piktžolių ir jų rūšinė įvairovė net sumažėja. Tuoj po javų nuėmimo sekliai nuskustose ražienose, palyginti su arta dirva, rudenį ir pavasarį piktžolių sėklų daugiau ir greičiau sudygsta, o vėliau sunaikinama žiemos šalčių bei dirbant žemę. (Juchnevičienė, Raudonius ir kt., 2012.). Sėjomaina leidžia sumažinti grybinių ligų paplitimo pavojų ir padeda kontroliuoti piktžolėtumą, dirvos biologinį aktyvumą ir sumažinti pesticidų kiekius (Šimanskaitė, 2007; Maikštėnienė, 1998). Tyrimų rezultatai parodė, kad, nepriklausomai nuo ilgamečio arimo gylio, viršutinis armens sluoksnis buvo derlingesnis už apatinį (Zimkuvienė, 1980). Platus herbicidų vartojimas leidžia ne tik sumažinti arimo gylį, bet ir visai atsisakyti armens vartymo (Bogužas, Kairytė, 2003). Visuotinio veikimo herbicidų panaudojimas sudaro sąlygas sėti į visai neįdirbtą arba tik paviršiuje supurentą dirvą (Stancevičius ir kt., 2002). Žemės dirbimo sistemos poveikis priklauso ir nuo auginamų žemės ūkio augalų biologinių savybių, dirvos sukultūrinimo laipsnio, cheminių augalų apsaugos priemonių naudojimo bei tręšimo intensyvumo (Jodaugienė, 2002). Derlingumas iš esmės mažėja taikant tiesioginę sėją (Cesevičius, Feiza,

Feizienė, 2006). Tai patvirtino Aleksandro Stulginskio universitete (ASU) ir LAMMC atlikti moksliniai tyrimai(1 lentelė).

1 lentelė. Žemės dirbimo sistemų tyrimų rezultatų palyginimas

Eil. Nr.	Žemės dirbimo būdas	Tyrimo metai	Tyrimo vykdytojai	Rezultatai
Gilus rudeninis arimas (20–22 cm)				
1.		Nuo 1956 m.	LAMMC Žemdirbystės institutas	Įvertinus lapijos fotosintetinio aktyvumo rodiklių skirtumus, sudarė palankiausias sąlygas augaluose vykstantiems fotosintezės procesams.
2.		2008–2010	ASU bandymo stotis	Ariamojo sluoksnio maišymas ariant skatina greitesnę organinės medžiagos skaidymą ir nitratų susidarymą, sunku išlaikyti nemažėjantį dirvos derlingumą, išdžiovinama dirva, gadinama dirvožemio struktūra.
Seklus arimas (14–16 cm.)				
3.		Nuo 1956 m.	LAMMC Žemdirbystės institutas	Nustatyta, kad seklaus arimas lėmė sparčiausią augalinių liekanų mineralizaciją ir didžiausią mineralinio azoto kiekį dirvožemyje augalų vegetacijos metu.
4.		2008–2010	ASU bandymo stotis	Kalio kiekis 0–10 cm dirvožemio sluoksnyje seklaus arimo laukeliuose padidėjo vidutiniškai 26 proc., o 10–20 cm sluoksnyje nepakito.
Skutimas (10–12 cm.)				
5.		2004	LAMMC Žemdirbystės institutas	Padidėjo dirvos biologinis aktyvumas. Viršutiniame dirvos sluoksnyje pagausėjo organinių medžiagų dirvos ir sliekų, pagerėjo dirvožemio struktūra ir sumažėja kietumas, dirvos ne taip greitai supuola.

				Tyrimų duomenimis nustata, kad geriausia agrocheminė dirvožemio kokybė 0–20 cm dirvožemio sluoksnyje taikant supaprastintą (skutimas 10–12 cm gyliu kismet) žemės dirbimą priemolio dirvoje.
7.		2008–2010	ASU bandymo stotis	Seklaus skutimo laukeliuose 0–10 cm ir 10–20 cm sluoksniuose fosforingumas sumažėjo atitinkamai 12 ir 13 proc.
8.	Gilus purenimas skutiku (16–18 cm.)	2012	LAMMC Žemdirbystės institutas	Giliai purentuose laukeliuose prikulta esmingai 6,5 proc. mažiau žeminių kviečių grūdų negu sekliai purentuose laukeliuose
9.				Nustatyta, kad giliai purentuose laukeliuose sliėkų rasta 6,2–22,3 proc., daugiau, palyginti su įprastiniu žemės dirbimu.
10.	Tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą	2008–2010	ASU bandymo stotis	Tiesioginės sėjos taikymas apie 16 proc., sumažino vasarinių javų javų derlingumą
				Padidina judriojo fosforo, judriojo kalio, organinių medžiagų ir azoto kiekius 0–10 cm armens sluoksnyje.
				Pagausėjo daugiamečių piktžolių.
				Nustatytas nedidelis apie 5 proc. dirvožemio humusingumo padidėjimas.
				Supaprastintas žemės dirbimas ir tiesioginė sėja skatino sliėkų plitimą armenyje.

Mokslininkų atliktų tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad nuolatinis ariamojo sluoksnio maišymas ariant skatina greitesnę organinės medžiagos skaidymą ir nitratų susidarymą, sunku išlaikyti nemažėjantį dirvos derlingumą,

išdžiovinama dirva, gadinama dirvožemio struktūra, o tradicinis žemės arimas labiausiai didina vandens telkinių taršą.

Ilgalaikis neariamosios žemdirbystės taikymas ir sėja į neįdirbtą dirvą skatina priešingus procesus – padidina organinių medžiagų kaupimąsi ir drėgmės kiekį viršutiniame armens sluoksnyje, taip pat mažina vandens telkinių taršą.

Žemės dirbimo optimizavimo galimybės Indrės Sabaliauskaitės ūkyje

Indrės Sabaliauskaitės ūkis turi 92 ha žemės. Žemės našumo balas – 42,8. Dirvožemis – karbonatingas giliau glėjiškas išplautžemis (*Endocalcaric Endohypogleyic Luvisol*), vidutinio sunkumo priemolis ant smėlingo lengvo priemolio. Dirvožemis silpnai šarminis – pH – 7,6, humuso vidutinis kiekis – 2,86 % , vidutinio kalkingumo – 134 mg kg⁻¹ ir didelio fosforingumo – 266 mg kg⁻¹. Ūkyje yra įgyvendinta 5 laukų sėjomaina (Žieminiai kviečiai, Pašarinės pupos, Vasariniai kviečiai, Žieminiai rapsai, Žieminiai kvietrugiai), taikomas klasikinis žemės dirbimas, atliekant gilų arimą.

Bogužas (2012) išskyrė pagrindines sąlygas tinkamas neariminei žemdirbystei taikyti. Šių kriterijų pagrindu buvo vertinamos žemės dirbimo minimalizavimo galimybės Indrės Sabaliauskaitės ūkyje (2 lentelė).

2 lentelė. Žemės dirbimo minimalizavimo, ūkininkės Indrės Sabaliauskaitės ūkyje galimybių įvertinimas

Kriterijai, apibrėžiantys tinkamas sąlygas neariamajai žemdirbystei taikyti (Bogužas, 2012)	Kriterijų įgyvendinimo ūkyje galimybės
Neužmirkusios dirvos.	Dirvos neužmirkusios, melioruotos, melioracija gerai veikia.
Žemės dirbimas tuoj po derliaus nuėmimo.	Materialiųjų ir žmogiškųjų išteklių pakanka.
Žemų ražienų palikimas.	Turima technika leidžia įgyvendinti.
Geras šiaudų susmulkinimas. Tręšiant šiaudais, būtina sąlyga - susmulkinti šiaudus 3-8 cm ilgiu ir tolygiai juos paskleisti ražienoje per visą kombaino pjaunamosios plotį.	Prie kombaino montuojamas šiaudų smulkintuvas.
Nuolatinis šiaudų ir kitų organinių liekanų, trąšų įterpimas.	Šiaudus gali įterpti kismet.
Piktžolių. Augalų ligų ir kenkėjų kontrolė.	Naudojami augalų apsaugos produktai.
Tinkama augalų kaita.	Sėjomaina tinkama, tačiau norint pagausinti organinių medžiagų kiekį

	dirvožemyje, tikslinga auginti tarpinius pasėlius žaliajai trąšai.
Viso armens sluoksnio ar net podirvio periodinis (kas 5 metai) supurenimas	Ūkininkė turėtų išigyti giluminį podirvio purenimą. Giluminis podirvio purenimas suardo susidariusį dirvožemio padą, atkurdamas natūralią vandens ir deguonies apytaką, bei užtikrina gerą trąšų įsisavinimą.

Atlikus kriterijų, apibrėžiančių tinkamas sąlygas neiriamajai žemdirbystei vykdyti, Indrės Sabaliauskaitės ūkyje, nustatyta, kad pereiti prie žemės dirbimo minimalizavimo sąlygos yra tinkamos. Tačiau atsižvelgiant į kitų tyrimų rezultatus (Juchnevičienė ir kt., 2012; Feiza, Feizienė, 2011; Šimanskaitė, 2007; Maikštėnienė, 1998) tikslinga žemės dirbimo būdą pasirinkti atsižvelgiant į maisto medžiagų dinamiką, aplinkos tausojimą naudojant herbicidus, turimus žemės dirbimo ir sėjos padargus.

Atsižvelgus į ūkyje turimą techniką ir padargus, naudojant kompiuterinę programą „Sumanus ūkininkas“ buvo įvertintas žemės dirbimo ekonomiškumas (2 lentelė).

3 lentelė. Žemės dirbimo būdų ekonomiškumo įvertinimas

Analizuojamas plotas	1 ha				
Derlingumas	5,6 t/ha				
<i>Žemės dirbimo būdų variantai</i>					
	Ražienų skutimas	Gilus arimas 20–25 cm gyliu	Gilus purenimas (kultivavimas strėliniais noragėliais 23-25 cm. gyliu	Seklusis purenimas 12–15 cm. gyliu	Tiesioginė sėja į neįdirbtą žemę (esant reikalui numatyta purkšti glifosatu)
Kuro poreikis, l	12,72	23,87	15,95	8,68	12,54
Kuro kaina EUR/l	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Sąnaudos kurui Eur./ha	7,63	14,32	9,57	5,21	7,52

Gauti rezultatai leidžia teigti, kad dižiausios išlaidos tenka ūkyje taikomam klasikiniam žemės dirbimui (ražienų skutimas + gilus arimas) vien tik kuro sąnaudos 1 ha sudaro 21,95 Euro. Taikant gilų purenimą, sąnaudos

kurui galima sumažinti 56 ,4 proc., sėjant į neįdirbtą žemę – 65,7 proc. ,o sekliai purenant net – 76,3 proc.

Išvados ir rekomendacijos

1. Atlikus mokslinės literatūros analizę galima teigti, kad minimalizuojant žemės dirbimą yra mažinamas derlingo dirvos sluoksnio išplovimas, dirva sukaupia daugiau drėgmės, padidėja biologinis dirvos aktyvumas, sumažėja dirvos sluoksnių sutankinimas, mažesnės darbo laiko ir degalų sąnaudos.

2. Analizuojamo ūkio technikos parkas, dirvos ir augalų auginimo technologijos atitinka mokslininkų pateiktus kriterijus, apibrėžiančius tinkamas sąlygas neariamajai žemdirbystei taikyti. Perėjimas prie žemės dirbimo minimalizavimo sudarytų prielaidas sumažinti degalų sąnaudas 1 ha nuo 56 iki 76 proc. priklausomai nuo pasirinkto neariminio žemės dirbimo būdo.

3. Rekomenduojama ūkyje taikyti tinkamą augalų kaitą bei auginti tarpinius pasėlius žaliajai trąšai. Tikslinga anksti nuimtų javų ražienoje su smulkintais šiaudais auginti tarpinius pasėlius žaliajai trąšai. Tyrimais nustatyta, kad baltųjų garstyčių panaudojimo technologija efektyvumu mažai atsilieka nuo tręšimo mėšlu (30 t/ha), vienodai gerai tinka ir dirvas ariant, ir taikant beariminę žemdirbystę.

4. Kokybiškam žemės darbų atlikimui tikslinga įsigyti modernesnių padargų ir pažangesnių sėjamųjų. Taikant beariminę žemdirbystę, ūkininkė Indrė Sabaliauskaitė periodiškai kas penkeri metai turėtų atlikti viso armens ar podirvio giluminį purenimą. Tokiu atveju reikėtų įsigyti giluminį podirvio parentuvą, prie kurio būtų galima sukomplektuoti rapsų sėjamąją, taip sutaupant laiko bei sumažinant darbo sąnaudas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Bogužas V., Kairytė A., Jodaugienė D. 2010. Soil physical properties and earthworms as affected by soil tillage systems, straw and green manure management. *Žemdirbystė-Agriculture*. Vol. 97. No. 3. P. 3–14.

2. Cesevičius G., Feiza V., Feizienė D. 2006. Tausojančiųjų žemės dirbimo būdų ir augalinių liekanų įtaka pasėlių piktžolėtumui ir žemės ūkio augalų derlingumui. *Vagos*. Nr. 71(24). P. 18–25.

3. Feiza V., Feizienė D., Deveikytė I. 2006. Supaprastintas žemės dirbimas pavasarį: 1. Įtaka dirvožemio fizikinėms savybėms. *Žemdirbystė-Agriculture*. T. 93. Nr. 3. P. 35–55.

4. Jodaugienė D. 2002. Ilgamečio arimo ir purenimo įtaka dirvožemiui ir žemės ūkio augalų pasėliams supaprastinto žemės dirbimo sistemoje: daktaro disertacija. Akademija, Kauno r. P. 6, 72, 118, 122.

5. Maikštėnienė S. 1998. Įprastinės ir minimalios žemės dirbimo sistemų įtaka pasėlių piktžolėtumui ir augalų produktyvumui sunkaus priemolio dirvose. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 4. P. 12–20.
6. Douglass J., Goss M., Hill D. Measurements of pore characteristics in a clay under ploughing and direct drilling, including use of radioactive tracer (144 Ce) technique// *Soil Tillage Research*. - 1980, No.1, p.11-18.
7. Stancevičius A., Raudonius S. Kultūrinių augalų derlius javų sėjomainoje, minimalizavus pagrindinį žemės dirbimą // *LŽŪA mokslo darbai*. - Vilnius, 1990, t.36, p.3-17.
8. Boone F., Kroesbergen B., Boers A. Soil conditions and growth of spring barley on a tilled and untilled mazine loam soil. - *Agricultural Research Reports*. – 1984, p.124-166.
9. Pollard F., Elliot J., Ellis F. et al. Comparison of direct drilling, reduced cultivation and ploughing on the growth of cereals// *Journal of Agr. Sc.* - 1981, No.97, p.677-684.
10. Vasinauskas P., Arlauskas M. Arimo gylis limnoglacialinės prigimties dirvose // *Agromija: LŽMTI darbai*. - Vilnius, 1987, p.50-60.
11. Šimanskaitė D. 2007. Arimo ir beplūgio žemės dirbimo įtaka dirvožemio fizikinėms savybėms ir augalų produktyvumui. *Žemės ūkio mokslai*. T. 14. Nr. 1. P. 9–19.

Summary

Soil tillage, using traditional mouldboard plowing, requires a very high energy costs and the time and funds. Therefore, the modernization of the plant growing technology and increasing the competitiveness of the plant, it is important to find rational solutions as soil cheapen the very energy-intensive tillage. Indrės Sabaliauskaitės farm has 92 hectares of land. Land productivity score - 42.8. Soil - endohypogleyic Luvisols (Endocalcaric Endohypogleyic Luvisol), medium loam on sandy loam. Soil slightly alkaline - pH - 7.6 humus average content - 2.86%, the average amount of potassium - 134 mg kg⁻¹ and a high phosphorus - 266 mg kg⁻¹. The farm has been implemented in 5 fields of crop rotation (winter wheat, field beans, spring wheat, winter rapeseed, winter triticale), the classical soil tillage, the deep plowing. The research analyzed a number of scientists conducted research results Soil tillage optimization options in Indrės Sabaliauskaitės farm. Scientific sources of information about the tillage results comparative analysis. Fuel consumption rating under different tillage methods, using a computer program „Smart Farmer“.

Tręšimo sistemos optimizavimas ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje

*Silvija Pociūtė, Nijolė Jurkšaitienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Šių dienų ūkininkas yra verslininkas ir aktyvus rinkos dalyvis. Labai dažnai siekdamas išlikti konkurencingas, jis beatodairiškai siekia naudoti, neatsižvelgdamas į ūkininkavimo sąlygas ir nesaugodamas gamtos. Planuodamas didelius prekinės produkcijos derlius, jis gausiai tręšia augalus, o augalų nesunaudotos trąšos teršia aplinką. Straipsnyje nagrinėjami veiksniai, susiję su augalų mityba ir tręšimo sistemos optimizavimo galimybių įvertinimu Gyčio Daujoto ūkyje.

Raktiniai žodžiai: trąšos, augalų tręšimas, mikroelementai, aplinkosauga.

Įvadas

Tręšimas veiksmingiausia augalų derlingumo ir derliaus kokybės priemonė. Siekiant geresnio derliaus, tausoiant dirvožemį, saugant aplinką ir išteklius ūkininkams svarbu užtikrinti pakankamą augalų mitybą ir tręšimą trąšomis. Laiku, tinkamu būdu ir reikiamomis normomis įterpiamos trąšos mažiau išplaunamos iš dirvožemio į gruntinius vandenius.

Tikslas – įvertinti tręšimo sistemos optimizavimo galimybes ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje.

Uždaviniai:

1. Apibūdinti tręšimo įtaką augalininkystės produkcijai.
2. Pristatyti ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje naudojamas tręšimo sistemas.
3. Numatyti tręšimo sistemos optimizavimo galimybes ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje.

Tyrimo metodika: mokslinės informacijos šaltinių apie tręšimo tyrimų rezultatus lyginamoji analizė; tręšimo sąnaudų įvertinimas, atliekant rinkos tyrimą – pasirenkant skirtingų tiekėjų trąšas ir trąšų įsigijimo laiką. Rinkos tyrimas buvo atliktas analizuojant trijų įmonių, prekiaujančių trąšomis, komercinius pasiūlymus. Tręšimo sąnaudos apskaičiuojamos naudojant kompiuterinę programą „Sumanus ūkininkas“.

Trąšos ir jų įtaka augalininkystės produkcijai

Trąšos yra viena iš pagrindinių priemonių, padedanti gausinti žemės ūkio augalų derlių. Tačiau, kaip nurodo mokslininkai, dažnai trąšos augalų

tręšimui naudojamos neefektyviai (Raun, Johnso, 1999; Dobermann, Kassman, 2004; Lazauskas ir kt., 1996).

Pirmieji Lietuvoje agronominiai lauko bandymai pradėti 1827 metais Pilaitės dvarelyje, kuriame buvo įkurtas agronomijos (žemės ūkio) institutas (Marcinkonis, 2011).

Agronominius lauko bandymus, nagrinėjančius agrocheminių ir agrotechninių priemonių veiksmingumą, palaikant ir didinant dirvožemio derlingumą ir užtikrinant gerą dirvožemio kokybės būklę, vykdo Lietuvos Žemdirbystės institutas ir jo filialai nuo 1948 m. (1 lentelė).

*1 lentelė Lietuvoje vykdomų bandymų sąrašas
(Marcinkonis, 2011, Lazauskas, 1995)*

Eil. Nr.	Įrengimo metai	Geografinė vieta	Tyrimų tema
1.	1972 1973	Vilniaus raj. Daniliškės	Kalkinimo ir tręšimo tyrimai
2.	1984-1985	Vilniaus raj. Daniliškės	Sapropelio poveikio tyrimai
3.	1994	Vilniaus raj. Lygainiai	Sapropelio poveikio tyrimai
4.	1979	Vilniaus raj. Daniliškės	Tręšimo tyrimai
5.	1960	Varėnos raj. Perloja	Tręšimo tyrimai
6.	1960 1986	Pasvalio raj. Joniškėlis	Tręšimo tyrimai
7.	1971	Kėdainių raj. Dotnuva	Tręšimo tyrimai
8.	1991	Kėdainių raj. Valinava	Makro- ir mikroelementų balanso ir migracijos tyrimai
9.	1966	Kauno raj. Noreikiškės	Tręšimo tyrimai
10.	1990	Radviliškio raj. Kriūkai	Tręšimo tyrimai
11.	1971	Šakių raj. Skėmiai	Tręšimo tyrimai
12.	1972	Šakių raj. Naisiai	Tręšimo tyrimai
13.	1948-1977	Klaipėdos raj. Samališkės	Kalkinimo ir tręšimo tyrimai

Sukurtas bandymų tinklas nuolat keičiasi, nes bandymai atnaujinami, atsižvelgiant į iškilusias problemas ir rinką pasiekiančius naujas trąšas ir technologijas.

Analizuojant tręšimo tyrimų rezultatus išryškėja klaidos, kurias dažniausiai daro ūkininkai: viena iš svarbiausių trąšų naudojimo efektyvumo priemonių yra dirvožemio ir augalų tyrimų rezultatų naudojimas, planuojant augalų tręšimą mineralinėmis ir organinėmis medžiagomis (Freney, 2005, Mattsson, 1990, Lazauskas ir kt. 1996).

Mokslininkai nurodo, kad dažnai, siekiant gauti planuojamą žemės ūkio augalų derlių, trąšų normos nustatomos balansiniu metodu, atsižvelgiant

į maisto medžiagų poreikį produkcijos vienetui užauginti ir jų sunaudojimo iš trąšų ir dirvožemio pataisos koeficientus (Švedas, 1993).

Didelę įtaką, didinant žemės ūkio augalų derlingumą, turi organinės trąšos (Mežals, 1997; Plesevičienė ir kt., 1997; Tripolskaja, Greimas, 1998).

Didėjant aplinkosauginiams reikalavimams ir skatinant darnųjį ūkininkavimą, organinėms trąšoms skiriamas vis didesnis dėmesys. Atlikti mokslininkų tyrimai (Tripolskaja, 1998) leidžia teigti, kad būtent jos stabilizuoja dirvos struktūrą, apsaugo nuo erozijų, padidina biologinį aktyvumą, sumažina maisto medžiagų išsiplovimą.

LŽI Joniškėlio bandymų stotyje 1997, 1998, 2000 m. atlikti priešsėlių ir organinių trąšų įtakos žieminių kviečių, rugių grūdų derliui tyrimai parodė, kad didžiausias grūdų derlius buvo gautas įterpus liucernų atolą, o po vikių – avižų mišinio derlius buvo mažiausias.

Mažai maisto medžiagų turinčiuose dirvožemiuose trąšų kiekius tikslinga koreguoti pagal pavasarį dirvožemiuose esančius mineralinio azoto, fosforo ir kalio kiekius (Mažvila, Rainys, Vaišvila, Arbačiauskas, Adomaitis, 2006).

Tręšimo sistema Gyčio Daujoto ūkyje ir trąšų įsigijimo kaštai

Ūkininko Gyčio Daujoto ūkis įsikures Raseinių rajone, Milašaičių kaime. Ūkis užregistruotas 2014 m. ir turi jaunojo ūkininko ūkio statusą. Ūkininkas turi 78 ha nuosavos ariamos žemės, o 12 ha pievų ūkininkas nuomoja kaimyniniam ūkiui. Ūkininko ūkyje dirba pats ūkininkas ir samdo vieną pagalbinį darbininką sezoniniams darbams.

Dirvožemio tyrimai ūkyje neatliekami. Ūkyje auginamų augalų tręšimas vykdomas pagal tokią technologiją (2 lentelė).

2 lentelė. Ūkyje įgyvendinta augalų tręšimo technologija

Augalai	Trąša	Tręšimo norma kg/ha	Tręšimo laikas
Žieminiai ir vasariniai javai; žirniai	Amonio sulfatas	200 100	Pavasarij, krūmijimosi II pusė (26–29 vegetacijos savaitė) – bamlėjimo pradžia (30 vegetacijos savaitė).
Žieminiai ir vasariniai javai; žirniai	Amonio salietra	200 100	Pavasarij, daigai (11–20 vegetacijos savaitė); krūmijimosi II pusė (26–29 vegetacijos savaitė).
Žieminiai javai; vasariniai javai	Karbamidas	150	Vasarą, plaukėjimo vidurypabaiga (55–59 vegetacijos savaitė).

Žieminiai ir vasariniai javai; žirniai	Agroplus no1	1,5	Anksti pavasarį prasidėjus vegetacijai krūmijimosi metu (21–26 vegetacijos savaitė).
Žieminiai ir vasariniai javai; žirniai	Agroplus no330	0,5	Anksti pavasarį, prasidėjus augalų vegetacijai ir bambėjimo tarpsnyje (10–30 vegetacijos savaitė).

Ūkininkas trąšas perka A įmonėje rudenį arba pavasarį prieš tręšimą. Analizuojamu 2014–2016 metų laikotarpiu, vidutiniškai 1 ha trąšoms išgyti išleidžiama 402 eurai. (3 lentelė).

3 lentelė. Išlaidos trąšoms 1 ha, Eur. (vidutiniškai 2014-2016 m.)

Produktas	Augalai	Norma kg/ha	Kaina Eur/l; Eur/kg	Normos kaina Eur/l; Eur/kg
Amonio sulfatas (kietosios trąšos)	Žieminiai ir vasariniai javai;	200	0,47	94
	Žirniai	100		47
Amonio salietra (kietosios trąšos)	Žieminiai ir vasariniai javai;	200	0,5	100
	Žirniai	100		50
Agroplus no1 (skystosios trąšos)	Žieminiai ir vasariniai javai;	1,5	5	7,5
	Žirniai	1,5		7,5
Agroplus no330 (skystosios trąšos)	Žieminiai ir vasariniai javai;	0,5	6	3
	Žirniai	0,5		3
Karbamidas (kietosios trąšos)	Žieminiai javai; Vasariniai javai	150	0,6	90
Viso išlaidų Eur/ha				402

Siekdamas sutaupyti turimas lėšas ūkininkas amonio sulfatą, amonio salietrą ir karbamidą perka didmaišiuose po 500 kg, o skystas trąšas 20 l talpos pakuotėse.

Atliekant rinkos tyrimą buvo prašoma 5 įmonių pateikti komercinius pasiūlymus trąšų pirkimui. Komercinių pasiūlymų visose įmonėse buvo prašoma birželio mėn. pradžioje, gruodžio mėn. pradžioje ir vasario mėn. pradžioje. Atsakymai gauti iš trijų įmonių. (4 lentelė).

4 lentelė. Trąšomis prekiaujančių įmonių palyginimas

Trąšos	Pakuotės talpa Kg/l	„A“ ir „B“ įmonių kainos Eur/kg; Eur/l	„C“ įmonės kainos Eur/kg; Eur/l	Pokytis Proc.
Amonio sulfatas	500	235	220	-6,38
Amonio salietra	500	250	230	-8
Karbamidas	500	300	282	-6
Agroplus no1	20	100	83	-17
Agroplus no330	20	120	101	-15,8

Įmonės A, iš kurios ūkininkas analizuojamu laikotarpiu pirko trąšas. Įmonės B pateikti komerciniai pasiūlymai buvo identiški įmonės A pasiūlymams. Birželio ir vasario mėn. pateikti komerciniai pasiūlymai visose trijose įmonėse skyrėsi tik 0,5 proc. Tačiau įmonės C gruodžio mėn. pasiūlytos trąšų kainos leistų ūkininkui sutaupyti perkant trąšas apie 10 proc. lėšų.

Išvados

1. Augalų, kaip ir kitų organizmų, gyvybei palaikyti ir produkcijai išauginti reikia įvairių maisto medžiagų. Daugelio tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad trąšų efektyvumas priklauso nuo dirvožemio agrocheminių savybių, jo apsirūpinimo fosforu, kaliu, agroklimatinių sąlygų, augalų veislės, ligų ir kenkėjų.

2. Ūkininkas Gytis Daujotas dirvožemio agrocheminių tyrimų neatlieka. Tręšimui naudoja amonio sulfatą, amonio salietrą, karbamidą, Agroplus no1 ir Agroplus no330. Trąšų normas parenka pagal bendrąsias tręšimo normų rekomendacijas. Analizuojamu 2014–2016 m. laikotarpiu, vidutiniškai kasmet išlaidos trąšoms sudaro 402 eurai/ha.

3. Apibendrinus mokslinių tyrimų apie tręšimo įtaką augalininkystės produkcijai rezultatus galima teigti, kad tręšimo sistemos optimizavimas ūkininko Gyčio Daujoto ūkyje nėra tikslingas, nes nevykdomi dirvožemio agrocheminiai tyrimai. Rinkos tyrimų rezultatai, leidžia teigti, kad tręšimo sąnaudas apie 10 proc. galima sumažinti, tik atliekant išsamesnį rinkos tyrimą ir / arba perkant trąšas žiemos laikotarpiu, kai trąšų kainos būna pigiausias.

Literatūros šaltiniai

1. Cassman, K.G., Dobermann, A., and Walters, D. (2002). Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management.
2. Dobermann A., Cassman K.G. (2004). Environmental dimensions of fertilizer nitrogen: What can be done to increase nitrogen use efficiency and ensure global food security? *Agriculture and the Nitrogen Cycle: Assessing the Impacts of Fertilizer Use on Food Production and the Environment* (Mosier

- A.R., Syers J.K., Freney J. Red.). - Washington DC: Island Press, USA, p. 261-278.
3. Freney J. R. (2005). Options for reducing the negative effects of nitrogen in agriculture // *Science in China. Ser.C. Life Sciences*, No.48, p. 861-870.
 4. Freney J. R. (2005). Options for reducing the negative effects of nitrogen in agriculture. *Science in China. Series C. Life Sciences*, Vol. 48. P. 861–870.
 5. Lazauskas S., Vaišvila Z., Matusevičius K. ir kt. (1996). Azoto trąšų efektyvumo miežiams priklausomumas nuo mineralinio azoto kiekio dirvožemyje. *Žemdirbystė: mokslo darbai*. Dotnuva-Akademija.
 6. Marcinkonis S. *Agronominių tyrimų tinklo Lietuvoje apžvalga*, 2011.
 7. Mattsson L. (1990). Effect of the inorganic soil nitrogen level on fertilizer nitrogen requirements by spring barely grown on regular manured soils. *Swedish Journal Agriculture Research*, p. 141-145.
 8. Межалс Г. Моделирование о составе гумуса главных типов минеральных почв Латвии // Mokslinės konferencijos, skirtos Lietuvos dirvožeminių draugijos 40-mečiui, pranešimai. - Kaunas, 1997, p. 97-100. - Rus.
 9. Pleševičienė A.K., Veitienė R., Lenkšaitė E. ir kt. (1997). Vidutiniai pajaurėjusių velėninių jaurinių nekalkintų ir pakalkintų dirvožemių agrocheminių, fizikinių bei biologinių rodiklių pokyčiai sistemingai tręšiant mėšlu. *Žemdirbystė: mokslo darbai*, t. 60, p. 35-56.
 10. Raun W.R., Johnson G.V. (1999). Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agronomy Journal*, No. 91, p. 357-363.
 11. Švedas A. (1993). *Dirvožemis-trąšos-derlius: habilitacinis darbas*. Dotnuva, Akademija, 88 p.
 12. Tripolskaja L., Greimas G. (1998). Dėl įvairių tręšimo sistemų poveikio susiformavusio armens agrocheminių savybių pokyčiai. *Žemdirbystė: mokslo darbai*, t 63, p. 55-69.
 13. <https://academic.oup.com/jxb/article-abstract/42/2/197/572568/Nitrogen-Utilization-in-N-limited-Barley-during?redirectedFrom=PDF>
 14. <http://www.agroakademija.lt/augalininkyste/technologijos/?SID=581>
 15. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.429528>
 16. <http://www.organic.lt/treimas/>
 17. <http://www.rapsai.lt/auginimo-technologijos/>
 18. http://www.su.lt/bylos/mokslo_leidiniai/Kaimas/leidinys_kpkzv2011.pdf
 19. <http://www.zak.lt/tresimas-organinemis-trasomis-intensyviu-augalu-auginimo-technologiju-butinybe/>
 20. <https://zum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/leidiniai/aplinkosauga-ir-tresimo-planavimas>

Dekoratyviųjų augalų bioekologinių savybių, paplitimo ir gausumo, nykimo bei apsaugos tyrimas

Sniegė Plikaitienė, Jolanta Margelienė

Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjamos dešimties retų augalų nykimo priežastys ir taikomos apsaugos priemonės jų gausumo didinimui bei išsaugojimui 1982–2007 m., tiriant Lietuvos raudonąsias knygas. Tikslas – išanalizuoti dekoratyviųjų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, pokyčius nuo 1984 iki 2007 metų. Tirta 10 dekoratyviųjų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą. Tyrimas atskleidė, kad retų ir nykstančių augalų skaičius Lietuvoje didėja – nuo 30 (1982 m.) iki 339 (2007 m.) rūšių. Daugiausia augalų yra 3(R) kategorijoje – 99 rūšys. Tiriamųjų dekoratyviųjų augalų bioekologinės savybės: dominuoja daugiamečiai augalai (9), žydi nuo pavasario iki rudens, aukštis svyruoja nuo 20 iki 200 cm, dauginasi sėklomis ir vegetatyviniu būdu. 50 proc. tiriamųjų augalų priskiriama 1(E) kategorijai, šešių augalų augavietės didėjo, o vieno išnyko. Nustatyta, kad tiriamieji augalai auga įvairiose Lietuvos vietose. Pagrindinė augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą nykimo priežastis yra antropogeninė veikla. Augalų apsauga vykdoma kuriant įstatyminę bazę ir plečiant bei efektyviai valdant saugomas teritorijas.

Raktiniai žodžiai: raudonoji knyga, reti augalai, taksonai, augavietė.

Įvadas

Gamtoje daugelis rūšių gyvuoja dešimtis milijonų metų, tačiau kiekviena rūšis egzistuoja tam tikrą laiką – jam baigiantis, ji išnyksta arba tampa pagrindu naujoms rūšims atsirasti. Seniai pasaulyje ieškoma būdų, kaip sustabdyti augalų ir gyvūnų nykimą arba šį procesą bent prognozuoti bei valdyti. Anksčiau rūšių nykimą lėmė natūralios priežastys – klimato kaita, kitų rūšių gausėjimas. Dabar nykimui įtakos turi žmogus. Tai jis daro tiesiogiai ar netiesiogiai sukurdamas nepalankias sąlygas rūšims gyvuoti, ir jos nyksta (Rašimavičius, 2007).

Augalų nykimui turi įtakos kraštovaizdžio keitimas, toks kaip miškų kirtimas, pelkių sausinimas, upių tiesinimas ir kiti pokyčiai. Sparčiai vystantis pramonei, transportui, žemės ūkiui ir eksploatuojant vis daugiau natūralių išteklių, gamtos apsauga ir racionalus jos išteklių naudojimas yra vienas iš svarbiausių ekonominių ir socialinių uždavinių (Jezerkas, 1984).

Lietuvoje nykstančioms rūšims išsaugoti kuriamos tokios sąlygos, kaip saugomų teritorijų (nacionalinių parkų, regioninių parkų, draustinių ir pan.) bei buveinių (gyvenamųjų vietų) apsaugos projektų rengimas.

Nykstančios rūšys saugomos įvairių konvencijų bei tarptautinių susitarimų. Taip pat svarbus juridinio dokumento – Raudonosios knygos – vaidmuo, remiantis ja šalyje vykdomas retų gyvūnų, augalų ir grybų saugojimas. Į raudonąją knygą rūšys įrašomos siūlant mokslininkams bei mokslo institucijoms. Knygą tvarko Raudonosios knygos komisija prie LR aplinkos apsaugos ministerijos.

LR Saugomų gyvūnų, augalų, grybų rūšių ir bendrijų įstatyme (2001) teigiama, kad: Lietuvos raudonoji knyga – retų ir nykstančių gyvūnų, augalų ir grybų rūšių bei bendrijų, kurias šis įstatymas skelbia saugomomis, sąrašas, kuriame pateikiama informacija apie retų ir nykstančių rūšių bei bendrijų retumą, gresiantį pavojų joms išnykti, rūšių, jų populiacijų bei bendrijų radaviečių ir augaviečių (buveinių) būklę Lietuvoje ir taikomas priemonės joms išsaugoti.

Lietuva turi tris raudonąsias knygas, išleistas 1984, 1992 ir 2007 metais. Lietuvos raudonojoje knygoje rūšys suskirstytos pagal apsaugos reikmę ir saugojimo būdus, išskiriamos šešios kategorijos: 0 (Ex) – išnykusios ar galbūt išnykusios rūšys, 1 (E) – išnykstančios rūšys, kurios yra ties išnykimo riba, ir kurias galima išsaugoti tik naudojant specialiąsias apsaugos priemones, 2 (V) – pažeidžiamos rūšys, kurių populiacijų skaičius ir individų gausumas sparčiai mažėja, 3 (R) – retos rūšys, kurių populiacijų mažai dėl jų biologinių ypatybių, 4 (I) – neapibrėžto statuso rūšys, kurių dėl duomenų stokos negalima įrašyti į kitas kategorijas, 5 (Rs) – išsaugotos rūšys, kurių, anksčiau įrašytų į Raudonąją knygą, gausumas jau atkurtas.

Darbo tikslas – išanalizuoti dekoratyvių augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, pokyčius nuo 1984 metų iki 2007 metų.

Darbo uždaviniai:

1. Palyginti augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, taksonų skaičių ir jų dinamiką 1984–2007 m. bei nustatyti jų kategorijų pokyčius.
2. Pateikti tiriamųjų dekoratyvių augalų bioekologines savybes.
3. Nustatyti tiriamųjų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, statusą, paplitimą ir populiacijų gausumą.
4. Pateikti tiriamųjų augalų populiacijų blogėjimo priežastis bei potencialias grėsmes.

Tyrimo metodika

Pasirinkta 10 dekoratyvių augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, kurių duomenys yra trijose Lietuvos raudonosiose knygose nuo 1984 iki 2007 metų.

Tiriamieji augalų taksonai: Trispalvis astras – *Aster tripolium* L., Pajūrinė zunda – *Eryngium maritimum* L., Didžioji astrancija – *Astrantia major* L., Gauruotasis gvazdikas – *Dianthus armeria* L., Mažoji gegužraibė – *Orchis*

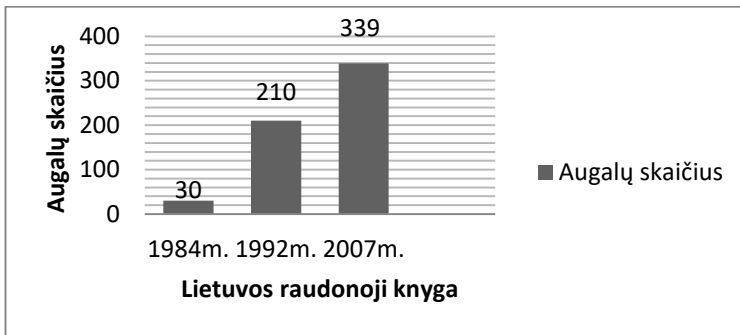
morio L., Pelkinis kardelis –*Gladiolus palustris*, Plačialapė klumpaitė – *Cypripedium calceolus* L., Raudonasis garbenis – *Cephalanthera rubra* (L.) Rich, Daugiametė blizgė – *Lunaria rediviva* L., Tyrulinė erika – *Erica tetralix* L.

Tiriama:

1. Augalų taksonų dinamika (1984–2007 m.) ir kategorijų pokyčiai.
2. Augalų bioekologinės savybės: morfologinė augalo charakteristika ir augavietė.
3. Augalų statusas (pirmas augalo įrašymas į Lietuvos raudonąją knygą arba saugomų rūšių sąrašus), paplitimas (taksono paplitimo arealas Lietuvoje) ir populiacijų gausumas (konkretūs populiacijų būklės vertinimai).
4. Grėsmės ir apsauga – populiacijų būklės blogėjimo priežastys ir apsauga.

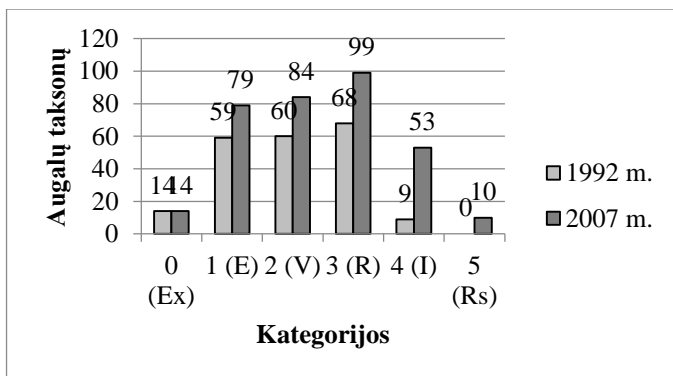
Augalų taksonų dinamika ir kategorijų pokyčiai

Nuo 1984 metų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, skaičius kito (1 pav.).



1 pav. Augalų skaičiaus dinamika trijose Lietuvos raudonosiose knygose

Nuo 1984 iki 2007 metų Lietuvos raudonojoje knygoje įrašyta 309 augalais daugiau (1pav.). Iš dešimties tiriamųjų augalų, septyni augalai įrašyti į pirmąją, o trys augalai – į antrąją Lietuvos raudonąją knygą. Retų augalų skaičius Lietuvoje didėja.




2 pav. Augalų taksonų pasiskirstymas pagal kategorijas antroje ir trečioje Lietuvos raudonojoje knygoje



Augalų skaičius 0(Ex) kategorijoje nepakito, 1(E) kategorijoje padidėjo 20, 2(V) kategorijoje – 24, 3(R) kategorijoje – 31, 4(I) kategorijoje – 44, o 5(Rs) kategorijoje 10 augalų taksonų.



Augalų bioekologinės savybės



Duomenys apie tiriamų augalų bioekologines savybes (morfologines savybes ir augavietę) pateikiami 1 lentelėje.



1 lentelė. Dekoratyvių augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, bioekologinių savybių charakteristika


Eil. Nr.	Augalo botaninis pavadinimas	Augalo paveikslas	Morfologinės savybės	Augavietės charakteristika
1.	Trispalvis astras – <i>Aster tripolium</i> L.		Lietuvoje – daugiamecis, kitur gali būti vienmetis ar dvimetis. Aukštis 15–60 cm. Žydi birželio-rugsėjo mėnesiais. Dauginasi sėklomis.	Auga ant apysūrio sąnašinio smėlio, dažnai užliejamose vietose.

2.	Pajūrinė zunda – <i>Eryngium maritimum</i> L.		<p>Dvimetis ar daugiametis. 20–60 cm aukščio. Melsvai baltas, storu stiebu augalas. Šakniastiebis iki 60–80 cm. Savidulkis. Dalis žiedų sterilūs. Žydi liepos–rugsėjo mėn. Sėklos sudygsta per 2–4 savaites, bet esant tik +24 °C ir aukštesnei dirvos temperatūrai, todėl Lietuvoje sąlygomis sėklomis dauginasi retai.</p>	Auga baltųjų ir pilkųjų kopų buveinėse.
3.	Didžioji astrancija – <i>Astrantia major</i> L.		<p>Daugiametis šakniastiebis augalas. Vidutiniškai 60 cm aukščio. Lapai plaštakiškai suskaldyti arba skiautėti. Sudėtinių skėčių skėtukai rutuliški arba kiaušiniški; skraistlapiai spalvingi. Žydi liepos ir</p>	Tarpsta derlinguose ir turtinguose karbonatų velėniniuose jauriniuose dirvožemiuose. Auga drėgnuose lapuočių ir mišriuose miškuose.

			<p>rugpjūčio mėn.</p> <p>Dauginasi šakniastiebiais ir sėklomis.</p>	
4.	<p>Gauruotasis gvazdikas – <i>Dianthus armeria</i> L.</p>		<p>Vienmetis ar dvimetis. 30–50 cm aukščio.</p> <p>Dažniausiai daugiastiebis, stiebai statūs, viršutinėje dalyje plaukuoti.</p> <p>Žydi liepos–rugpjūčio mėn. Žiedai maži, purpuriniai.</p> <p>Dauginasi sėklomis.</p>	<p>Auga pamiškėse arba pievose, dažniausiai nesaulėtose, bet šiltuose šlaituose stepinių pievų bendrijose.</p>
5.	<p>Mažoji gegužraibė – <i>Orchis morio</i> L.</p>		<p>Daugiametis augalas.</p> <p>Žemas, žiedynas retai pasiekia 20 cm. Žydi anksti – gegužės pabaigoje.</p> <p>Liepos mėn. subrendus sėkloms augalai gelsta ir nunyksta, po žeme lieka šakniagumbiai.</p> <p>Dauginasi sėklomis.</p> <p>Žydi 4–5 metais.</p> <p>Subrendę augalai neretai dygsta rudenį ir po sniegu</p>	<p>Auga drėgnokose žemažolėse pievose, nuolat ganomuose plotuose, kur žolė trumpai nuėdama.</p> <p>Ištrypdami ir pažeisdami velėną gyvuliai sudaro sąlygas sėkloms sudygti.</p> <p>Negausios augalų grupės gali kurį laiką augti ties</p>

			žiemoja su lapų skrotelėmis.	pievų takeliais. Augalai trumpaamžiai, todėl populiacijoms būtina nuolat atsinaujinti, užimti naujus plotus.
6.	Pelkinis kardelis – <i>Gladiolus palustris</i>		Daugiametis. 30–60 cm aukščio. Visi žiedai paprastai būna nukreipti į vieną žiedyno pusę. Žydi birželio pabaigoje–liepos mėn. Dauginasi sėklomis ir dukteriniais gumbasvogūniais.	Lietuvoje pelkiniai kardeliai augo pelkėtose pievose, miškų aikštelėse, krūmynuose. Kitose šalyse jie dažniausi melvenynų (Molinietalia) bendrijose, karbonatų turtingame dirvožemyje.
7.	Plačialapė klumpaitė – <i>Cypripedium calceolus</i> L.		Daugiametis žolinis augalas. Užauga iki 50 cm. Žydi gegužės – birželio mėn. Subrendusios sėklos beveik nedaigios, todėl daugiausia augalai dauginasi	Dažniausiai auga mišriuose ar lapuočių miškuose, pamiškėse, miškų aikštelėse. Geriausiai auga natūraliuose miškuose, kuriuose susidaro

			vegetatyviniu būdu. Iš sėklų augalai vystosi lėtai, vidutiniškai pirmą kartą pražysta 12 metais.	nuolat kintanti įvairiai apšviestų miško aikštelių mozaika. Eglynuose augalai skursta ir ilgai neišgyvena dėl pernelyg didelio pavėsio ir spyglių sukeltų dirvožemio pokyčių.
8.	Raudonasis garbenis – <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich		Daugiametis, žolinis augalas. Augalo aukštis 25–60 cm. Žydi gegužės – birželio mėn. Augalai pirmą kartą pražysta 10–11 gyvenimo metais. Dauginasi sėklomis.	Geriausiai auga šviesiuose lapuočių miškuose, nedidelėse miškų aikštelėse su reta žoline augalija, kurį laiką gali iškęsti gana didelį pavėsiniimą.
9.	Daugiametė blizgė – <i>Lunaria rediviva</i> L.		Daugiametis. Iki 2 m aukščio augalas. Lapai stambūs ir trumpu šakniastiebiu. Žydi balandžio–birželio mėn. Vaisius – didelė	Auga drėgnuose, ūksminguose ir plačialapių miškų dirvožemiuose. Sėklos daigumas didelis karbonatiniuose dirvožemiuose

			plokščia elipsiška ankštarėlė. Dauginasi vegetatyviniu būdu ir sėklomis.	se. Dažniausiai aptinkamas upių slėnių, raguvų miškuose palei šaltinius.
10.	Tyrulinė erika – <i>Erica tetralix</i> L.		Daugiametis. Iki 0,5 m aukščio krūmokšnis. Lapai tankiai apaugę stiebą, po 4 išsidėstę menturiais. Rausvi žiedai susitelkę viršūniniuose galviškuose skėčiuose. Žydi liepos ir rugpjūčio mėn. Žiedai savidulkiai arba juos apdulkina smulkūs vabzdžiai. Dauginasi vegetatyviniu būdu ir sėklomis.	Mėgsta drėgnas arba pelkėtas augavietes. Pietinėje Baltijos pakrantėje ir Kuršių Nerijoje aptinkama drėgnuose palvių pušynuose, dažnai ten, kur auga daug beržų. Aukštumalė je tyrulinė erika aptikta auganti užkrūmijusi ame pelkės pakraštyje.

Devyni tiriamieji augalai yra daugiamečiai, o vienas – vienmetis (gauruotasis gvazdikas). Augalų aukštis svyruoja nuo 20 iki 200 cm – žemiausias augalas yra mažoji gegužraibė (20cm), o aukščiausias – daugiametė blizgė (200 cm). Anksčiausiai pražysta daugiametė blizgė – balandžio mėnesį, tačiau tiriamieji augalai žydi iki rugsėjo mėnesio. Augalai dauginasi sėklomis ir vegetatyviniu būdu (10 ir 6).

Augalų statusas, paplitimas ir populiacijų gausumas

Daugiausia tiriamųjų dekoratyvinių augalų priskiriama 1(E) kategorijai – 50 proc. (5 augalai), 2(V) – 20 proc. (2 augalai) (2 lentelė).

2 lentelė. Dekoratyvių augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, statusas, paplitimas ir populiacijų gausumas Lietuvoje

Eil. Nr.	Augalo botaninis pavadinimas	Statusas (2007)	Tiriamasis laikotarpis ir rodikliai					
			1984 m.		1992 m.		2007 m.	
			Paplitimas	Gausumas	Paplitimas	Gausumas	Paplitimas	Gausumas
1.	Trispalvis aštras – <i>Aster tripolium</i> L.	1(E)	Vakarų Lietuvoje (Kuršių marių pakrantė)	Keliasdešimt egzempliorių	Vakarų Lietuvoje (Smeltės pusiasalyje)	Pavieniai arba grupelėmis	Vakarų Lietuvoje (Smeltės pusiasalyje ir Smiltynėje)	3 populiacijos
2.	Pajūrinė zunda – <i>Eryngium maritimum</i> L.	1(E)	Vakarų Lietuvoje (Baltijos pajūryje, Kuršių Nerijoje)	Keli šimtai egzempliorių	Vakarų Lietuvoje (Kuršių Nerijoje)	Keli tūkstančiai augalų	Vakarų Lietuvoje (Kuršių Nerijoje ir Karklėje)	Žinomoje radavietėje gausi
3.	Didžioji astrancija – <i>Astrantia major</i> L.	3(R)	Šiaurės Lietuvoje (Žagarės botaninis-zoologinis draustinis)	Pavieniai egzemplioriai	Šiaurės Lietuvoje (Joniščio rj., Žagarės ir Pabalių miškai)	Augimviečių būklė patenkina ma, rūšys sudaro gausiai žydinčius sąžalynus	Šiaurės Lietuvoje (Žagarės miške ir prie Švėtės upės)	Žinomose radavietėse gausi
4.	Gauruotasis gvazdikas – <i>Dianthus armeria</i> L.	1(E)	Šiaurės Lietuvoje (Nykos upelio šlaite)	Pavieniai egzemplioriai	Vidurio Lietuvoje (Kauno apyl. ir Ilguvoje)	Auga pavieniui	Vidurio Lietuvoje (Kauno apyl. ir Ilguvoje)	Pavieniai augalai ar nedidelės grupelės
5.	Mažoji gegužraibė – <i>Orchis morio</i> L.	2(V)	Vakarų, vidurio, rytų ir šiaurės Lietuvoje	Pavieniai egzemplioriai, kai kur augimvietėse dešimtys	Daugiausia radaviečių vakarinėje ir vidurinėje Lietuvos dalyse	Auga pavieniui ar grupėmis	Visuose Lietuvos regionuose	Žinomose radavietėse auga negausiai
6.	Pelkinis kardelis – <i>Gladiolus palustris</i>	0 (Ex)	Vidurio ir pietryčių Lietuvoje (Kauno ir Vilniaus apylinkėse)	Pavieniai egzemplioriai	Per pastaruosius 10 metų nerasta	Manoma, kad išnyko	Lietuvoje nerasta	Lietuvoje nerasta
7.	Plačialapė klumpaitė – <i>Cypripedium calceolus</i> L.	2 (V)	Šiaurės, pietryčių, pietų ir vidurio Lietuvoje	Augimvietėse pasitaiko nemaži sąžalynai	Šiaurės, rytų, pietryčių, pietų ir vidurio Lietuvoje	Radavietėse auga grupėmis	Paplitusi beveik visuose regionuose, tačiau žinoma tik 1 atskira augavietė Vakarų Lietuvoje	Žinoma daugiau kaip 30 populiacijų, tačiau daugelyje auga tik pavieniai augalai

8.	Raudonasis garbenis – <i>Cephalanthera rubra</i> (L.)	1 (E)		Pietų ir pietvakarių Lietuvoje	Auga grupėmis, rečiau pavieniui	Pietryčių Lietuvoje	Lietuvoje žinomos 6 populiacijos po mažiau nei 100 augalų
9.	Daugiametė blizgė – <i>Lunaria rediviva</i> L.	5 (Rs)		Vakarų, vidurio ir pietryčių Lietuvoje	Žinomosė radavietėse sudaro tankius sąžalynus	Vakarų ir pietryčių Lietuvoje	Pasitaiko pavienių augalų, bet dažniausiai gausūs
10.	Tyruinė erika – <i>Erika tetralix</i> L.	1 (E)		Vakarų Lietuvoje (Kuršių nerijoje)	Vienintelėje žinomoje radavietėje 2 ploteliai (10 ir 150 m ²)	Vakarų Lietuvoje (Pervalkoje ir Aukštumalos pelkėje)	Žinomosė radavietėse auga gausiai

Pajūrinės zundos, didžiosios astrancijos, plačialapės klumpaitės, gauruotojo gvazdiko, daugiametės blizgės ir tyruinės erikos augavietės didėjo. Nuo 1984 iki 2007 metų Lietuvoje sumažėjo trispalvio astro ir raudonojo garbenio populiacija, o pelkinis kardelis 2007 metais išnyko. Tiriamieji augalai auga įvairiose Lietuvos teritorijose.

Augalų populiacijos būklės blogėjimo priežastys ir apsauga

Duomenys apie dekoratyviųjų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, nykimo priežastis ir apsaugos priemones pateiki 3 lentelėje.

3 lentelė. Dekoratyviųjų augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, nykimo priežastys ir apsauga

Eil. Nr.	Augalo botaninis pavadinimas	Nykimo priežastys (pagal metus)			Apsauga (pagal metus)		
		1984	1992	2007	1984	1992	2007
1.	Trispalvis astras – <i>Aster tripolium</i> L.	Kuršių marių krantų tvarkymas ir užstatymas	Netirtos	Urbaniacija, mechaninis augaviečių suardymas	Augavietė reikia paskelbti draustiniu	Auga draustinyje ir būtina stebėti populiaciją	Augavietės yra draustinyje
2.	Pajūrinė zunda – <i>Erynium</i>	Skynimas kaip dekoratyvus augalo,	Trypinimas ir skynimas	Mažas sėklų skaičius ir mažas	Augavietė yra draustinyje	Teritorija, kur auga, priskirti rezervatui, čia	Esamų apsaugos priemonės

	<i>maritimum</i> L.	augaviečių trypimas		jų daigumas, laukiniai graužikai ir šernai, skynimas		reglamentuoti rekreaciją, ieškoti naujų augaviečių, bandyti įveisti	ių pakanka
3.	Didžioji astrancija – <i>Astrantia major</i> L.	Netirtos	Netirtos	Medelių kirtimas, sausinimas, spygliu očių medžių įveisimas	Retkarčiais retinami medelynai	Auga draustiniuose. Būtinas užpavėsinimas, neleistini kirtimai, melioravimo darbai	Augavietės yra draustiniuose
4.	Gauruotasis gvazdikėlis – <i>Dianthus armeria</i> L.	Netirtos	Biotopų transformavimo, naudmenų kultūrinimo, kelių tiesimo, gerinimo ir įvairių statybų metu sunaikinami augalai	Buveinių mindymas, naudojimas poilsiui, miško užauginimas ar užsodinimas	Tikslinama augimo vieta, paskelbta botaniniu draustiniu ir nustatyta reikiama apsauga	Biotopo saugojimas, reguliarus populiacijos kaitos stebėjimas	Buveinių saugojimas, populiacijos kaitos stebėjimas, sėklų sunokinimas
5.	Mažoji gegužraibė –	Pievų kultūrinimas	Pievarimas,	Žemės ūkio naudm	Augavietės paskelbt	Auga draustiniuose.	Augavietės yra

	<i>Orchis morio</i> L.		tręšimas ir gyvulių ganymas	enų tręšimas, arimas, taip pat pievų nešienavimas ir neganymas	os draustiniais, didžiausiose populiacijos plotuose uždrausta arti pievas	Augavietėse būtina nekeisti drėgmės režimo, ekstensyviai šienauti, nenaudoti trąšų	draustinuose
6.	Pelkinis kardelis – <i>Gladiolus palustris</i>	Netirtos	Pelkėtų plotų sausinimas	Didžiausią įtaką nykimui padarė pelkių sausinimas	Augavietės yra rezervate ir draustinuose, draudžiama augalus trypti, parenti dirvą, augalus kasti ir skinti	Atnaujinti pelkinio kardelio paieškas	Būtina iširti galimas buveines, aptikus rūšies augalų, augavietėse būtina taikyti specialias apsaugos priemones
7.	Plačialapė klumpaitė – <i>Cypripedium calceolus</i> L.	-	Miškų kirtimas, augalų persodinimas į gėlynus, skynimas	Miškų kirtimas, spygliuočių miškų įveisimas, augalų perkėlimas į darželius, skynimas, natūralūs	-	Auga rezervatuose, nacionaliniame parke, draustiniuose, drausti plynai kirsti miškus, kasti ir skinti augalus	Augavietės yra rezervatuose, draustinuose, nacionaliniuose parkuose

				dirvoda ros procesa i, poilsin ė veikla			
8.	Raudon asis garbenis – <i>Cephal anthera rubra</i> (L.)	-	Mecha niniai pažeid imai, trypim as, skyni mas	Mecha niniai pažeidi mai, miškų tankėji mas	-	Auga rezervate, draustiniu ose, nacionali niame parke, populiacij os stebėjima s, retinti medžių lają, riboti žmonių lankymas i	Augavie tės yra rezervat uose, draustini uose, nacional iniuose parkuose
9.	Daugia metė blizgė – <i>Lunaria rediviva</i> L.	-	Miškų sausin imas, miško upelių vagų tiesini mas	Intensy vi ūkinė veikla miškuo se, miškų kirtima s, sausini mas, upių vagų tiesini mas	-	Auga draustiniu ose, išsaugom os radavietė s, neleidžia ma keisti hidrologi nio rėžimo	Augavie tės yra draustini uose
10.	Tyrulinė erika – <i>Erika tetralix</i> L.	-	Miškų kirtim as ir tvarky mas, taip	Pelkių ir miškų sausini mas, miško	-	Priskyrim as rezervatin ei parko zonai, uždrausti	Sutankėj usių miškų retinima s, krūmų kirtimas,

			pat miško kvarta linės linijos arimas	tankėji mas, augalų mindy mas ir skynim as		ūkinę ir rekreacin ę veiklą	pelkių hidrolog inio rėžimo atstatym as
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------	--

Tiriamųjų augalų nykimo pagrindinės priežastys – tai antropogeninė veikla. Žmogus vykdo retų ir nykstančių augalų apsaugą, kurdamas įstatymus ir saugomas teritorijas – draustinius, nacionalinius ir regioninius parkus, rezervatus.

Išvados

1. Retų ir nykstančių augalų skaičius Lietuvoje didėja – nuo 30 (1982 m.) iki 339 (2007 m.) rūšių. Daugiausia augalų yra 3(R) kategorijoje – 99 rūšys.
2. Tiriamųjų dekoratyviųjų augalų bioekologinės savybės: dominuoja daugiamečiai augalai (9), žydi nuo pavasario iki rudens, aukštis svyruoja nuo 20 iki 200 cm, dauginasi sėklomis ir vegetatyviniu būdu.
3. 50 proc. tiriamųjų augalų priskiriama 1(E) kategorijai, šešių augalų augavietės didėjo, o vieno augalo išnyko. Nustatyta, kad tiriamieji augalai auga įvairiose Lietuvos vietose.
4. Pagrindinė augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą nykimo priežastis yra antropogeninė veikla. Augalų apsauga vykdoma kuriant įstatyminę bazę ir plečiant bei efektyviai valdant saugomas teritorijas.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Griniūtė, D. (1992). *Lietuvos raudonoji knyga*. Vilnius.
2. Jezereskas, L. ir kt. (1984). *Lietuvos TSR raudonoji knyga*. Vilnius.
3. LR saugomų gyvūnų, augalų, grybų rūšių ir bendrijų įstatymas, 2001. Vilnius.
4. Rašomavičius, V. ir kt. (2007). *Lietuvos raudonoji knyga*. Kaunas.

Summary

The article analyses reasons for the extinction of ten rare plants and their protection measures to increase their number and protection in the years 1982–2007, while researching Red Books of Lithuania. The aim of the research is to analyze the changes in ornamental plants included into Lithuanian Red Book from 1984 to 2007. 10 species of ornamental plants included into Lithuanian Red Book were researched. The research revealed that the number of rare and extinct plants in Lithuania is increasing from 30 species (in 1982) to 339 species (in 2007). The biggest number of plants is included in the category 3(R) – 99 species. Bioecological properties of the researched ornamental plants are the following: perennial plants dominate (9), the flowering time is from

spring to autumn, the height ranges from 20 to 200 cm, their reproduce by seeds and vegetative method. 50 percent of the researched plants are included into the category 1(E), the habitats of six plant increased, while the habitat of one plant became extinct. It was identified that the researched plants grow in different places of Lithuania. The main reason for the extinction of the plants included into Lithuanian Red Book is anthropogenic activities. Plant protection is carried out by establishing the legal basis as well as developing and managing protected territories efficiently.

Pelkių ribų ištyrimo metodai

Haroldas Renertas, Arnas Vačikauskas, Ilona Urbanavičienė
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjama skirtinguose duomenų šaltiniuose pateikta informacija apie Lietuvos pelkių ribas, analizuojami statistiniai duomenys apie Lietuvos pelkes, įvertintos ir pateiktos pelkių ribų nustatymo galimybės, pateikta topografinė informacija konkrečios pelkės pavyzdžiu. Aptarti pelkių ribų ištyrimo metodai: atliekant vietos lauko tyrimus (topografiniai darbai), naudojant regimojo ir artimojo infraraudonojo spektro kosminius vaizdus, tradicinius ortofotografinių žemėlapių dešifravimo metodus, skaitmeninio reljefo duomenis.

Raktiniai žodžiai: pelkės, regimojo ir artimojo infraraudonojo spektro kosminiai vaizdai.

Įvadas

Visuose visuomenės išvystymo etapuose naudojama daug gamtos išteklių. Žemės paviršiaus pokyčiai susiję su žmogaus gamybine veikla ir gamtos sąveika. Tą nulėmė žmogaus poreikiai. Žmogaus galia didžiulė, pertvarkytos žemės naudmenos (melioracijos darbai). Sumažėjo pelkių plotai, kurios pakeitė vandens ir sausumos plotų santykį, dėl to pelkes reikėtų išsaugoti, nes jos reguliuoja nuotėkį ir gamtinius išteklius, gražina kraštovaizdį. Kraštovaizdis, kurį šiandien matome, yra žmogaus gamybinės veiklos ir gamtos sąveikos padarinys, tai galime sieti su kultūros dalimi (Mališauskas, 1985). Pasak N. Eitmanavičienės (1984), kiekvienas istorinis laikotarpis turėjo įtakos gamtinės aplinkos ūkinio įsisavinimo bruožams.

Lietuvos pelkių buvusiai bei esamai būklei nustatyti bei įvairiems rodikliams įvertinti naudojami įvairūs duomenų šaltiniai. Beveik prieš 70 metų V. Taujenis (1949) sudarė tuometinės Lietuvos teritorijos durpynų kadastrą. Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę, patobulėjus duomenų kaupimo technologijoms sudaryti įvairūs duomenų rinkiniai. Georeferencinio pagrindo duomenų rinkinyje M 1 : 10000 duomenys apie pelkes pradėti sisteminti tik prieš ketverius metus. Aktualu tiksliai nustatyti Lietuvos teritorijos pelkių plotus ir pelkių ribas.

Tyrimo tikslas – pateikti pelkių ribų Lietuvos teritorijoje nustatymo galimybes.

Tyrimo objektas – pelkių ribos.

Tyrimo uždaviniai:

1. Pateikti Lietuvos teritorijos pelkių statistiką.
2. Įvardinti pelkių ribų nustatymo būdus.

Tyrimo metodai: statistinė duomenų analizė, mokslinės medžiagos analizė, eksperimentinis tyrimas, taikant konkretaus objekto matavimus.

Pelkės ir jų būklė Lietuvoje

Viena iš kraštovaizdžio dalių yra pelkės. Seibutis (1958) teigia, kad pelkės iš visų kraštovaizdžio elementų mažiausiai populiarios, net jų grožio mažai galima rasti paveiksluose ir fotografijose.

Sąvoką „pelkė“ galima apibrėžti taip: tai labai drėgni sausumos plotai, apaugę drėgmę mėgstančiais augalais, dažniausiai kaupiasi durpių sluoksnis. Jos susidaro esant gruntiniam vandeniui labai arti žemės paviršiaus arba krituliai neturi kur nutekėti, o išgaruoti nespėja. Jei durpės sluoksnis plonesnis nei 30 cm, tokie plotai vadinami supelkėjusiomis žemėmis (Tamošaitis, 1979).

Pelkės – pagrindinės durpę formuojančios ekosistemos pasaulyje. Durpynai sudaro apie 3 proc. sausumos ploto, tačiau atlieka kertinį vaidmenį reguliuojant globalų klimatą, palaikant bioįvairovę bei žmonių gerovę (Šimkūnaitė, 1998).

Daugelyje pasaulio regionų pelkės (nesausinti durpynai) nyksta arba jų būklė blogėja dėl sausinimo, intensyvaus naudojimo žemės ūkyje, gaisrų bei klimato kaitos. Tai ne tik lemia pelkinių augalų ir gyvūnų rūšių nykimą, daugelio pelkių atliekamų funkcijų praradimą, bet taip pat sukuria antrines problemas, tokias kaip šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimas, durpžemių erozija, vandens telkinių tarša ir daugelį kitų (Povilaitis, Taminskas ir kt., 2011).

Pasaulyje yra aptinkama didelė pelkių įvairovė, kuri priklauso nuo geografinio regiono, vietovės ir augalijos tipo. Žemapelkės – pelkės, kurios maitinamos daug mineralinių medžiagų turinčių gruntinių ir paviršinių vandenų. Jose auga specifinė, prie didelio drėgnumo ir maistmedžiagių gausos prisitaikiusi augmenija. Aukštapelkės – kritulių maitinamos pelkės, kurių augmenija yra prisitaikiusi išlikti esant dideliame drėgnumui ir nedideliams maistmedžiagių kiekiams vandenyje.

Tyrimo metodika

Racionaliai vertinant pelkių pasiskirstymą, ribų informatyvumą ir tikslumą, panaudotas Lietuvos durpynų žemėlapis, įvairių laikotarpių ortofotografiniai žemėlapiai, Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:10 000 georeferencinių erdvinų duomenų rinkinys (*GDR10LT*), Lietuvos Respublikos teritorijos skaitmeniniais erdviniais žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų duomenis (*SEŽP_0,5LT*), pasinaudota Lietuvos erdvinės informacijos portale publikuojamu Europos kosmoso agentūros *Copernicus* programos *Sentinel-2A* palydovinių vaizdų mozaikos (NIR;R;G) duomenimis.

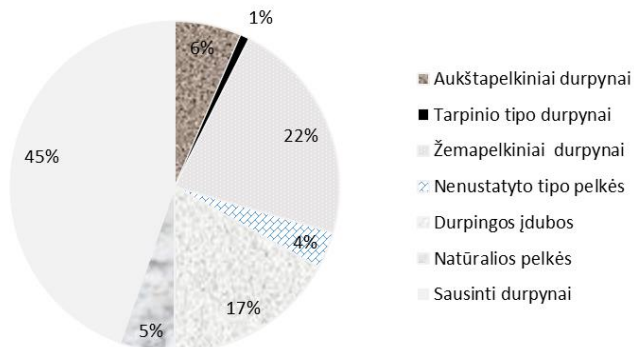


1 pav. Nagrinėjama pelkė, esanti Švenčionių rajono savivaldybėje (panaudota ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM)

Ekspperimentiniams tyrimams panaudota ArcGIS, GeoMap programinės įrangos, esančios Kauno kolegijoje. Baigiamosios praktikos metu atliktas pelkės, esančios Švenčionių rajono savivaldybėje, topografinis kartografavimas, naudojant geodezinius metodus ir būdus.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Skaitmeniniame Lietuvos durpynų žemėlapyje, parodytos ne tik didelės, apimančios daugiau kaip 50 ha plotą, bet ir mažos, vos 2–3 ha dydžio, pelkės – aukštapelkės, žemapelkės, mišrios, tarpinės bei nenustatyto tipo. Pelkės ir pelkėti arba durpingi pažemėjimai užima 7,9 proc. šalies teritorijos.



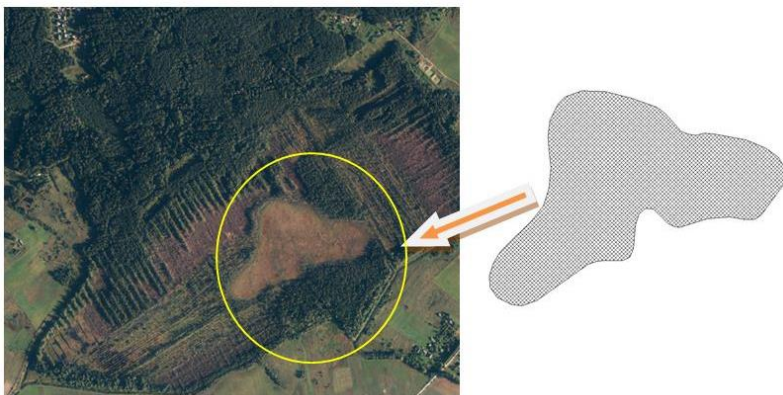
2 pav. Pelkių ir durpynų pasiskirstymas Lietuvoje

Lietuvoje beveik 45 proc. durpynų yra nusausinti, 22 proc. sudaro žemapelkiniai durpynai, net 17 proc. sudaro durpingos įdubos. Aukštapelkiniai durpynai sudaro 6 proc., o natūralios pelkės tik 5 proc., visų pelkėms ir durpynams priskirto Lietuvos ploto (2 pav.).

Nagrinėjant šiandienines pateiktas pelkių ribas ir jų tikslumą, galima teigti, kad vektoriniai GIS duomenys nėra tikslūs, interpretuojamų pelkių ribų tikslumas priklauso nuo duomenų rinkinio kūrimui naudojamo kartografinio pagrindo (dažniausiai naudojamas ortofotografinis žemėlapis), specialisto patirties nustatant konkrečios pelkės būklę, padėtį, įvertinant pagrindinius požymius, kaip objekto struktūra, tonas, spalva, šešėliai, tarpusavio ryšys.

Vertinant ortofotografinio žemėlapio informaciją, teigtina, kad pateikiama informacija lengvai suprantama, o specialistui, turinčiam patirties, suteikia daug vertingos informacijos. Analizuojant skirtingų laikotarpių ortofotografinius žemėlapius, kurie atnaujinami ne rečiau, kaip kas 5 metai (Lietuvos Respublikos geodezijos...2010), galima atlikti pelkių pokyčių analizę.

Lietuvos Respublikos georeferencinio pagrindo duomenų rinkinys (*GDR10LT*) apima platų georeferencinių duomenų spektrą. Duomenys kaupiami sluoksnyje *PLOTAI*, kurioje saugoma informacija apie žemės naudmenų ir vandens telkinių dengiamas teritorijas, kaip plotiniai vandens telkiniai, sodai, užstatyta teritorija, žemės naudmenos ir kt.

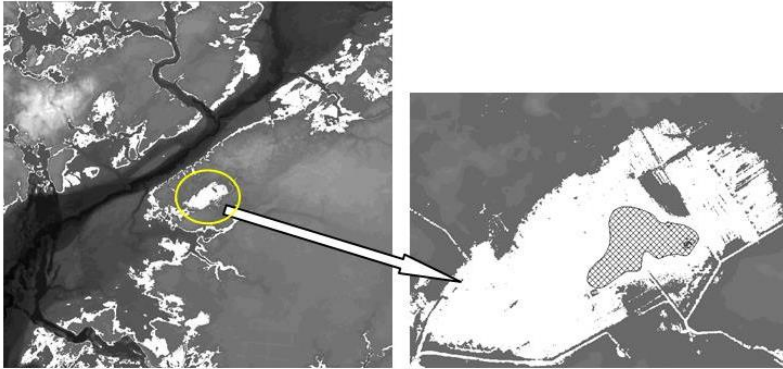


3 pav. Pelkė – GDR10 LT duomenų rinkinyje
(panaudota ORT10LT © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM)

Nuo 2012 metų pradėta kaupti ir pelkių ribų informacija. Duomenų rinkinyje (Valstybinio georeferencinių...2016) laikoma, kad „pelkės – teritorijos, apimančios įmirkusius ne mažesnius kaip 0,1 ha žemės plotus su

charakteringa pelkių augalija, kuriuose vyksta pelkėjimo procesas ir dažniausiai yra susidaręs durpių sluoksnis“ (3 pav.)

Panaudojant *ArcGIS* programinę įrangą ir Lietuvos Respublikos teritorijos skaitmeninius erdvinius žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų duomenis (*SEŽP_0,5LT*) ir sudarytas skaitmeninis reljefo modelis.



4 pav. Skaitmeninis reljefo modelis. (Autorius: studentas A. Vačikauskas)

Skaitmeninio reljefo modelio informacija pateikė tikslesnę informaciją pelkės ribų atžvilgiu. Kaip matyti, *GDR10LT* duomenų rinkinyje, pelkės riba vaizduojama tik toje vietoje, kur nėra miško augmenijos (3 pav.). Pagal reljefo modelį pelkės plotas didesnis beveik 7 kartus. Nagrinėjamoje vietovėje, žemės paviršiaus aukštis svyruoja nuo 141,5 iki 142,1 metro.

Europos kosmoso agentūros Copernicus programos Sentinel-2A palydovinių vaizdų mozaikos (NIR;R;G) duomenų rezultatai pateikė labai panašų rezultatą, kaip reljefo modelio (5 pav.).



5 pav. Palydovinių vaizdų mozaika (NIR;R;G). (Šaltinis: www.geoportal.lt)

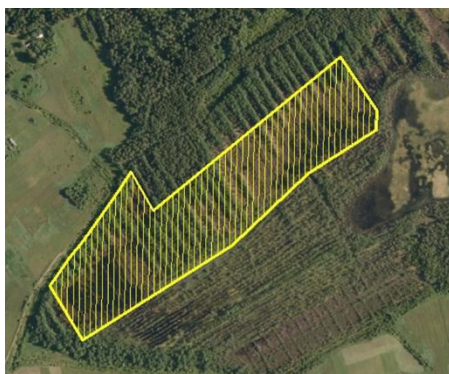
Norint palengvinti ir supaprastinti pelkių ribų nustatymą, ne lauko tyrimais (t.y. geodeziniais matavimais), galima naudoti NIR – artimųjų infraraudonųjų spindulių (angliškai *Near infrared*) spektroskopijos metoda, paremtą pralaidumo (angl. *transmittance*) principu naudojant artimąsias infraraudonąsias bangas. Vaizdų dalyba arba spektrinio santykio nustatymas yra viena iš labiausiai įprastų vaizdų duomenims taikomų transformacijų. Vaizdų santykio nustatymas naudojamas išryškinti subtilius įvairios paviršiaus dangos spektrinio atspindžio pokyčius.

Vienas plačiai naudojamas vaizdų transformavimas yra normalizuoto skirtumo augmenijos indeksas (*Normalized Difference Vegetation Index – NDVI*), naudojamas stebėti augmenijos sąlygas žemyniniais ir pasauliniais masteliais. NDVI remiasi faktu, kad sveika augmenija stipriai atspindi spindulius artimojoje infraraudonojoje zonoje (NIR) ir stipriai sugeria raudonąją regimąją spinduliuotę.

Normalizuoto skirtumo augmenijos indeksas skaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \quad (1)$$

NDVI leidžia išskirti augmeniją, taip pat ir pelkes iš kitų tipų paviršiaus dangų. Taip pat galima geriau nustatyti nesveikos arba išsvargintos augmenijos sritis, kurios pasižymi mažesniu atspindžiu artimojoje infraraudonojoje zonoje, ir kartu mažesne NDVI reikšme negu sveikos žalios augmenijos (Almed, 2011).



6 pav. Nagrinėjamo objekto lauko tyrimai (autorius: studentas H. Renertas)

Atliekant nagrinėjamo objekto lauko tyrimus (naudojamas geodezinis metodas) pateikė tam tikrų nesklaidumų. Analizuojamos vietovės matavimai buvo atliekami 2017 metų vasario mėnesį.

Meteorologinės sąlygos nebuvo itin palankios atlikti matavimus, nes vietovė labai drėgna ir klampi, pelkė neįšalusi, patvinusi, matavimus atlikti buvo reikalinga speciali apranga. Vietovės reljefas yra lygus, didžiąją dalį ploto užima durpynas, o likusi dalis apaugusi medžiais ir krūmynais, kurie baigia sunykti dėl drėgmės pertekliaus.

Išvados

1. Skirtingi pelkių plotų tyrimai pateikia skirtingus rezultatus. Pelkių plotas svyruoja nuo 7 iki 8 proc. nuo visos Lietuvos teritorijos ploto.
2. Pelkių ribų ištyrimui tikslinga naudoti reljefo modelio duomenis ir laivai prieinamus regimojo ir artimojo infraraudonojo spektro kosminius vaizdus. Skaičiuojant dviejų skirtingų spektrinių diapazonų duomenų santykį, gautajame vaizde išryškėja spektrinės signalūros kreivių nuolydžių pokyčiai tarp dviejų skirtingų spektrinių diapazonų, kurie padeda nustatyti pelkių plotus pagal ten esančią augmeniją ir grunto drėgnumą.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Ahmad, F. (2011) *Spectral vegetation indices performance aluated for cholistan desert*. Journal of Geography and Regional Planning Vol. 5(6), 165-172.
2. Eitmanavičienė, N. (1984). *Pelkės ir apyvelkio kraštovaizdžio kaita*. Čepkelių rezervatas.
3. Lietuvos geologijos tarnyba. *Lietuvos pelkių ir durpynų žemėlapis M 1:200 000*. Prieiga per internetą: <https://www.lgt.lt/zemelap/main.php?> [žiūrėta 2017-03-19].
4. *Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas* Valstybės žinios, 2001-07-18, Nr. 62-2226. Galiojanti suvestinė redakcija 2016 05 01. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/> [žiūrėta 2017-03-12].
5. *Lietuvos erdvinės informacijos portalas geoportal.lt*. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/> [žiūrėta 2017-03-17].
6. Mališauskas V.(1985). *Racionalus gamtos išteklių naudojimas*. Vilnius.
7. Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos direktoriaus 2016 m. lapkričio 30 d. įsakymas Nr. 1P-429-(1.3.). *Valstybinio georeferencinių erdvinė duomenų rinkinio M 1:10 000 specifikacija*. Prieiga per internetą: <http://geoportal.lt/> [žiūrėta 2017-03-12].
8. Povilaitis, A.; Taminskas J.; Gulbinas, Z.; Linkevičienė, R. Pileckas, M. (2011) *Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė: monografija*. Vilnius: Apyaušris.
9. Seibutis, A. (1958). *Lietuvos pelkių tyrimas ir artimiausi uždaviniai*. Geografinis metraštis Nr. 1., 51-70.
10. Šimkūnaitė, E. (1998). *Pelkės, jų vaidmuo ir apsauga*. Vilnius, p. 31-36.

11. *Žemės informacinė sistema*. Prieiga per internetą: <http://zis.lt/> [žiūrėta 2017-03-09].

12. Taujenis, V. (1949). *Lietuvos TSR durpynai*. Kaunas.

Summary

The article discussed in different data sources submitted Lithuania's swamps boundaries information, statistical information about Lithuania's swamps, evaluated and presented swamps boundaries setting options, presented topographical information about a specific example of the swamp. Discussed swamps boundaries research methods: doing the local field analysis (topographical works), using visible and near-infrared aerial imagery, traditional orthography maps decryption methods, digital relief data.

Efektyvus WEB GIS panaudojimas erdviųjų duomenų publikavimui

Aurėja Bačinskaitė, Valdas Urbanavičius

Kauno kolegija

Anotacija. Šiuolaikiniame modernių technologijų laikmetyje kartografija išgyvena kokybiškai ir kiekybiškai naują raidos etapą. Vienas iš pagrindinių kartografijos produktų – žemėlapis – įgauna naujas raiškos formas ir iš analoginės statiškos perkeltas į interaktyvią, dinamišką aplinką. Interneto žemėlapiai – tai moderni ir itin perspektyvi geografinės informacijos perteikimo priemonė, suteikianti kartografijos srities specialistams didelės apimties, įvairios tematikos bei paskirties erdviųjų duomenų šaltinių vizualizavimo ir publikavimo galimybių, o naudotojams – šių šaltinių valdymo internete funkcijas. Atsiradusios anksčiau neįsivaizduotos interneto žemėlapio funkcionalumo galimybės verčia peržiūrėti klasikinius žemėlapio kūrimo bei naudojimo principus. Straipsnyje analizuojama WEB GIS programinės įrangos *ArcGIS Online*, *AppStudio for ArcGIS* ir kt. Tai novatoriški įrankiai, skelbiantys GIS aplikacijų revoliuciją. Suteikia galimybę konvertuoti žemėlapius į patrauklias, vartotojams pritaikytas mobiliąsias aplikacijas, tinkančias Android, iOS, Windows, Mac OS X ir Linux.

Raktiniai žodžiai: WEB GIS, *AppStudio for ArcGIS*, interaktyvus žemėlapis, LEI portalas, *WebGIS GeoMap*.

Įvadas

Žemėlapiai dar niekada nebuvo taip plačiai naudojami visuomenėje kaip šiandien, kai interneto technologijos ne tik supaprastino prieigą prie žemėlapio resursų (georeferencinių bei teminių duomenų), bet ir suteikė galimybę pačiame žemėlapyje interaktyviai pateikti šių resursų peržiūros, analizės, valdymo funkcijas.

Interaktyvus žemėlapis – modernus skaitmeninės geografinės informacijos perteikimo būdas, suteikiantis XXI a. kartografijos specialistams naujų galimybių tobulinant žemėlapių kaip, visų pirma, komunikacinę priemonę tarp duomenų ir jų naudotojų [1]. Nekyla abejonių dėl interaktyviuose žemėlapiuose įgyvendinamos geografinės informacijos peržiūros, valdymo ir analizės funkcionalumo, jų svarbos bei naudos kartografijoje. Pagrindinis interaktyvaus žemėlapio vaizdavimo privalumas – nenaudojant specialių priemonių vartotojas gali ne tik peržiūrėti, bet ir pasinaudoti puslapyje integruotais žemėlapio valdymo įrankiais. Šio straipsnio aktualumas siejamas su *ArcGIS Online* suteikta galimybe kiekvienam organizacijos darbuotojui

atrasti, naudoti, kurti ir saugoti žemėlapius debesyje, pasiekiamus iš bet kurio įrenginio, visur ir visada.

Darbo tikslas – išanalizuoti erdvinių duomenų sklaidos internete galimybes, parengiant interaktyvų žemėlapi.

Darbo objektas – *ArcGIS Online* organizacijoms skirta debesų technologijos principu veikianti žemėlapių platforma.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti WEB GIS sistemų panaudojimo ir pritaikymo galimybių vertinimą.
2. Atlikti *ArcGIS* platformos sprendimų mobilumui ir produktyvumui taikymą.
3. Sukurti žemėlapių pasakojimo aplikaciją, panaudojant Žemėlapių turo šabloną.

WEB GIS žemėlapių platformos internete

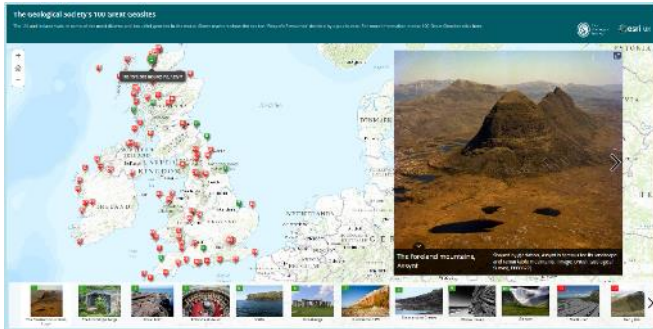
Pasaulyje yra daug populiarių interaktyviųjų žemėlapių kūrimo priemonių. Vien iš jų *ArcGIS Online*. *ArcGIS Online* geografinių duomenų kūrimo, registravimo, saugojimo ir dalinimosi jais paslaugų internetinė sistema, kurioje galima lengvai ir greitai susikurti žemėlapius, jų realizavimui naudojant įvairius verslo, veiklos, statistinius ar inžinerinės infrastruktūros duomenis, žemėlapių ir duomenų servisus ir pan. (1 pav.), spręsti įvairius analizės, vertinimo uždavinius, atlikti išvalgas geografiniu požiūriu [2]. Tai pati populiariausia pasaulyje, ESRI kompanijos, WEB GIS žemėlapių platforma internete.



1 pav. ArcGIS Online – turinio valdymo sistema

ArcGIS Online sistemoje yra galimybė kurti įvairias žemėlapių aplikacijas. Tai yra internetinės programėlės (angl. Web Map Application),

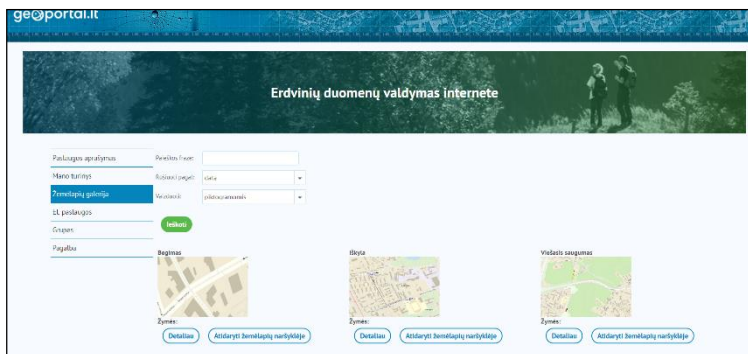
turinčios įvairius įrankius, skirtus tam tikrai veiklai atlikti. Aplikacijos yra skirtingų tipų. Vienos skirtos gražiai atvaizduoti žemėlapius su duomenimis ir jų papildoma informacija, tokia kaip nuotraukos ar video medžiaga (pvz., Žemėlapių pasakojimas). Tokios aplikacijos labai tinka kelionių, lankytinų vietų pristatymui, įvairių objektų su aprašymais demonstravimui (2 pav.).



2 pav. Lankytinų vietų pristatymo žemėlapių aplikacija [3].

Kitos skirtos duomenų analizei: žemėlapiai ir jų duomenys palyginami tarpusavyje arba stebimi duomenų pokyčiai laike, panaudojant laiko skalę. Visos aplikacijos veikia išmaniuosiuose įrenginiuose, t. y. mobiliuose telefonuose ir planšetiniuose kompiuteriuose. Tad žemėlapių aplikacijas visada yra galimybė turėti su savimi, kur yra interneto ryšis. Aplikacijas kurti labai paprasta ir lengva, kadangi tam yra naudojami iš anksto paruošti šablonai. Tereikia iš šablonų galerijos išsirinkti norimą ir, minimaliai konfigūruojant, susikurti savo aplikaciją. Tam nereikia turėti jokių programavimo įgūdžių.

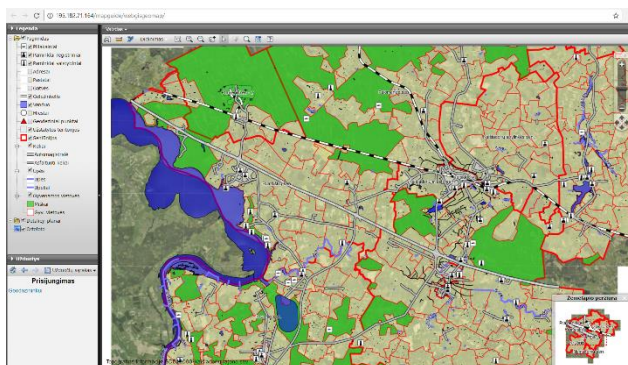
Lietuvos erdvinės informacijos (LEI) portalas gali pasiūlyti analoginiu principu veikiančią programą interaktyviems žemėlapiams kurti. Elektroninė paslauga pagrįsta „debesų“ kompiuterijos technologija. Paslaugos naudotojai gali LEI portale tvarkyti savo erdvinis duomenis ir žemėlapius. Tam nereikia jokios papildomos GIS programinės įrangos. Naudotojai debesų kompiuterijos pagrindu veikiančioje sistemoje gali įvesti, redaguoti bei publikuoti naujus erdvinis duomenis ar integruoti savo turimus, kurti viešus arba tik nurodytam naudotojų ratui skirtus žemėlapius. Mobilioji paslaugos versija leidžia ne tik peržiūrėti duomenų rinkinius bei žemėlapius, bet ir juos redaguoti, pildyti naudojant GPS įrenginį. Taip galima žymėti aplinkos problemas ar planuojamus darbus, turimos žemės plotų ribas, kaupti duomenis apie bendruomenei svarbius objektus ar įvykius[4].



3 pav. Erdvinių duomenų valdymo internete dialoginis langas [4]

Paslaugas teikėjas pasilieka teisę be atskiro išpėjimo šalinti neetišką ar netinkamą naudotojo įvestą informaciją. Kiekvienas naujas kokybiškų erdvinių duomenų rinkinys, kuriuo pasidaliname su kitais LEI portale – dar vienas žingsnis link geresnio mus supančios gamtinės, visuomeninės ir informacinės aplinkos supratimo.

„WebGIS GeoMap“ – tai „WebGIS“ modulis, praplečiantis standartines sistemos galimybes topografiniu duomenų administravimo funkcionalumu. „WebGIS GeoMap“ sujungia internetinių žemėlapių bei GIS duomenų publikavimo sistemą „WebGIS“ su topografinių duomenų administravimo programine įranga „WebGIS GeoMap“ [5].



4 pav. Kaišiadorių rajono savivaldybės „WebGIS GeoMap“ modulis [6]

Modulis įgalina teikti elektronines paslaugas geodezininkams, matininkams, architektams ir visiems kitiems, kuriems aktuali topografinė informacija. Interesantai „WebGIS GeoMap“ portale gali pateikti prašymus darbams atlikti, parsisiųsti jiems išduodą topografinę medžiagą, pasiekti įvairius publikuojamus archyvinis duomenis.

„WebGIS GeoMap“ modulį naudoja šios savivaldybės: Klaipėdos m., Alytaus m., Šiaulių m., Šiaulių r., Kaišiadorių r. (4 pav.), Mažeikių r., Panevėžio r., Radviliškio r., Tauragės r., Utenos r., Šalčininkų r., Kėdainių r., Kauno r., Vilkaviškio r., Klaipėdos r., Kelmės r.

Tyrimo metodika

Tiriamąjį darbo metodas – analitinis aprašomasis. Darbui atlikti buvo naudota interaktyvių žemėlapių kūrimo sistema *ArcGIS Online*, apdoroti atskirus sluoksnius pasitelktas *ArcGIS* plėtinys *ArcMAP*. Buvo sukurta žemėlapių pasakojimo aplikacija, panaudojant žemėlapių turo šabloną. Sukurtame interaktyviame žemėlapyje atsispindi Lietuvos tautinis kostiumas, su interaktyviu istorinio pobūdžio aprašymu, leidžiančiu vartotojui pačiam ištyrinėti žemėlapi savą norimu eiliškumo būdu.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Siekdama užfiksuoti ir vizualizuoti tyrimo rezultatus, darbo autorė sudarė *ArcGIS Online* panaudojimo ir pritaikymo galimybių vertinimą (1 lentelė). Tai reikalinga norint efektyviai išnaudoti interneto žemėlapių galimybes, žemėlapių kūrėjams reikia žinoti, kokios funkcijos turi būti susietos su konkrečiu žemėlapiu, kaip jos turi būti realizuotos bei specialiai pritaikytos tikslinės naudotojų grupės poreikiams.

1 lentelė. ArcGIS Online galimybės

1	Lengvai ir greitai kurti ir dalintis žemėlapiais, kuriuos gali pasiekti visi, besinaudojantys interneto naršyklėmis, mobiliais įrenginiais arba specialia taikomąja programa.
2	Naudotis tūkstančiais nemokamų žemėlapių, duomenų rinkinių, paslaugų, įrankių ir kita geografinė informacija, kurią sukūrė Esri ir kiti GIS vartotojai visame pasaulyje.
3	Geografinę informaciją valdyti per žemėlapių ar grupių katalogus.
4	Lentelėse turimus duomenis perkelti į žemėlapi ir analizuoti juos geografiniu aspektu.
5	Sukurti dinaminį žemėlapi iš Excel duomenų pačioje Ms Excell programoje.

6	Žemėlapyje surasti reikiamus adresus bei jus dominančius objektus, atvaizduoti juos analizuojamuose vietovėse.
7	Nustatyti optimalius maršrutus tarp dviejų ir daugiau objektų ir atvaizduoti juos žemėlapyje.
8	Galimybė pasiekti duomenis ir juos redaguoti mobiliaisiais įrenginiais.
9	Viešinti žemėlapius visuomenei ar dalintis jais tik savo grupės rate.
10	Kurti įvairias aplikacijas panaudojant jau paruoštus aplikacijų šablonus.
11	Žemėlapiuose prie pažymėtų objektų prikabinti nuotraukas, aprašymus.
12	Palyginti tų pačių rodiklių pokyčius ar skirtingus rodiklius laike ir erdvėje.

Tiriamajam darbe dėl funkcionalumo, interaktyvaus žemėlapių kūrimui buvo pasirinktas „Žurnalo“ šablonas. Panaudojant šį šabloną parengtas interaktyvus žemėlapis „2017 m. – Tautinio kostiumo metai“ (5 pav.).



5 pav. Interaktyvaus žemėlapių puslapis

Aplikacijos konfigūravimo lange galimybė naudotis šiuo pagrindiniu funkcionalumu:

- Redaguoti aplikacijos pavadinimą ir jos trumpą aprašymą.

- Išsaugoti atlikus pakeitimus.
- Bendrinti aplikaciją, kad kiti naudotojai galėtų ją peržiūrėti.
- Nustatyti papildomus parametrus (pvz., aplikacijos spalvas, aplikacijos logotipą, pakeisti žemėlapio didinimo lygį, kai paspaudžiama ant nuotraukos ir pan.).
- Pridėti į žemėlapių taškų ir su jais susijusių nuotraukų ar video medžiagos.

ArcGIS Online pateikiama su žemėlapių aplikacijomis ir įrankiais, kuriuos naudojant galima dirbti ir dalintis su kitais. *ArcGIS* aplikacijų kūrimo priemonės apima iš anksto sukonfigūruotas temas kartu su valdikliais, kuriuos galima įdėti norimoje vietoje ir sukonfigūruoti. Toks įrankis yra *AppStudio for ArcGIS*.



6 pav. AppStudio for ArcGIS veikimo principinė schema

AppStudio for ArcGIS – tai novatoriškas įrankis, skelbiantis GIS aplikacijų revoliuciją. Suteikia galimybę konvertuoti žemėlapius į patrauklias, vartotojams pritaikytas mobiliąsias aplikacijas, tinkančias Android, iOS, Windows, Mac OS X ir Linux, bei įkelti jas į populiarias aplikacijų parduotuves naudojant savo prekės ženklą. Neprireikė parašyti nė vienos programavimo eilutės [7].

Išvados

1. *ArcGIS* aplikacijos padeda dirbti efektyviau ir našiau, nepaisant iškeltų tikslų. Jos sukurtos konkrečioms užduotims atlikti ir dirbti nepaprastai lengvai bei ypač našiai.

2. Naudojant *AppStudio for ArcGIS* mobiliąją žemėlapių aplikaciją, kuri yra ArcGIS platformoje, galima akimirksniu kurti aplikacijas įvairioms platformoms.
3. Parengtas interaktyvus žemėlapis „2017 m. – Tautinio kostiumo metai“.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. BALČIŪNAS, A. *Interaktyvių žemėlapių funkcionalumo nacionaliniuose atlasuose kvalimetrinė analizė*, Geografija. Lietuvos mokslų akademijos leidykla, 2009, T.45. Nr.2. P. 85-94
2. *ESRI portalas*. <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline> [žiūrėta 2017-03-25]
3. *Rekomenduojami žemėlapiai iš nuolat atnaujinamo atlaso*. <http://www.arcgis.com/home/gallery.html#c=esri&t=maps&o=modified>, [žiūrėta 2017-03-10]
4. *Lietuvos erdvinės informacijos portalas*. <https://www.geoportal.lt/edviwebapp/views/mapGallery/mapGallery.xhtml?reset=true>, [žiūrėta 2017-04-02]
5. *WebGIS GeoMap*. <https://www.infoera.lt/produktai/infoera/webgis-geomap/> [žiūrėta 2017-03-27]
6. *Kaišiadorių rajono savivaldybės „WebGIS GeoMap“ modulis*. <http://195.182.71.164/mapguide/webgisgeomap/> [žiūrėta 2017-03-27]
7. *AppStudio for ArcGIS*. <http://appstudio.arcgis.com/> [žiūrėta 2017-02-16]

Summary

In the modern high-tech setting imaginable mapping will be going through a new stage of development qualitatively and quantitatively. One of the major mapping products-site map-takes on new forms of expression and by the analog static moved into an interactive, dynamic environment. Web maps is a modern and highly promising tool for geographic information rendering provides a mapping specialists to high volumes, various flavored and spatial data flow destination visualization and publishing capabilities, while users in the management of these flows on the Internet. Resulting from the earlier neišsivaizduotos the Internet access to view the maps functionality makes the classic principles of mapping and use. The article analyses the WEB GIS software, ArcGIS Online, ArcGIS AppStudio for, etc. This innovative tools, GIS application opening the revolution. Provides the ability to convert maps to the attractive, customized mobile applications for your users, Android, iOS, Windows, Mac OS X, and Linux.

Geodezinių darbų ypatumai statant pastatus ir inžinerinius tinklus

Gabrielė Žygaitė, Aurelijus Živatkauskas
Kauno kolegija

Anotacija. Straipsnyje yra analizuojami geodeziniai darbai reikalingi statant pastatus, tiesiant inžinerinius tinklus. Statant sudėtingų konstrukcijų pastatus, yra kontroliuojama visa statybų eiga, t.y. nužymimos statinių ašys, kontroliuojama pamatų vieta, atliekami kolonų, rostverkų geodeziniai matavimai, pastačius pastatą parengiama kontrolinė geodezinė nuotrauka. Darbe atliekamas tyrimas įvertinant projektų įgyvendinimo tikslumą.

Raktiniai žodžiai: topografija, geodezinė statybos kontrolė, statybos projektų nužymėjimas, inžineriniai tinklai.

Įvadas

Geodeziniai darbai yra neatskiriama statybos technologinio proceso dalis ir turi būti atliekami visuose statybos ir inžinerijos etapuose. Geodezinių darbų apimtis ir tikslumas turi atitikti statinio padėties ir geometrinių parametų techninį projektą.

Šio tyrimo **tikslas** – pateikti geodezinių darbų ypatumų statant pastatus ir inžinerinius tinklus apžvalgą. Tyrimo tikslui pasiekti pasitelkiami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti teisinius dokumentus, reglamentuojančius statybos geodezinę priežiūrą.
2. Įvertinti inžinerinių tinklų statybos kontrolės rezultatus.
3. Įvertinti gyvenamojo namo statybos geodezinės kontrolės duomenis.

Tyrimo objektas – geodezinių darbų specifika atliekant statybos darbus. Tyrimui atlikti buvo naudojamas pirminių ir antrinių duomenų rinkimas bei analizė.

Statinių ašių ir inžinerinių tinklų nužymėjimas

Prieš pradėdant vykdyti pastatų, statinių arba inžinerinių tinklų statybą, geodezininkas atlieka statomų objektų nužymėjimą (pažymėjimą) vietovėje.

Lietuvos Respublikos Statybos techniniame reglamente STR 1.06.01:2016 yra nurodytas statinio, jo dalių ir konstrukcijų bei inžinerinių tinklų rekomenduojamų pagrindinių geodezinių kontrolinių nuotraukų sąrašas. Geodezinių nužymėjimų darbuose rekomenduojama atlikti pagrindinių ašių

nužymėjimo ir įtvirtinimo kontrolinę nuotrauką bei tarpinių ašių nužymėjimo ir įtvirtinimo kontrolinę nuotrauką.

Pastatų ašių nužymėjimas – tai tikslūs geodeziniai matavimai, atliekami pradedant pastato statybos procesus. Šių matavimų tikslas – įsitikinti, kad statomų pastatų padėtis atitinka parengtą projektą. Remiantis minėtuoju projektu ir atliekant statinio ašių nužymėjimą, statybų vietoje nužymima konkreti statinio vieta ir ašys.

Geodezininkų uždavinys yra nurodyti tikslią projektinę numatomo statyti statinio vietą ir kontroliuoti statybos proceso tikslumą. Statybvietės geodezinis nužymėjimas pradedamas nuo artimiausio geodezinio taško, kurį nurodo tą teritoriją aptarnaujančios geodezinės tarnybos įgaliotas darbuotojas. Pagrindinės statinio ašys statybvietėje žymimos nuo geodezinio statybinio tinklo, raudonųjų linijų arba esamų kapitalinių statinių. Statinius ir jų ašis, dalyvaujant statybos vadovui, nužymi geodezininkas. Statybos darbų žurnale surašomas aktas. Statinio nužymėjimo tvarka ir leidžiami nuokrypiai nuo projektinių pateikiami 1 lentelėje.

1.Lentelė „Leistini geodezinio nužymėjimo nuokrypiai“

	Sąlygos	Leistini nuokrypiai mm.		
		Išilginiai	skersiniai	aukščio
1	Kai galima matuoti nuo raudonosios linijos	50	30	10-30
2	Kai negalima matuoti nuo raudonosios linijos	80	50	10-30
3	Statinio nužymėjimas kvartalo viduje	100-300	100-300	
4	Statinių matmenų nužymėjimas, kai jų ilgis iki 100 m	10	10	
5	Kai daugiau kaip 100 m	30	30	

Žemės sklypo ribų nužymėjimai atliekami centimetrų tikslumu, inžinerinių statinių nužymėjimai milimetrų tikslumu. Kad geodezininkas galėtų atlikti žemės sklypo ribų nužymėjimą vietoje, užsakovas turi pateikti įregistruotą VĮ Registrų centre žemės sklypo kadastrinių matavimų planą su koordinatėmis. Kad geodezininkas atliktų inžinerinių statinių nužymėjimą, užsakovas turi pateikti projektą skaitmenine arba analogine forma, kad būtų matomos charakteringų taškų koordinatės.

Užstatant naujas ir rekonstruojant esamas teritorijas labai svarbi inžinerinių tinklų plėtra. Inžinerinių tinklų ūkis aprūpina gyventojus visomis komunikacijomis jų poreikiams tenkinti, todėl svarbu tinkamai nužymėti inžinerinius tinklus.

Inžinerinių tinklų nužymėjimo metu vietovėje nužymimi inžinerinio tinklo charakteringi taškai, kreivės ir ilgos tiesios inžinerinių tinklų atkarpos. Statytojo pageidavimu vietovėje be charakteringų taškų, kreivių ir ilgų tiesių inžinerinių tinklų atkarpų gali būti nurodomos ir kitos projekcinės inžinerinio tinklo savybės. Nužymėjimo būdas parenkamas atsižvelgiant į parengtą inžinerinių tinklų projektą, vietovę, kurioje bus vykdomi inžinerinio tinklo klojimo darbai bei geodezinio pagrindo punktų išsidėstymą.

Atlikus inžinerinių tinklų nužymėjimo darbus sudaromas inžinerinių tinklų nužymėjimo planas kuriame:

1. Vaizduojami vietovėje nužymėti inžinerinio tinklo elementai su koordinatėmis, jei reikia, nurodomas normalinis aukštis;

2. Vaizduojami tvirti, vietovėje gerai atpažįstami vietovės elementai, esantys ne didesniu kaip 50 m atstumu nuo nužymimo inžinerinio tinklo. Gali būti nurodyti atstumai nuo tvirtų vietovės elementų iki charakteringų nužymimo inžinerinio tinklo taškų. Jei inžinerinių tinklų plane nurodomi atstumai nuo tvirtų vietovės elementų iki charakteringų nužymimo inžinerinio tinklo taškų atstumai nurodomi mažiausiai nuo dviejų tvirtų vietovės elementų, esančių skirtingose pusėje nuo žymimo inžinerinio tinklo elemento;

3. Atsižvelgiant į nužymėjimo plano mastelį atvaizduojamas koordinacių tinklas. Koordinacių tinklas inžinerinių tinklų nužymėjimo plane orientuojamas šiaurės–pietų kryptimi. Siekiant geresnio nužymėjimo teritorijos išdėstymo, koordinacių tinklo orientacija gali būti keičiama, tokiu atveju šiaurės–pietų kryptis nurodoma strėle. Inžinerinių tinklų nužymėjimo plane turi būti ne mažiau kaip trys koordinacių tinklo ašių susikirtimo taškai ir užrašyta ne mažiau kaip vieno koordinacių tinklo susikirtimo taško koordinacių reikšmė;

4. Nurodomas pavadinimas, kuriame nurodoma, kokios paskirties inžinerinis tinklas, mastelis, užsakovo pavadinimas, patvirtinto projekto, kurio pagrindu atliekami nužymėjimo darbai, numeris, nužymėjimą atlikusio geodezininko duomenys;

5. Nurodomi asmenys dalyvaujantys ar prižiūrintys inžinerinių tinklų nužymėjimo darbus. Tokiu atveju inžinerinių tinklų nužymėjimo plane nurodoma dalyvavusių asmenų duomenys.

Taigi, statinio ašių nužymėjimas yra vienas iš svarbiausių geodezinių darbų atliekant statybos ar tinklų tiesimo darbus, kadangi neatlikus šių matavimų nebus žinoma tiksliai statinio vieta ir ašys sklype. Lygiai taip pat svarbu tinkamai nužymėti inžinerinius tinklus, kadangi, jie padeda įvairioms komunikacijoms pasiekti vartotojus.

Pamatų vietos kontrolė

Paruošiamųjų darbų stadijoje, t.y. prieš pamatų kasimą, geodezininkas geodeziniais prietaisais kontroliuoja duobės ašis ir kontūrą bei altitudes. Taip pat prieš kasimą vizualiai nustato lietaus vandens nuvedimo galimus variantus.

Geodezinių nužymėjimų darbuose pastatų požeminėje dalyje rekomenduojama atlikti rostverko betonavimo, pamatų duobių iškasimo, pamatų po įrenginiais bei pamatų kontrolines nuotraukas.

Baigiamųjų darbų stadijoje geodeziniais prietaisais lyginamas duobės dugnas, patikrinamas jo grunto lygis. Paskutinis etapas yra išpildomosios nuotraukos ruošimas bei atitinkamų dokumentų įforminimas.

Sudėtingiems statiniams dažniausiai yra naudojami poliniai pamatai. Polinis pamatas susideda iš polių ir rostverko. Pastarasis priima pastato apkrovą, perduoda ir paskirsto ją poliams, suvienodina polių nuosėdžius. Poliai pastato apkrovą perduoda giliau slūgsančiam gruntui, todėl pastatai nusėda mažai ir vienodai.

Rostverkas – antpolis, polinio pamato viršutinė dalis į kurią remiasi statinys, sujungia polių į vieną konstrukciją, paskirsto statinio apkrovą poliams, sulygina jų slūgimą. Būna betoninis arba gelžbetoninis, retai metalinis arba medinis.

Žemės ir geodezinių darbų sąveika

Pradėti vykdyti žemės darbus leidžiama tik po to, kai yra gautas statybą leidžiantis dokumentas, statinio projektas arba su žemės darbų vykdymo vietoje esančių požeminių statinių, susisiekimo komunikacijų savininkais suderintas žemės darbų vykdymo aprašas ir schema, statybos darbų žurnalas ir statinio nužymėjimo vietoje aktas su statinių nužymėjimo nuotraukomis.

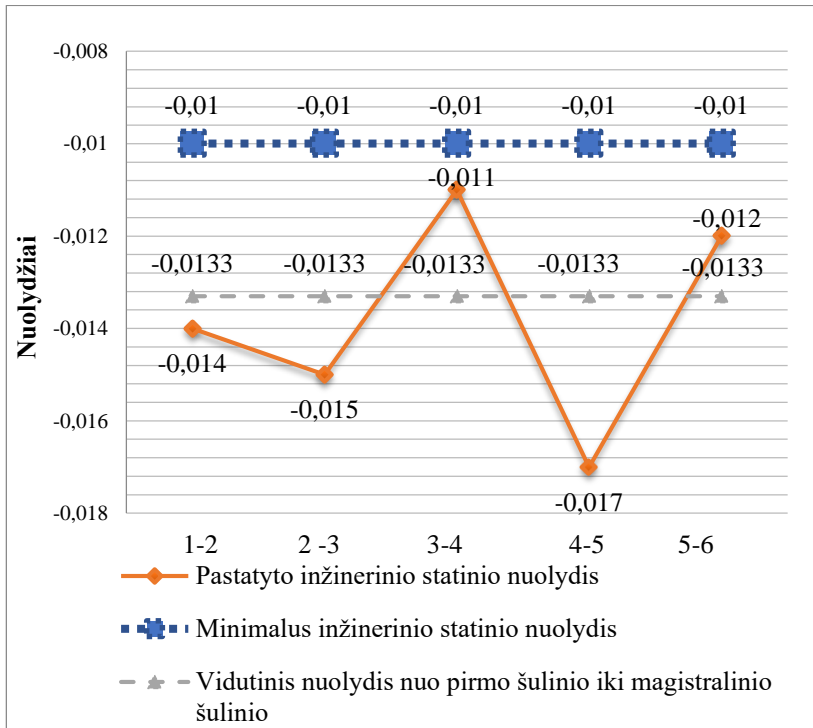
Žemės darbų vykdymo vietoje privalu pažymėti esamų požeminių inžinerinių statinių vietas, kultūros paveldo objektų teritorijų bei jų apsaugos zonų, saugomų teritorijų bei jų apsaugos zonų ribas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, derlingą dirvožemį, reljefą bei želdinius nuo galimos žalos.

Projektų įgyvendinimo tikslumo analizė

Žemės sklype, esančiame Kauno r. sav., Užliedžių k., Saulės g. 3, statant penkių butų gyvenamąjį kotedžą bei įrenginėjant nuotekų tinklus buvo įrengti šeši šuliniai. Pastačius nuotakyno tinklą buvo atliekami kontroliniai geodeziniai matavimai. Jų tikslas nustatyti, ar statybos metu nebuvo esminių nukrypimų nuo projekto.

Minimalus nuotakyno tinklo trasos nuolydis nustatytas STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės

sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“ yra 10 %. Didžiausias nuotydys nustatytas tarp šulinių Nr. 4-5. Apskaičiuotas nuolydis yra 17 %. Mažiausias nuolydis nustatytas tarp šulinių Nr. 3-4. Apskaičiuotas nuolydis yra 11 %. Atlikus pastatyto inžinerinio statinio (nuotakyno) kontrolinių geodezinių matavimų analizę nustatyta, kad projektas įgyvendintas be esminių nukrypimų nuo projekto.



1 pav. Pastatyto inžinerinio statinio nuolydžių kontrolė

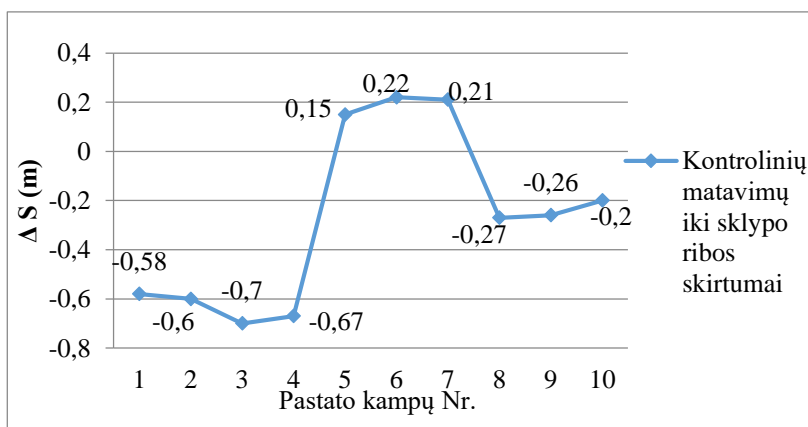
Tyrimo metu pastebėta, kad geodezininkas, atlikdamas inžinerinio statinio (nuotakyno) kontrolinius geodezinius matavimus, apskaičiuoja nuolydį jį suapvalindamas iki 10 %. Mano įsitikinimu, skaičiuojant inžinerinių tinklų nuolydžius būtų tikslinga atlikti skaičiavimus vienos promilės tikslumu. Šiai minčiai pritaria inžinerinės statybinės geodezijos specialistai.

Pastačius statinį reikalinga atlikti pastato kontrolinę geodezinę nuotrauką. 2013 metais pastačius gyvenamąjį namą buvo atlikti kontroliniai matavimai. 2016 metais atlikti žemės sklypo kadastriniai matavimai. Jų metu

nustatyta gyvenamojo namo vietos padėties neatitiktis žemės sklype. Straipsnyje analizuojama pastatyto gyvenamojo namo, esančio Kauno mieste, Garšvės gatvėje kontrolinių geodezinių matavimų klaidos. Iš pirmoje lentelėje esančių duomenų galima teigti, kad kai kurie (1–4 namo kampo) kontroliniai taškai neatitinka padėties vietovėje 0,58–0,7 m.

1 lentelė. Pastato kontrolinių matavimų neatitikties tyrimo rezultatai

Kontrolinio taško (namo kampo) Nr.	Pastato kontroliniai matavimai (2013 m.)	Žemės sklypo kadastriniai matavimai (2016 m.)	ΔS (m)
1.	3,86	3,28	-0,58
2.	3,85	3,25	-0,60
3.	9,33	8,63	-0,70
4.	10,80	10,13	-0,67
5.	11,80	11,95	0,15
6.	10,70	10,92	0,22
7.	10,70	10,91	0,21
8.	20,73	20,46	-0,27
9.	19,83	19,57	-0,26
10.	19,84	19,64	-0,20



2 pav. Kontrolinių matavimų iki sklypo ribos skirtumai

Statybos, geodezijos ir kartografijos techniniuose reglamentuose yra nustatyta maksimali leistina paklaida nuo projekto – 20 cm. Teisiniuose

dokumentuose nėra aiškiai apibrėžtas paklaidos dydis atliekant pastato geodezinius kontrolinius matavimus. Šiuo atveju yra taikomi bendrieji topografinių geodezinių kontrolinių planų sudarymo reikalavimai. Tačiau akivaizdu, kad šiuo atveju geodeziniai kontroliniai matavimai buvo atlikti nekokybiškai.

Išvados

1. Lietuvoje teisinė bazė reglamentuojanti statybos geodezinės kontrolės darbus ir tikslumo parametrus yra morališkai ir technologiškai pasenusi, priimta 1999 – 2000 metais.
2. Didžiausias nuolydis nustatytas tarp šulinių Nr. 4-5 – 17 %. Mažiausias nuolydis nustatytas tarp šulinių Nr. 3-4 – 11 %. Vidutinis nuotakyno nuolydis – 13,3 %. Atlikus pastatyto inžinerinio statinio (nuotakyno) kontrolinių geodezinių matavimų analizę nustatyta, kad projektas įgyvendintas be esminių nukrypimų nuo projekto.
3. Kadastrinių matavimų metu nustatyta, kad kontroliniai geodeziniai pastato matavimai atlikti nekokybiškai ir gyvenamo namo kerčių atstumų skirtumai sudaro 58–70 cm. Nustatyta, kad geodeziniai kontroliniai matavimai buvo atlikti nekokybiškai. Rekomenduojama parengti naują geodezinę kontrolinę nuotrauką ir teisingus duomenis perduoti Kauno miesto savivaldybei, erdviųjų duomenų tvarkytojui.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Vičys Z., Kunigonis R., Žarys P. *Miesto ir gyvenvietės fortifikacija*. Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija, 2000. Nr. V13-011. Vilnius.
2. Lietuvos Respublikos Teritorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros įstatymas. [Interaktyvus] Valstybės žinios. Vilnius, 2017 [Prieiga per internetą] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.5756AB4F657E/IlwcbsovXy>
3. Lietuvos Respublikos Geodezijos ir kartografijos įstatymas. [Interaktyvus] Valstybės žinios. Vilnius, 2017. [Prieiga per internetą] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.5756AB4F657E>
4. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Dėl statybos techninio reglamento STR1.06.01:2016 „Statybos darbai. statinio statybos priežiūra“ patvirtinimo. [Interaktyvus] Valstybės žinios. Vilnius, 2016, Nr. D1-848. [Prieiga per internetą] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/3ecef840bae411e688d0ed775a2e782a>
5. Vandentvarkos ūkio naudojimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos statybos ir urbanistikos ministerijos 1996 m. lapkričio 22 d. įsakymu Nr. 172 „Dėl Vandentvarkos ūkio naudojimo taisyklių“.

[Interaktyvus] Valstybės žinios. Vilnius, 1996 Nr.172 [Prieiga per internetą] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.E40C0776F910>

6. Geodezijos ir kartografijos techninių reikalavimų reglamentas GKTR 2.01.01:1999 „Lietuvos Respublikos teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka“, patvirtintą Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 1999 m. gegužės 4 d. įsakymu Nr. 17 „Dėl statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarkos patvirtinimo“. [Interaktyvus] Valstybės žinios. Vilnius, 1999 Nr. 17 [Prieiga per internetą] <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.7CD9665EE0EB>.

Summary

The article analyzes geodetic works required for the construction of buildings and the construction of engineering networks. During the construction of complex buildings, the entire construction process is controlled, i.e. buildings are marked with axes; the foundation site is strictly controlled; the pillar, grating geodetic measurements are made; after the completion of the building the geodetic picture is taken. In this work, a survey is carried out assessing the accuracy of project implementation.

Globalios padėties nustatymo sistemos prietaisų matavimų stabilumo tyrimas

*Kostas Bardzilauskas, Aurelijus Živatkauskas
Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija*

Anotacija. Šiame straipsnyje analizuojama skirtingų matavimo sesijų, to paties GPNS imtuvo matavimo tikslumas. Kadangi atliekant geodezinius matavimus reikalinga kuo tikslesnė matuojamo taško koordinatė, šiuo straipsniu bus analizuojama, kas daro didžiausią įtaką rezultatų tikslumui matuojant GPNS prietaisus. GPNS imtuvo Trimble R8s stabilumui iširti, pasitelktas RTK (įprastai matininkų naudojamas) matavimų metodas. Laikinių geodezinių ženklų matavimai atlikti Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegijos apylinkėse, sesijomis po 8 matavimus. Nustatytos patikimiausios koordinačių reikšmės, apskaičiuotos vidutinės kvadratinės vienos matavimų sesijos paklaidų reikšmės ir jų patikimumas, aritmetinio vidurkio vidutinės kvadratinės paklaidos ir jų patikimumas, 95 proc. ir 99,73 proc. pasikliautinumo intervalų reikšmės. Vadovaujantis gautais rezultatais, įvertintas GPNS imtuvo stabilumas.

Raktiniai žodžiai: GPNS - (globalinė padėties nustatymo sistema), LitPOS – Lietuvos Respublikos teritorijoje išdėstytos 25 GPNS nuolatinės stotys, duomenų perdavos tinklas ir duomenų tvarkymo centras, kuriame realiu laiku apskaičiuojamos ir eliminuojamos GPNS palydovų signalų paklaidos, RTK (Real Time Kinematic) – matavimo metodas, kai geodezinių matavimų paklaidos gaunamos iš LitPOS tinklo realiu laiku.

Įvadas

Matavimai buvo atliekami visais laikais – tiek senovėje, tiek ir dabar. Atsiradus išmaniosioms technologijoms, jas stengiasi pritaikyti visose srityse, taip pat ir kadastriniuose matavimuose. Šiuo metu geodeziniuose matavimuose dažnai naudojama GPNS (globalinė padėties nustatymo sistema) matavimo įranga[6]. Gaunamų duomenų trikdžius Lietuvoje šalina valstybinis LitPOS tinklas, dėl jo dažniausiai renkama RTK (Realaus Laiko Kinematinis) matavimų metodas.

Globali padėties nustatymo sistema leidžia nustatyti objekto koordinates bet kurioje pasaulio vietoje visomis oro sąlygomis, kuomet yra galimybė gauti signalus iš keturių ar daugiau palydovų [4]. Sistemos pagrindas – IT technologijų sąveika su planetą gaubiančiu GPS palydovų tinklu [1]. GPS imtuvas priima signalus iš 3–5 artimiausių GPS palydovų, esančių tiesioginio matavimo zonoje, algoritmais apdoroja gautus signalus ir pateikia tokias vartotojo buvimo vietos koordinates: platumą, ilgumą, aukštis virš jūros lygio,

judėjimo greitis, judėjimo kryptis. Informacija (grafinė ir tekstinė) yra išvedama vartotojui į ekraną.

Vartotojo koordinacijų nustatymo kokybė priklauso nuo GPS transliuojamos informacijos tikslumo, signalo priėmimo sąlygų bei GPS imtuvo kokybės[3]. Šiame darbe lyginami GPNS imtuvo Trimble R8s surinkti matavimo duomenys skirtingų sesijų metu.

Darbo tikslas – nustatyti GPNS imtuvo Trimble R8s matavimų stabilumą.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti geodezinius matavimus laikiniems geodeziniams punktais su GPNS prietaisu, naudojant RTK (Real Time Kinematic) matavimo metodą.
2. Nustatyti koordinacijų galutines reikšmes ir įvertinti jų tikslumą.
3. Palyginti abiejų geodezinio matavimo sesijų tikslumus.

Realaus laiko kinematinis (RTK) matavimo metodas

Globalinės padėties nustatymo sistema yra palydovinė radionavigacijos sistema, padedanti spręsti navigacinius uždavinius realiaime laike [2]. Globalinės padėties nustatymo (GPS) sistemų pagalba atliekami geodeziniai matavimai turi daug privalumų lyginant su įprastiniais matavimo būdais: matavimai yra atliekami greičiau ir tiksliau, juos galima vykdyti bet kokių oru. GPS geodezinių matavimų sėkmė priklauso nuo daugelio aplinkybių.

Atliekant realaus laiko kinematinis (RTK) matavimus, ką atspindi ir jų pavadinimas, taškuose pastačius imtuvus, taškų padėtys yra nustatomos akimirksniu, t.y., duomenys apdorojami automatiškai ir yra gaunamos išmatuotų taškų koordinatės.

Aukščiausias absoliutus tikslumo lygmuo pasiekiamas naudojant realaus laiko kinematikos (RTK) metodą geodeziniuose prietaisuose. Pagal bazinės stoties duomenis, koreguojama judančio GPNS imtuvo padėtis, korekcija vyksta realiu laiku GPRS ryšiu. Kadangi referencinė RTK stotis yra arti imtuvo, ją veikia tie patys neigiami veiksniai kaip ir imtuvą, todėl toks korekcijos būdas yra tiksliausias [5]. Egzistuoja virtualūs RTK tinklai. Lietuvoje LITPOS sistema naudojama geodeziniams matavimams. Tai yra bazinių stočių tinklas, kurių duomenys internetu perduodami į centrinę terminalą ir iš jo mobilioju internetu transliuojami vartotojui. Korekcija skaičiuojama naudojant kelių, arčiausiai vartotojo esančių stočių (VRS – virtuali referencinė stotis), arba vienos, arčiausiai (ne toliau kaip 70 km nuo vartotojo) imtuvo esančios bazinės stoties duomenis. Ir vienu, ir kitu atveju, norint naudoti RTK korekciją, reikalingas palydovinės antenos priedas, galintis priimti RTK signalą (radijo modulis arba mobilus modemas).

Tyrimo metodika

Dvylika geodezinių ženklų, kurie išsidėstę Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegijos teritorijoje, buvo matuojami su GPNS imtuvu Trimble R8s. Abiejų matavimo sesijų metu naudotas RTK matavimo metodas ir kiekvienoje stotyje atlikta 8 matavimo seansai.

Gauti rezultatai apdorojami statistiniu-matematiniu duomenų apdorojimo metodu ir apskaičiuotos geodezinių ženklų koordinatės.

1 lentelė. Geodezinio ženklo Nr.1 koordinatės (x) matavimų rezultatų apdorojimas

Matavimo nr.	X	ε_i (mm)	ε_i^2	V_i (mm)	V_i^2
1	6079957,641	14	196	10	100
2	6079957,631	4	16	0	0
3	6079957,629	2	4	-2	4
4	6079957,630	3	9	-1	1
5	6079957,628	1	1	-3	9
6	6079957,627	0	0	-4	16
7	6079957,627	0	0	-4	16
8	6079957,637	10	100	6	36
	$\Sigma=$	34	326	2	182

1. Skaičiuojame aritmetinį vidurkį:

$$\bar{x} = \bar{x}' + \frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i}{n} = 6079957,627 + \frac{34}{8} = 6079957,6313 \approx 6079957,631$$

2. Skaičiuojame apvalinimo paklaidą:

$$\phi = \bar{x} - \bar{x}_{\text{apv}} = 6079957,6313 - 6079957,631 = 0,0003 \text{ m} = 0,3 \text{ mm}$$

3. Skaičiuojame matavimų rezultatų nuokrypius nuo aritmetinio vidurkio v, t. y.:

$$v_i = x_i - \bar{x} = 6079957,641 - 6079957,631 = 0,01 \text{ m} = 10 \text{ mm}$$

4. Tikriname, kaip apskaičiuotas aritmetinis vidurkis:

$$\sum_{i=1}^n v_i = n \phi = 8 * (0,3) = 2,4 \text{ mm}$$

5. Tikriname ar teisingai apskaičiuota nuokrypių nuo aritmetinio vidurkio kvadratų suma:

$$\sum v_i^2 = \sum \varepsilon_i^2 = \frac{(\sum \varepsilon_i)^2}{n} = 326 - \frac{34^2}{8} = 181,5$$

6. Skaičiuojame vidutinę kvadratinę vieno matavimo paklaidą:

$$m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{182}{7}} = 5,10 \text{ mm}$$

7. Skaičiuojame vidutinę kvadratinę vieno matavimo paklaidos vidutinę kvadratinę paklaidą:

$$m_m = \frac{m}{\sqrt{2(n-1)}} = \frac{5,10}{\sqrt{2(8-1)}} = 1,36 \text{ mm}$$

8. Skaičiuojame aritmetinio vidurkio vidutinę kvadratinę paklaidą:

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}} = \frac{5,10}{\sqrt{8}} = 1,8 \text{ mm}$$

9. Skaičiuojame aritmetinio vidurkio vidutinės kvadratinės paklaidos patikimumą:

$$m_M = \frac{M}{\sqrt{2 \cdot n}} = \frac{1,8}{\sqrt{16}} = 0,45 \text{ mm}$$

10. Skaičiuojame matavimo tikslumo tolerancijas:

10.1. Skaičiuojamas pasikliautinumo intervalas su 95 % tikimybe:

$$P(\bar{x} - t_{\alpha}M \leq \bar{x} \leq \bar{x} + t_{\alpha}M) = P_{\alpha}$$

$$P(6079957,631 - 2,262 \cdot 1,8 \leq 6079957,631 \leq 6079957,631 + 2,262 \cdot 1,8) = P_{\alpha}$$

$$P(6079957,627 \leq 6079957,631 \leq 6079957,635) = P_{95\%}$$

10.2. Skaičiuojamas pasikliautinumo intervalas išmatuotam atstumui su 99,73 % tikimybe:

$$P(\bar{x} - t_{\alpha}M \leq \bar{x} \leq \bar{x} + t_{\alpha}M) = P_{\alpha}$$

$$P(6079957,631 - 3,25 \cdot 1,8 \leq 6079957,631 \leq 6079957,631 + 3,25 \cdot 1,8) = P_{\alpha}$$

$$P(6079957,625 \leq 6079957,631 \leq 6079957,637) = P_{99,73\%}$$

Tokiu pat būdu apskaičiuotos visų koordinacių reikšmės ir matavimų tikslumo parametrai.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Atlikti geodezinių ženklų matavimai. Gautos taškų koordinatės 1 matavimų sesijos metu (žr. 2 lentelę) ir 2 sesijos metu (žr. 3 lentelę).

2 lentelė. Geodezinių ženklų koordinatės nustatytos 1 mat. sesijos metu

Ženklo Nr.	X, (m)	Y, (m)
1	6079957,631	502985,935
2	6079999,555	503025,587
3	6080014,852	502958,695
4	6080039,816	502960,991
5	6080055,160	502991,127
6	6080028,581	503032,029
7	6080072,007	503050,755
8	6080083,624	503050,700
9	6080149,446	503077,619
10	6080179,246	503086,995
11	6080179,658	503052,192
12	6079915,257	502932,548

3 lentelė. Geodezinių ženklų koordinatės nustatytos 2 matavimų sesijos metu

Ženklo Nr.	X, (m)	Y, (m)
1	6079957,634	502985,942
2	6079999,564	503025,606
3	6080014,831	502958,677
4	6080039,827	502960,968
5	6080055,171	502991,131
6	6080028,595	503032,054
7	6080072,018	503050,751
8	6080083,630	503050,706
9	6080149,485	503077,660
10	6080179,245	503086,986
11	6080179,664	503052,234
12	6079915,235	502932,561

Atlikus koordinacių x ir y reikšmių pasiskirstymo analizę nustatyta, kad didžiausi skirtumai x ašyje – 39 mm, atitinkamai y ašyje – 42 mm, o mažiausi skirtumai x ašyje – 1mm, atitinkamai y ašyje – 4mm. Matuojant

GPNS imtuvu Trimble R8s pastebėta, kad abiejų matavimo sesijų metu prietaisas negatyviai reaguoja į trikdžius, kurie daugiausiai atsiranda dėl medžių ar pastatų dangaus skliauto uždengimo bei per mažo palydovų skaičiaus.

4 lentelė. Geodezinių ženklų koordinacių (x) tikslumas 1 matavimų sesijos metu

Ženklo Nr.	m (mm)	m _m (mm)	M (mm)	m _M (mm)	P _{95%} (t _α M) (mm)	P _{99,73%} (t _α M) (mm)
1	5,10	1,36	1,80	0,45	4,072	5,850
2	2,20	0,59	0,78	0,20	1,764	2,535
3	3,18	0,85	1,12	0,28	2,533	3,640
4	1,36	0,36	0,48	0,12	1,086	1,560
5	2,56	0,68	0,91	0,23	2,058	2,958
6	4,00	1,07	1,41	0,35	3,189	4,583
7	4,02	1,07	1,42	0,36	3,212	4,615
8	3,21	0,86	1,13	0,28	2,556	3,673
9	6,06	1,62	2,14	0,54	4,841	6,955
10	5,28	1,41	1,87	0,47	4,230	6,078
11	3,95	1,06	1,40	0,35	3,167	4,550
12	2,07	0,55	0,73	0,18	1,651	2,373
Vid. =	3,58	0,96	1,27	0,32	2,86	4,11

Analizuojant geodezinių ženklų koordinacių tikslumą tiek pirmosios sesijos, tiek antrosios sesijos metu paklaidų dydžiai priklauso nuo daugelio faktorių.

Tačiau atsižvelgiant į tai, kad matavimai vyko vienodomis sąlygomis, galima daryti išvadą: pirmosios matavimų sesijos metu matavimai atlikti tiksliau.

Pirmosios matavimų sesijos vidutinės kvadratinės vieno matavimo paklaidos svyravo nuo 1,36 mm iki 6,06 mm, atitinkamai antrosios matavimų sesijos metu rezultatai svyruoja nuo 2,24 mm iki 13,92 mm todėl galima teigti, jog matavimų rezultatai pirmosios sesijos metu žymiai stabilesni.

5 lentelė. Geodezinių ženklų koordinacių (x) tikslumas 2 matavimų sesijos metu

Ženklo Nr.	m (mm)	m _m (mm)	M (mm)	m _M (mm)	P _{95%} (t _α M) (mm)	P _{99,73%} (t _α M) (mm)
1	8,79	2,35	3,11	0,78	7,035	10,108
2	3,68	0,98	1,30	0,33	2,941	4,225
3	13,92	3,72	4,92	1,23	11,129	15,990
4	2,54	0,68	0,90	0,23	2,036	2,925

5	9,09	2,43	3,21	0,80	7,261	10,433
6	6,77	1,81	2,39	0,60	5,406	7,768
7	5,03	1,34	1,78	0,45	4,026	5,785
8	2,24	0,60	0,79	0,20	1,787	2,568
9	3,30	0,88	1,17	0,29	2,647	3,803
10	5,24	1,40	1,85	0,46	4,185	6,013
11	5,82	1,56	2,06	0,52	4,660	6,695
12	3,48	0,93	1,23	0,31	2,782	3,998
Vid. =	5,83	1,56	2,06	0,52	4,66	6,69

Palyginus x koordinacių tikslumus matuotus abiejų matavimo sesijų metu matoma, kad pirmosios matavimų sesijos matavimo paklaidų vidurkiai mažesni daugiau kaip 60 % lyginant su antrosios matavimų sesijos matavimo rezultatais. Pirmosios matavimų sesijos metu gautos matavimo paklaidos tolygesnės, o antrosios sesijos – pasiskirsčiusios netolygiai. Antrosios matavimų sesijos metu vidutinė kvadratinė paklaida 3 laikinajame geodeziniame punkte siekia net 13,92 mm, nors pirmosios sesijos metu šio laikinojo geodezinio punkto vidutinė kvadratinė paklaida buvo daugiau nei 10 kartų mažesnė ir siekė vos 3,18 mm.

6 lentelė. Geodezinių ženklų koordinacių (y) tikslumas 1 matavimų sesijos metu

Ženklo Nr.	m (mm)	m _m (mm)	M (mm)	m _M (mm)	P _{95%} (t _α M) (mm)	P _{99,73%} (t _α M) (mm)
1	6,93	1,85	2,45	0,61	5,542	7,963
2	6,68	1,79	2,36	0,59	5,338	7,670
3	5,14	1,37	1,82	0,46	4,117	5,915
4	1,56	0,42	0,55	0,14	1,244	1,788
5	3,27	0,87	1,16	0,29	2,624	3,770
6	2,88	0,77	1,02	0,26	2,307	3,315
7	2,27	0,61	0,80	0,20	1,810	2,600
8	7,74	2,07	2,74	0,69	6,198	8,905
9	7,59	2,03	2,68	0,67	6,062	8,710
10	6,04	1,61	2,14	0,54	4,841	6,955
11	4,96	1,33	1,75	0,44	3,959	5,688
12	1,89	0,51	0,67	0,17	1,516	2,178
Vid. =	4,75	1,27	1,68	0,42	3,80	5,45

7 lentelė. Geodezinių ženklų koordinacių (y) tikslumas 2 matavimų sesijos metu

Ženklo Nr.	m (mm)	m _m (mm)	M (mm)	m _M (mm)	P _{95%} (t _α M) (mm)	P _{99,73%} (t _α M) (mm)
1	4,96	1,33	1,75	0,44	3,959	5,688

2	8,21	2,19	2,90	0,73	6,560	9,425
3	6,47	1,73	2,29	0,57	5,180	7,443
4	1,85	0,49	0,65	0,16	1,470	2,113
5	7,43	1,99	2,63	0,66	5,949	8,548
6	5,42	1,45	1,92	0,48	4,343	6,240
7	1,13	0,30	0,40	0,10	0,905	1,300
8	3,61	0,96	1,28	0,32	2,895	4,160
9	3,00	0,80	1,06	0,27	2,398	3,445
10	10,78	2,88	3,81	0,95	8,618	12,383
11	9,12	2,44	3,22	0,81	7,284	10,465
12	2,62	0,70	0,93	0,23	2,104	3,023
Vid. =	5,38	1,44	1,90	0,48	4,31	6,19

Tačiau y ašies koordinačių tikslumo analizė parodo, kad matavimo rezultatų skirtumas tarp skirtingų matavimo sesijų sumažėjo iki 13–14%. Vidutinės kvadratinės vieno matavimo paklaidos vidurkis x ašyje tarp abiejų matavimo sesijų skiriasi tik 2,25mm, atitinkamai y ašyje vidurkis skiriasi tik 0,63 mm, o aritmetinio vidurkio vidutinės kvadratinės paklaidos vidurkio skirtumas x ašyje 0,79 mm, atitinkamai y ašyje 0,22 mm.

Išvados

1. Matuojant RTK metodu GPS imtuvo Trimble R8s vidutinė kvadratinė vieno matavimo paklaida pirmosios matavimų sesijos metu – 4,165 mm, o antrosios matavimų sesijos metu – 5,605 mm, todėl galima teigti, jog pirmosios matavimų sesijos matavimai yra stabilesni.
2. Taško nustatymo RTK metodu GPS imtuvo Trimble R8s pirmosios ir antrosios matavimų sesijos metu koordinačių nesutapimų vidurkis x ašyje – 0,005, o y ašyje – 0,009.
3. Matuojant pirmosios matavimų sesijos metu Trimble R8s GPS imtuvu matavimai vyko sklandžiau ir imtuvas ne taip jautriai reagavo į dangaus skliauto dalinį uždengimą nei antrosios matavimų sesijos metu, todėl galima teigti, jog pirmosios matavimų sesijos metu palydovai buvo palankiau išsidėstę imtuvo atžvilgiu.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Živatkauskas A. ir kiti (2008). *Geodezija. Mokymo(si) priemonė*. Kaunas: Vaistų žinios.
2. Rūta Venckienė, Svajūnas Venckus (2009). Matavimų GPS imtuvais RTK metodu tikslumo įvertinimas. *Matavimų inžinerija ir GIS* (p. 66 – 70). Mastaičiai, 2009.

3. Svajūnas Venckus. GPS matavimo metodų įvertinimo tikslumas. *Matavimų inžinerija ir GIS. Straipsnių rinkinys*. (p. 77 – 79). Mastaičiai, 2006.
4. Lina Randytė, Gabrielė Šuliokaitė. Matavimo tikslumo tyrimas, naudojant globalias pozicijos nustatymo sistemas. *Matavimų inžinerija ir GIS. Straipsnių rinkinys*. (p. 27 – 31). Mastaičiai, 2012
5. Jonas Skeivalas. GPS vartotojo imtuvo prognozinių koordinatų tikslumo įvertinimas, taikant referencinių stočių tinklą. *Geodezija ir kartografija, 2008, 34(2)*, (p. 58 – 64). Vilnius: Technika, 2008. ISSN 1392 – 1541. UDK 528.14
6. Audrius Šakinis. Kauno kolegijos geodezinio tinklo tyrimas ir tikslumo įvertinimas. *Inovacijų taikymas technologijose 2015. Straipsnių rinkinys (II dalis)*, (p. 23 – 31). Mastaičiai, 2015.

Summary

This article analyzes two different measuring sessions, the same producer GPNS receiver measurement accuracy. During geodetic measurements are needed especially accurate coordinate, so this article will analyze the main reason that makes influence for GPNS receiver. For Trimble R8s GPNS receiver accurate researching were used RTK (usually land surveyors used) measurements method. Measurements were performed in Kaunas Forestry and Environmental Engineering College. Measurements were performed for twelve temporary geodesic signs. Each geodesic sign was measured by sessions, followed by 8 times. Established reliable coordinates value and calculated mean square errors between the measurement session significance and reliability of the arithmetical average of mean square error and reliability, 95 percent and 99.73 percent confidence interval values. According to the results, the stability of GPNS receiver was evaluated.

3D lazerinio skenerio panaudojimo ypatumai bažnyčios skenavime

Ramūnas Chorošilovas, Kristina Chorošilova
Kauno kolegija

Anotacija. Atsiradus pastatų, sudėtingų konstrukcijų statinių, industrinių, kultūros paveldo objektų, objektų geometrinių duomenų masinio duomenų surinkimo poreikiui, 3D lazerinis skeneris tampa nepakeičiamas prietaisas. Tema nauja ir aktuali, kadangi lazeriniai skeneriai yra naudojami kaip geodeziniai prietaisai įvairioms reikmėms. Tai didelio tikslumo sistemos, galinčios dirbti realaus pasaulio aplinkoje. Tai pagreitina tolimesnius projektavimo, monitoringo ar statybos darbus. Naudojant GPNS imtuvą *Topcon FC-200* koordinuoti 5 pagrindo taškai. Atliktas bažnyčios 3D lazerinis skenavimas naudojant *Topcon GLS-2000* lazerinį skenerį.

Raktiniai žodžiai: 3D lazerinis skeneris, lazerinis skenavimas, kultūros paveldo objektai, „Taškų debesis“.

Įvadas

Lazerinis skenavimas – tyrimo technologija, leidžianti greitai surinkti didelius kiekius 3D informacijos apie objektus ir supančią aplinką. Pastatų, sudėtingų konstrukcijų objektų geometrinių duomenų surinkimui nepakeičiamas prietaisas tampa 3D lazerinis skeneris. Lazeriniai skeneriai – didelio tikslumo sistemos, galinčios dirbti realaus pasaulio aplinkoje tam tikromis sąlygomis. Lazerinių skenerių surinkti duomenys dažniausiai naudojami planuoti ir įvertinti kritines situacijas, modeliavimo bei specialios gamybos ciklams. Visa tai daroma atsižvelgiant į aplinkos kaip 3D CAD modelio projektavimą, nieko nekeičiant realioje aplinkoje [1, 8].

Tyrimo objektas: Žeminių mstl. bažnyčia, Jonavos r. sav.

Tyrimo tikslas: atlikti bažnyčios skenavimo darbų 3D lazerinių skenerių matavimo ypatumų bei gautų rezultatų analizę.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti 3D skenavimo sistemas, jų veikimo principus, matavimo būdus bei techninius duomenis.

2. Atlikti 3D matavimus lazeriniu skeneriu, gautų rezultatų apdorojimą bei matavimo tikslumo įvertinimą.

Tyrimo metodai: teisinių dokumentų, mokslinės ir specialiosios literatūros apie 3D skenavimo sistemas, jų veikimo principus ir matavimo būdus analizė; lauko matavimai 3D lazeriniu skeneriu; matavimų tikslumo įvertinimas.

Tyrimo autorius dėkingas Kauno kolegijos Aplinkos inžinerijos katedros dėstytojui dr. doc. D. Reku, UAB „TPI Vilnius“ specialistui už profesionalias konsultacijas atliekant lauko matavimus 3D lazeriniu skeneriu *Topcon GLS 2000* bei apdorojant duomenis.

3D lazerinės skenavimo sistemos, jų veikimo principai, matavimo būdai

3D skenavimas lazeriu yra geodezijos technologijų forma, kuri leidžia surinkti didelį kiekį tikslios informacijos iš objektų ir mus supančios aplinkos per labai trumpą laiką [2, 3].

Lazerinis skaitytuvas yra įtaisas, kuris nustato matuojamo taško vietą, kai lazerio spindulys atspindi atgal. Prietaisas atlieka matavimus esant iki vieno milijono taškų per sekundę greičiu. Tai leidžia gauti tikslų didelės skiriamosios gebos 3D taškų debesį per kelias minutes. „Taškų debesys“ gali būti naudojami siekiant padaryti 3D modelius, brėžinius, įvairius tyrimus [5].

Lazeriniai skenavimo metodai yra trys: skenavimas lazeriu iš oro; mobilusis lazerinis skenavimas (nuo transporto priemonės); sausumos lazerinis skenavimas (nuo trikojo) [6].

Norint atlikti sausumos antžeminį skenavimą populiarius yra stacionarus lazeriniai skeneriai.

3D lazeriniai stacionarus skeneriai pasižymi didelėmis techninėmis galimybėmis ir funkcionalumu. Šios prietaisų techninės savybės lemia tai, kad jie yra sėkmingai plėtojami ir pritaikomi įvairiems darbams [4, 5].

Stacionarus lazeriniai skeneriai turi elektrooptinę atstumo matavimo technologiją, kuri leidžia atlikti trimačius matavimus žymiai greičiau nei naudojant totalines stotis. Radialinis komponentas suteikia galimybę atlikti elektrooptinius atstumo matavimus. Labiausiai paplitusi technologija yra laiko skrydžio metodas, kuris įgalina tikslų dviejų matavimų įvertinimą, pagal susekimą prie „pirmo paskutinio pulso“ [8].

Atliekant lazerinį skenavimą, lazeris siunčia spindulius, kurie atsispindi nuo paviršiaus ir suteikia taškams X, Y, Z koordinatės ir gaunamas „taškų debesys“. „Taškų debesys“ yra taškų duomenys gauti naudojant lazerinį skenerį. Skenuojant pastatus dažniausiai renkamas „taškų debesies“ intensyvumas yra 6mm/10m (atstumas tarp taškų – 6 mm, esant atstumui iki objekto 10 m). Dauguma skenerių turi integruotas kameras, kuriomis taškų debrisui gali būti suteikiamos natūralios objekto spalvos [7, 9].

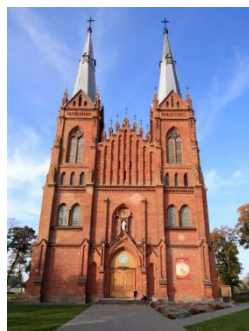
Atlikus skenavimą atliekamas rezultatų apdorojimas. Apdoroti duomenys įkeliami į braižymo programas.

Tyrimo metodika

Tyrimą atlikti naudota tyrimo specifikacija: atlikta Lietuvos ir užsienio šalių literatūros analizė apie 3D lazerinius skenerius, jų veikimo principus, matavimo būdus; išanalizuotos 3D lazerinio skenerio techninės ir funkcinės galimybės; atlikti lauko matavimai naudojant GPNS imtuvą *Topcon FC-200 RTK* metodu; atliktas Žeimių mstl. bažnyčios skenavimas lazeriniu skeneriu *Topcon GLS-2000*; atliktas matavimų metu gautų rezultatų apdorojimas.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

3D lazerinio skenavimo objektu pasirinkta Žeimių mstl. bažnyčia, Jonavos r. sav. (1 pav.).



1 pav. Žeimių mstl. bažnyčios fasadas ir galinė dalys

Skenuojant pasirinktą objektą naudojamas žinomo taško ir krypties taško koordinatėmis skenavimo duomenų sujungimo metodas, todėl reikia nustatyti stočių koordinatas naudojant GPNS imtuvą.

Penkių stočių koordinatės pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Stovių koordinatės

Taško Nr.	X	Y	Z
T1	6116041.99	514066.65	82.32
T2	6116007.74	514050.55	82.10
T3	6116008.05	514006.23	82.10
T4	6116042.65	513974.92	81.14
T5	6116060.71	514015.16	81.65

Stovių taškų vietos parenkamos labai atidžiai, kur geras matomumas į visas puses ir patogios sąlygos statyti instrumentą. Taškų vietos parenkamos atsižvelgiant į reljefo ir aplinkos sąlygas, siekiant didesnio matomų palydovų

skaičiaus. Pašaliniai objektai (miškas, pastatai), atspindintys signalus ir esantys šalia darbo vietos, taip pat gali turėti įtakos matavimų kokybei ir sukelti trikdžius perduodant pataisas.

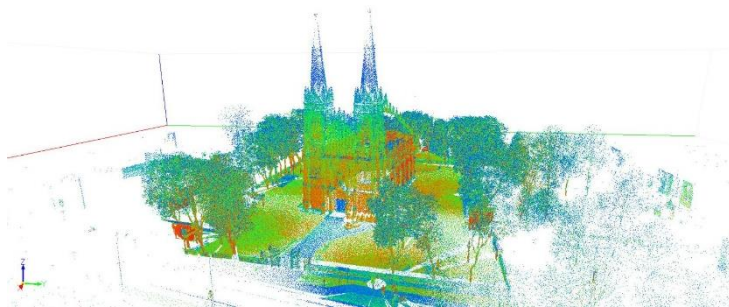
Nustačius stočių koordinates, tęsiami lauko matavimai naudojant lazerinį skenerį. Pagrindo taške Nr. T1 statomas lazerinis skeneris *Topcon GLS-2000*. Nustatomi prietaiso parametrai: prietaise *Topcon GLS-2000* įvedami koordinatinių (X, Y, Z) aritmetiniai vidurkiai; nustatomas skenavimo būdas: pilnas – 360° horizontalus ir 270° vertikalus skenavimas; nurodant viršutinį kairinį ir apatinį dešinįjį kampus.

Pradedamas objekto lazerinis skenavimas – 3D skeneris atlieka skenuojamos aplinkos fotografavimą, kad būtų galima nuspalvinti objektą natūraliomis spalvomis, vėliau skenavimą.

Topcon GLS-2000 lazerinis skeneris atlieka skenavimą iki 350 m spinduliu iš kiekvieno taško.

Naudojant lazerinį skenerį 5 pagrindo stotyse surinkta 9847570 taškų. Vienoje stotyje nuskenuota 2527562 taškų. Kitose stotyse nuskenuotas panašus taškų skaičius. Atlikus objekto skenavimą, vykdomas duomenų apdorojimas, naudojama programinė įranga *Topcon ScanMaster*.

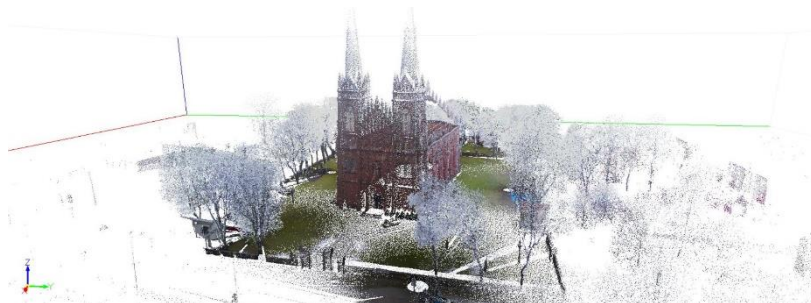
Įkėlus importuojamus duomenis į kompiuterį, matoma duomenų struktūra: skenavimo stotys, nuotraukos, orientavimo duomenys. Pažymėjus penkias stotis, *Topcon ScanMaster* programa sujungia visus skenavimo duomenis į vientisą taškų masyvą (2 pav.).



2 pav. Bendras taškų masyvas su RGB (red, green, blue) spalvomis

Bendras taškų masyvas yra atvaizduojamas pagal skenavimo intensyvumo RGB spalvų gamą. Norint suteikti objektui natūralias spalvas, reikia skenavimo metu padarytas nuotraukas užkelti ant taškų masyvo. Tai atliekama naudojant funkciją *Color From Images*. Atlikus skenavimo stočių

spalvinimo procedūrą, pakeičiama taškų masyvo spalva *Image*, objektas parodomas natūraliomis spalvomis 3 pav.



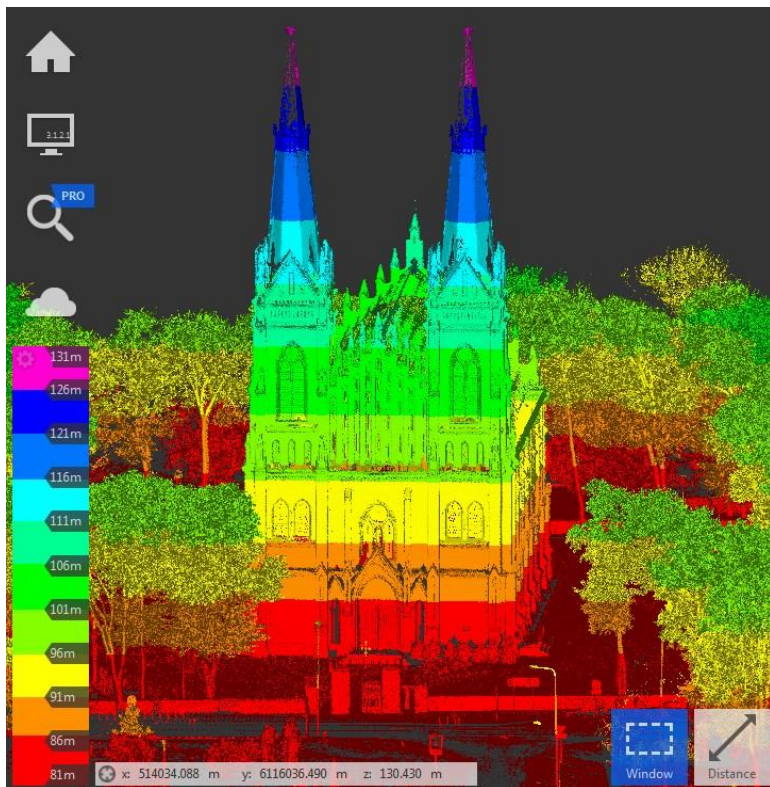
3 pav. Bendras taškų masyvas su natūraliomis spalvomis

Naudojant *Autodesk Recap 360* programinę įrangą, iškirpus nereikalingą informaciją (medžius, takelius, tvoras ir t.t.), gaunamas nagrinėjamas objektas – statinys (4 pav.).



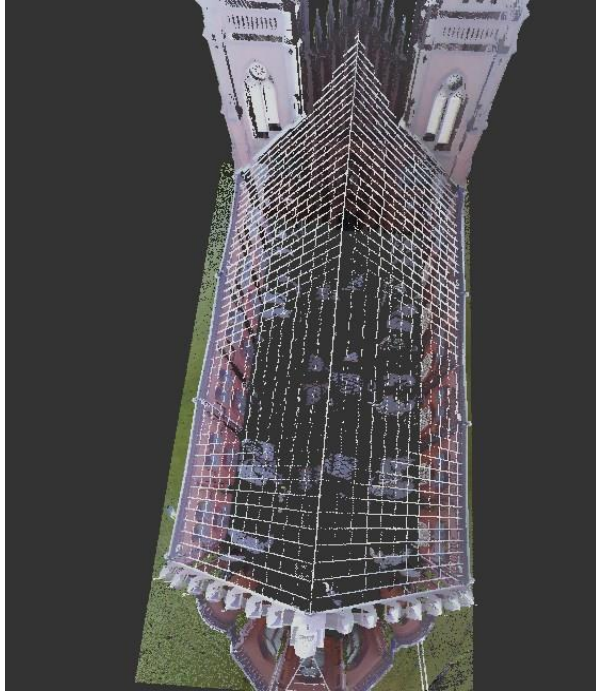
4 pav. Skenuotos bažnyčios fasadas ir šonas

Skenuotos bažnyčios pastatas pateiktas pagal aukščius 5 pav.



5 pav. Skenuotos bažnyčios pastatas pagal aukščius

Naudojama koordinacių sistema – LKS-94, aukščių sistema LAS07. Spalvų spektras parenkamas pagal aukščius. Programa naudoja paruoštus šablonus. Parinktos spalvos keičiasi kas 5 m laiptą. 5 pav. žemės paviršius pažymėtas tamsiai raudona spalva.

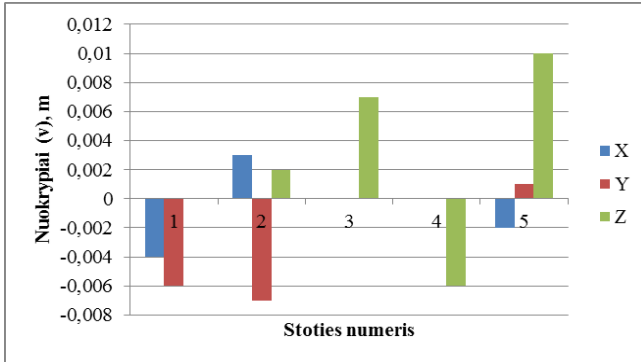


6 pav. Bažnyčios stogas

Statinio aukštis yra apie 50 m. Bažnyčios stogas yra dengtas skardos lakštais, šlaitinės konstrukcijos. 6. pav. ant bažnyčios stogo matomos „juodos“ dėmės. Šiose vietose lazerinis skeneris nevisiškai surinko stogo paviršiaus taškus. Tai lėmė oro sąlygos (šlapia stogo danga, saulė), netinkamas atspindžio kampas (smailus kampas).

Matavimų kokybė apibūdinama gautų rezultatų paklaidomis. Pagrindo taškų koordinatės išmatuotos kuo tiksliau, įvertintas koordinatinių tikslumas. Kiekvieno bazinio taško koordinatės matuotos 10 kartų.

5 baziniams X, Y, ir Z (aukščio) taškams apskaičiuojamas aritmetinis vidurkis, matavimo rezultatų nuokrypiai. Pagal gautus duomenis, sudaryti matavimų rezultatų nuokrypių nuo aritmetinio vidurkio grafikai (7 pav.).

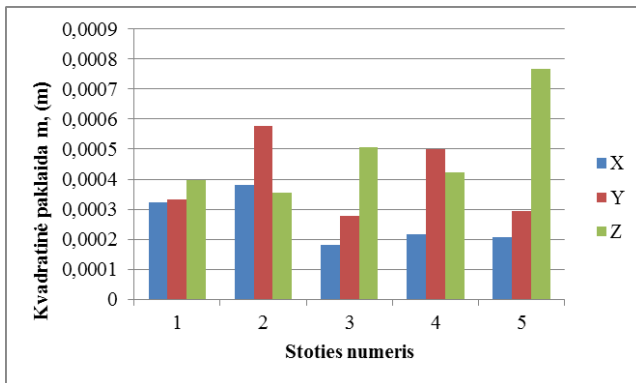


7 pav. Matavimų rezultato nuokrypiai

Iš pateikto grafiko matyti, kad nuokrypiai skirtingi. Antroje ir penktoje stotyse X, Y koordinatės ir aukštis Z yra ir teigiami ir neigiami. Jie svyruoja nuo -6 mm (Y) iki $+10$ mm (Z). Trečiojoje stotyje X, Y koordinatės nuokrypis lygus 0, tačiau aukščio Z nuokrypis yra $+7$ mm. Ketvirtoje stotyje aukščio Z nuokrypis lygus -6 mm, X, Y koordinatė nuokrypio nėra. Pirmoje stotyje aukščio Z nuokrypis lygus 0, tačiau X ir Y koordinatė nuokrypiams yra atitinkamai -4 mm ir -6 mm.

Skačiuojamos kiekvieno matavimo vidutinės kvadratinės paklaidos m (atitinkamai X, Y, Z), patikimiausios reikšmės aritmetinio vidurkio vidutinės kvadratinės paklaidos m_{vid} (atitinkamai X, Y, aukštis Z).

Pagal gautus duomenis apskaičiuotas aritmetinio vidurkio kvadratinės paklaidos patikimumas (8 pav.).



8 pav. Kvadratinės paklaidos patikimumas

Išanalizavus aritmetinio vidurkio kvadratinių paklaidų patikimumą, galima teigti, jog paklaidų patikimumas svyruoja nuo 0,18 iki 0,76 mm. Didžiausi paklaidų patikimumai matomi aukščio Z penktoje (0,76 mm) ir antroje (0,57 mm) stotyse. Pirmos, antros, stočių koordinatinių X, Y bei aukščio Z aritmetinio vidurkio kvadratinės paklaidos patikimumas yra panašiausias. Patikimiausiu tašku galima laikyti trečios stoties X ir Y koordinatas, jos siekia atitinkamai 0,18 mm ir 0,28 mm.

Išvados

1. Išanalizavus mokslinę ir specialiąją literatūrą, galima teigti, jog apie lazerinio skenavimo technologijas informacijos yra nedaug. Dauguma informacijos susijusi su kultūros paveldo objektais ir LIDAR duomenų skenavimu. Atliktas tyrimas yra aktualus daugumai matavimų specialistų, įvairioms reikmėms naudojančių 3D lazerinius skenerius.

2. Išanalizavus pagrindinius lazerinius skenavimo metodus: skenavimą iš oro (lėktuvu), mobilųjį lazerinį skenavimą (automobiliu), sausumos lazerinį skenavimą (stacionarūs skeneriai), galima teigti, kad visų šių naudojamų metodų gaunamų duomenų apdorojimas vyksta realiu laiku. Skenavimas iš oro, mobilus skenavimas, antžeminiai skeneriai skirti topografinių darbų, statinių fasadų matavimams, miestų modeliavimui, teritorijų planavimui, pastatų inventorizacijai.

3. Pagrindo taškų koordinavimas atliktas *Topcon FC-200* GPNS imtuvu. Koordinuotos 5 stotys. Bažnyčios teritorijos lauko matavimams atlikti panaudotas *Topcon GLS-2000* lazerinis skeneris. Kadangi nagrinėjamoje teritorijoje nėra didelio peraukštėjimo (žemės paviršiaus aukštis apie 82,00 m), vieta patogi skenavimui. Lazerinis skenavimas atliktas nustačius skenavimo būdą: 360° horizontalus ir 270° vertikalus skenavimas, iki 350 m spinduliu iš kiekvieno taško. Su skeneriu 5 pagrindo taškuose surinkta 9847570 taškų. Gauti rezultatai apdoroti programinėmis įrangomis: *Topcon ScanMaster* ir *Autodesk Recap 360*.

4. Atlikus 3D matavimus lazeriniu skeneriu, apdorojus duomenis, ant bažnyčios stogo matomos „juodos“ dėmės – lazerinio skenerio nevisiškai surinkti stogo paviršiaus taškai. Tai lėmė oro sąlygos (šlapia stogo danga, saulė), netinkamas atspindžio kampas (smailus kampas). Išanalizavus aritmetinio vidurkio kvadratinių paklaidų patikimumą, galima teigti, jog paklaidų patikimumas svyruoja nuo 0,18 iki 0,76 mm. Patikimiausiu tašku galima laikyti trečios stoties X ir Y koordinatas, jos siekia atitinkamai 0,18 mm ir 0,28 mm.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. BOSCHE, Frederic, GUENET, Emeline. *Automating surface flatness control using terrestrial laser scanning and building information models*. Iš: *Automation in Construction*. 2014, Nr. 44. Prieiga per internetą: <https://web.sbe.hw.ac.uk/fbosche/publications/journal/Bosche-2014-AutoCon.pdf>
2. GENYTĖ, Inga. *Skaitmeninimo metodai mūrinių pilių regeneracijoje*. Jun, 2013. Prieiga per EBSCO publishing.
3. HADDAD, Naif, Adel. *From ground surveying to 3D laser scanner: A review of techniques used for spatial documentation of historic sites*. Iš: *Journal of King Saud University – Engineering Sciences*. 2011, Nr. 23. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363911000250>
4. *How 3D laser scanning works?* 2016. Prieiga per internetą: <http://www.digitalsurveys.co.uk/how-3d-laser-scanning-works>
<http://www.digitalsurveys.co.uk/how-3d-laser-scanning-works>
5. KALANTAITĖ, Aušra, PUTRIMAS, Raimundas, ŠLIKAS, Dominykas. *Erdvinių skenavimo duomenų taikymas vietovės trimačiams modeliams generuoti*. Iš: *Geodezija ir kartografija*, 2010. Prieiga per internetą: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3846/gc.2010.24>
6. MELAIKA Stasys. *3D lazerinių matavimo sistemų ypatumai*. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas. Lietuvos žemės ūkio akademija. 2010. Prieiga per ELABA Publishing.
7. *3D Scanners. A guide to 3D scanner technology*. Prieiga per internetą: <http://www.rapidform.com/3d-scanners/>
8. *3D lazerinis skeneris Topcon GLS-2000*. 2009. Prieiga per internetą: <http://www.topcon.lt/index.php?provider=topcon&page=GLS-2000>
9. *3D laser Scanning for Heritage (second editon): advice and guidance to users on laser scanning archaeology and architecture*. 2011. Prieiga per internetą: http://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage2/3D_Laser_Scanning_final_low-res.pdf/

Summary

3D laser scanners become an indispensable device for given the needs buildings, complex constructional structures objects of industry, cultural heritage, collecting geometrical data of the objects. The topic is new and relevant, as laser scanners are being used as geodetic instruments in different fields of applications. These are high-precision system capable of operating in the real-world environment, that helps to accelerate further designing, monitoring and construction works. Using GPS receiver Topcon FC-200 5 basic points are coordinated. The 3D laser scanning of the church is carried out using Topcon GLS-2000 laser scanner.

Kompiuterinių programų taikymas projektuojant sodybų aplinką

*Viktorija Bartkutė, Viktorija Matulevičiūtė,
Jovita Jankienė
Kauno kolegija*

Anotacija. Kompiuterinių programų AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer palyginimas projektuojant įvairią aplinką Aplinkos inžinerijos katedroje Želdinių ir jų dizaino studijų programoje. Apklausti Kauno kolegijos Technologijų fakulteto studentai, kurie mokosi dirbti su šiomis programomis. Tyrimas suteiks informacijos apie kompiuterinių programų populiarumą tarp studentų.

Raktiniai žodžiai: kompiuterinės programos, želdiniai ir jų dizainas, projektų vizualizacija.

Įvadas

Projektuojant sodybos aplinką ar kitas teritorijas, rengiant želdinių išdėstymo planus reikalingos šiuolaikiškos kraštovaizdžio vizualinės kokybės perteikimo priemonės. Tam Aplinkos inžinerijos katedroje Želdinių ir jų dizaino studijų programoje naudojamos AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinės programos. Naudojant kompiuterines programas atliekant projektavimą galima sukurti tinkamą vizualinį vaizdą, tiek 2D, tiek 3D erdvėse. Šios projektavimo sistemos veikia „Windows“ aplinkoje. Jų paskirtis – palengvinti projektavimą ir projekcinės dokumentacijos (brėžinių) ruošimą, susisteminti projektavimo etapus, modeliuoti dvimates ir trimates konstrukcijas.

Norint išsiaiškinti, kuri programa yra naudingesnė mokantis sudaryti apželdinimo projektus, buvo vykdoma studentų apklausa.

Tyrimo objektas: kompiuterinės programos.

Tikslas: išsiaiškinti, kuri kompiuterinė programa yra populiariausia ir naudingiausia studentams, pasirinkusiems želdinių ir jų dizaino specialybę.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti studijoms naudojamas kompiuterines programas.
2. Išsiaiškinti studentų nuomonę apie kompiuterines programas AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer.

Tyrimo metodika: literatūros analizė, studentų apklausa.

Kompiuterinės programos želdynų projektavimui

Projektuojant sodybų aplinką bei rengiant želdynų projektus labai svarbu užsakovams parodyti kuo aiškesnį vaizdą, kaip atrodys jų želdiniai bei suprojektuota teritorijos aplinka (Žalkauskas, 2008).

Kauno kolegijos Technologijų fakulteto Aplinkos inžinerijos katedros Želdinių ir jų dizaino studijų programos studentai, studijuojantys dalykus Kompiuterinis želdynų projektavimas 1 ir Kompiuterinis želdynų projektavimas 2, mokosi braižyti brėžinius trimis kompiuterinėmis programomis: automatizuotojo projektavimo sistema AutoCAD Garden Composer ir Realtime Landscaping Architect (savarankišką darbą gali atlikti kita laisvai pasirinkta kompiuterine programa). Dėstomi dalykai šioje studijų programoje yra labai svarbūs, nes studijų programos vienas iš tikslų yra parengti želdinių ir jų dizaino inžinerijos bakalaurus, gebančius projektuoti įvairių objektų želdynus (Jankienė, 2017).

Siekiant sužinoti, kuri kompiuterinė programa būtų pati naudingiausia ruošiant želdinių ir jų dizaino studijų programos specialistus, buvo lyginamos trys kompiuterinės programos – AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer.

AutoCAD – populiariausia pasaulyje grafinė automatizuoto projektavimo sistema, kuriama Autodesk kompanijos ir skirta sudėtingų dvimačių (2D) ir trimačių (3D) erdviųjų konstrukcijų modeliavimui, braižymui, vizualizacijos kūrimui, dokumentacijos ruošimui bei duomenų dalijimuisi. AutoCAD naudoja daugiau nei 10 mln. projektuotojų įvairiose veiklos srityse: statyboje, elektrotechnikoje, mechanikoje, baldų projektavime, kartografijoje ir kitur. AutoCAD turi plačias projektavimo galimybes, tačiau neturi paruoštų objektų šablonų, 2D ir 3D planai braižomi atskirai, darbas reikalauja daug laiko sąnaudų, tačiau pasiekiamas didelis brėžinių tikslumas (Flores, 2014).

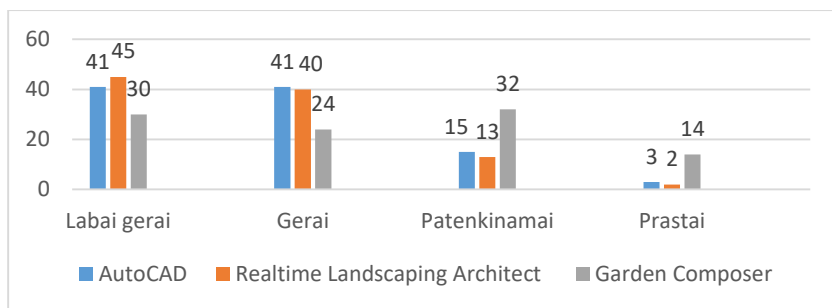
Garden Composer programa turi gausią augalų ir jų simbolių biblioteką, braižant 2D aplinkoje planą galima peržiūrėti 3D aplinkoje, tačiau šioje programoje nėra teksto rašymo galimybės, trūksta tikslumo (Sidaravičiūtė, 2012). Garden Composer, tai programa, kuri leidžia studentams planuoti želdynus, pasirenkant augalus pagal formą, aukštį, lapų ar žiedų spalvą, žydėjimo laiką, žiedų kvapnumą bei kitus kriterijus. Programos kataloge apibūdinamos kiekvienam augalui būdingos ligos, kenkėjai ir atitinkama apsauga bei sezoniniai priežiūros darbai (Jankienė, 2010).

Realtime Landscaping Architect yra kompiuterinė kraštovaizdžio projektavimo programa, skirta kurti želdynų projektus ir jų pristatymus. Programa leidžia suprojektuoti teritoriją A4-A0 formato lape reikiamu masteliu, nubraižyti norimo dydžio bei tikslumo pastatą, terasą, tvorą, sodą, dekoratyvinį tvenkinį, plaukimo baseiną su įranga, laistymo sistemą, parinkti

augalus iš enciklopedijos ir jiems priskirti įvairius simbolius iš bibliotekos, reguliuoti šešėlius, apšvietimą, vandens tėkmę. Kuriant projektą, galima keisti 2D ir 3D vaizdo režimus ir pasivaikšėti po projektą realistiniu režimu. Kompiuterinėje programoje siūloma gausi simbolių biblioteka, kurią galima papildyti savo sukurtais simboliais. Programoje yra 6900 augalų ir 16000 įvairių objektų. Galima įkelti sodybos fragmento skaitmeninę fotografiją ir joje sukurti želdyną (Flores, 2014).

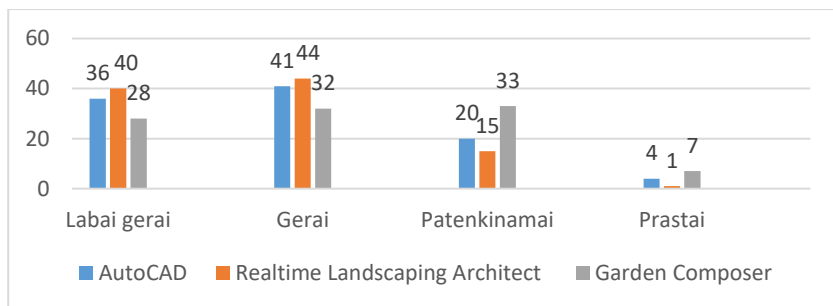
Studentų nuomonė apie specializuotas kompiuterines programas

Siekiant išanalizuoti, kuri specializuota kompiuterinė programa turi platesnes pritaikymo galimybes, yra suprantamesnė, labiau sudomina studentus, buvo apklausti 32 trečio kurso studentai per 2015–2017 mokslo metus. Apklausos tikslas – sužinoti, kuri specializuota kompiuterinė programa yra pranašesnė projektuojant sodybų aplinką. Toliau pateikiami išanalizuoti ir apdoroti bei grafiškai išreikšti anketos rezultatai.



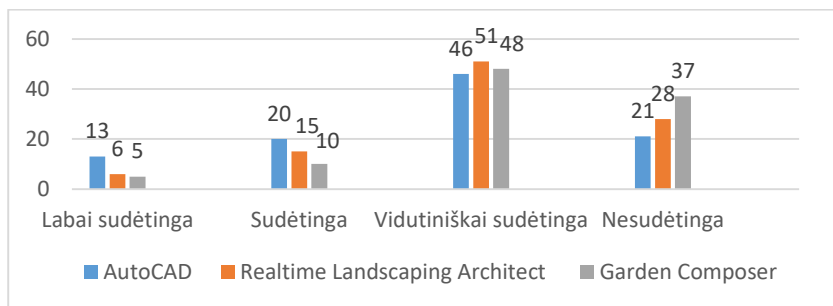
1 pav. Respondentų nuomonė apie AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinių programų galimybes

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų galimybes, daugiausia procentų gerai ir labai gerai surinko dvi programos – AutoCAD ir Realtime Landscaping Architect.



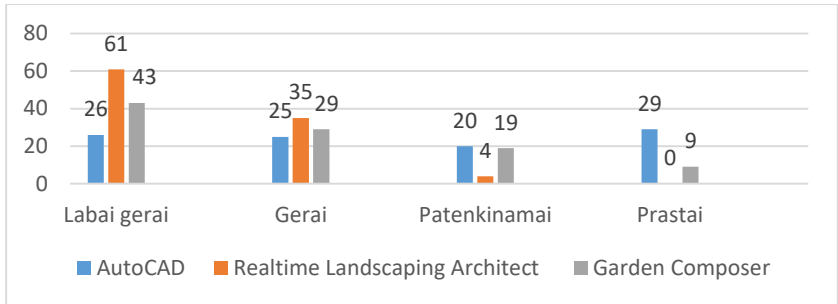
2 pav. Respondentų nuomonė apie AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinių programų įsisavinimą

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų įsisavinimą, daugiausia procentų *gerai* ir *labai gerai* surinko dvi programos – AutoCAD ir Realtime Landscaping Architect.



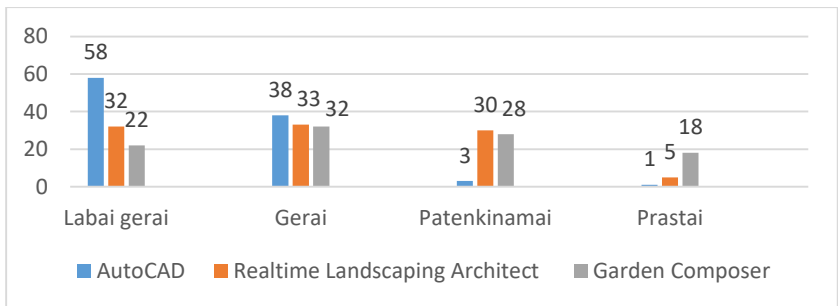
3 pav. Respondentų nuomonė apie AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinių programų išmokymo sudėtingumą

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų išmokymo sudėtingumą, daugiausia procentų *vidutiniškai sudėtinga* ir *nesudėtinga* surinko dvi programos – Garden Composer ir Realtime Landscaping Architect.



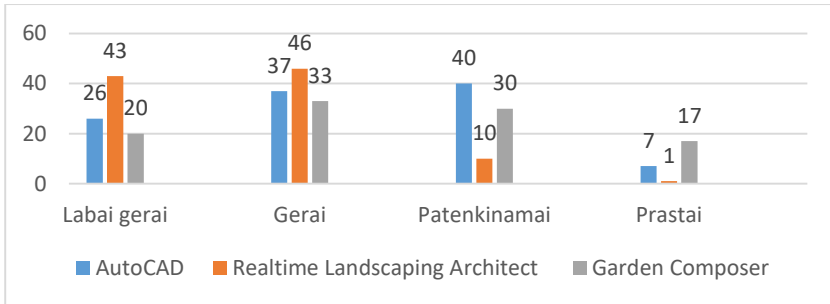
4 pav. Respondentų nuomonė apie AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinių programų vizualizacijos galimybes

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų vizualizacijos galimybes, daugiausia procentų *gerai* ir *labai gerai* surinko dvi programos – Garden Composer ir Realtime Landscaping Architect.



5 pav. Respondentų nuomonė apie AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ir Garden Composer kompiuterinių programų tikslumą

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų tikslumą, paaiškėjo tiksliausia programa – AutoCAD.



6 pav. Respondentų pasiskirstymas pasirenkant AutoCAD, Realtime Landscaping Architect ar Garden Composer kompiuterines programas darbui

Įvertinus respondentų nuomonę apie kompiuterinių programų pasirinkimą darbui daugiausia procentų *gerai* ir *labai gerai* surinko dvi programos – Realtime Landscaping Architect ir AutoCAD.

Renkantis kompiuterinę programą želdynų projektavimui, reikėtų atkreipti dėmesį į vartotojo poreikius ir programos galimybes bei turimo kompiuterio resursus, operacinę sistemą. Pagrindiniai kompiuterinių projektavimo programų privalumai yra šie: video pamokos, parinktos fotografijos įkėlimas, 3D vaizdo kūrimas, augalų enciklopedija, augalų paieška, augimo ir atsparumo zonos, augalų ir objektų paveikslai, augalų augimo modeliavimas, lauko apšvietimo, laistymo sistemos projektavimas, sąmatos sudarymas, darbų tvarkaraščiai, realistinis vaizdavimas, projekto spausdinimas (Misiūnas, 2014).

Išanalizavus apklausą galima teigti, jog daugiausia galimybių teikianti programa yra Realtime Landscaping taip pat ši programa yra lengviau įsisavinama studentams. Garden Composer programa turi mažiau želdynų projektavimo privalumų, tačiau su ja yra nesudėtinga dirbti. AutoCAD programa yra tiksliausia, tačiau sudėtinga 3D projektų vizualizacijai.

Išvados

1. Studijoms yra naudojamos trys kompiuterinės progamos AutoCAD, Realtime Lanscaping Architect bei Garden Composer.
2. Siekiant sužinoti, kuri specializuota kompiuterinė programa yra pranašesnė ir turi platesnes pritaikymo galimybes bei yra suprantamesnė, buvo sudaryta anketa, sudominusi studentus projektuojant sodybų aplinką.
3. Išanalizavus pateiktus duomenis, daugiausia naudojama programa yra Realtime Landscaping Architect.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Flores. [interaktyvus]. Kompiuterinės programos želdynų projektavimui. 2014. [žiūrėta 2017-01-08]. Prieiga per internetą: <http://flores.lt/kompiuterines-programos-zeldynu-projektavimui/>
2. Jankienė, Jovita. (2017). Kompiuterinių programų pasirinkimo įvairovė želdynų projektavime. *Tarptautinės mokslinės – praktinės konferencijos „Innovative (Eco)Technology, Entrepreneurship and Regional Development“ straipsnių rinkinys*, 2017. Kaunas / Kauno kolegija.
3. Jankienė, Jovita. *Garden Composer 2005 kompiuterinės programos galimybės ir pagrindai*: mokomoji priemonė. ISBN 978-9955-27-181-9
4. Jankienė, Jovita. (2010). Specializuotų kompiuterinių programų optimizacija želdinamų teritorijų inžinierių bei želdinių ir jų dizaino specialistų ruošime. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas*: mokslinių straipsnių rinkinys. Mastaičiai: Kauno kolegijos leidybos centras, 2009, p. 117–120. ISSN 2029-1906.
5. Misiūnas, D. Kompiuterinis želdynų projektavimas su Realtime Landscaping Architect 2: praktiniai darbai. Kaunas: Kauno kolegijos leidybos centras, 2014. ISBN 978-9955-27-421-6.
6. Sidaravičiūtė, L. (2012). Kompiuterinės grafikos panaudojimas želdynų projektavime. Iš geriausi Kauno kolegijos studentų tiriamieji/kūrybiniai darbai [interaktyvus] Nr.1, 2012, [žiūrėta 2017-02-10]. Prieiga per internetą: <https://ojs.kauko.lt/index.php/stmd/article/view/244/241>
7. Žalkauskas, Remigijus. *Kompiuterinės grafikos panaudojimas želdynų projektavime*. LŽŪU. 2008.

Summary

Computer programs AutoCAD Architect Realtime Landscaping and Garden Composer comparison designing various environments Environmental Engineering Department of Landscape Design program. Interviewed by Kaunas University of Technology, Faculty of students who are learning to work with these programs. The study will provide information about the computer program popularity among students. Keywords: computer programs, planting and design, project visualization.

Daugiabučių pastatų modernizavimas Alytaus savivaldybėje

Viktorija Brazauskaitė, Gintarė Bunevičienė

Kauno kolegija

Anotacija. Neefektyvus šilumos vartojimas daugiabučiuose pastatuose yra didelė problema ne tik didelius mokesčius mokantiems vartotojams, bet ir valstybei, siekiančiai didinti energijos efektyvumą. Modernizavimo projektas yra vienas iš būdų padėti sumažinti šilumos nutekėjimo daugiabučiuose pastatuose problemą. 2005 metais Lietuvoje buvo pradėta vykdyti daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa, kuria siekiama atnaujinti daugiabučius namus šilumos energijos efektyvumo padidrinimo tikslais. Nuo programos vykdymo pradžios iki šios dienos buvo modernizuoti tik 760 pastatų, kuomet programos pradžioje iki 2020 metų, buvo planuota atnaujinti 24 000 pastatus. Programa nuolat yra naujinama atsižvelgiant į problemas, kylančias ją vykdant, todėl ateityje galima tikėtis geresnių rezultatų. Straipsnyje pateikiama ne tik informacija iš teisės aktų, susijusių su daugiabučio atnaujinimo programa, bet ir statistinė informacija apie programos progresą. Taip pat atskleidžiamos problemos, su kuriomis galima susidurti projekto metu, programos trūkumai ir privalumai.

Raktiniai žodžiai: modernizavimo projektas, daugiabutis, pastatas, energijos efektyvumas.

Įvadas

Šio straipsnio objektas yra daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) projektas. Tai yra programa, priimta 2004 metais. Šia programa siekiama modernizuoti 70 proc. daugiabučių gyvenamųjų namų, pastatytų iki 1993 m. Modernizavimo vykdymo priežastis yra labai paprasta – nustatyta, jog atnaujintuose pastatuose šilumos energijos efektyvumas padidėja ne mažiau kaip 30 procentų. Didžioji dalis Lietuvoje esančių daugiabučių yra senos statybos, o tokie pastatai nepasižymi geromis šilumos izoliacijos savybėmis bei patrauklia išvaizda. Daugiabučių modernizavimas vykdomas šilumos energijos efektyvumo didinimo tikslais, tačiau kartu yra atnaujinama ir pastato išvaizda. Ši tema aktuali, nes atliekant daugiabučio modernizavimą sumažėja šilumos nutekėjimas, o tai naudinga ne tik daugiabučių gyventojams, kurie turi galimybę mokėti mažesnius mokesčius bet ir valstybei, siekiančiai tausoti gamtos išteklius.

Tyrimo tikslas: išanalizuoti teisinius aktus, susijusius su daugiabučio atnaujinimo programa, pristatyti daugiabučių atnaujinimo programos tvarką, privalumus ir trūkumus bei pateikti statistinę informaciją apie Lietuvoje ir Alytaus savivaldybėje vykdomą programą.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti ir apibendrinti teisinius dokumentus ir specialiąją literatūrą susijusią su daugiabučių pastatų atnaujinimo programa.
2. Pateikti statistinę informaciją apie projekto vykdymą Lietuvoje ir Alytaus savivaldybėje.
3. Atskleisti daugiabučių atnaujinimo programos privalumus bei trūkumus.
4. Išskirti problemas, su kuriomis susiduriama daugiabučių atnaujinimo programos metu, bei pateikti rekomendacijas toms problemoms spręsti.

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa

Daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa – tai 2005 m. Lietuvoje pradėta vykdyti daugiabučių atnaujinimo programa, kurios esminis tikslas yra šiluminės energijos taupymo skatinimas. Nuo 2004 metų, kuomet programa buvo oficialiai priimta, buvo vykdomos įvairios pataisos, parengti įstatymai bei atnaujinamos programos taisyklės ir sąlygos. Visa tai tam, kad būtų sudarytos palankesnės sąlygos daugiabučiams dalyvauti šioje programoje. Programa taip išsiplėtė, jog dabar daugiabučių savininkai gali pasirinkti, ar programą vykdyti pagal Vyriausybės arba savivaldybės priimtą programą. Tačiau renkantis savivaldybės programą, savivaldybė turi informuoti LR Aplinkos ministeriją. 2017 metais vasario 7 dieną, Būsto energijos taupymo agentūros direktoriaus įsakymu, buvo priimtas „Įsakymas dėl paraiškų daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) teikimo ir vertinimo“, nurodantis, kad projektų įgyvendinimo skyrius turi sudaryti ir LR Aplinkos ministerijai pateikti paraiškų daugiabučiams namams atnaujinti sąrašą, ne vėliau kaip iki 2017 metų vasario 24 dienos.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarime „Dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos“ išdėstyta štai tokia šios programos paskirtis: skatinti daugiabučių namų, pastatytų, pagal galiojusius iki 1993 metų statybos techninius normatyvus, savininkus atnaujinti (modernizuoti) daugiabučius namus, kad didėtų energinis jų naudingumas, ir sudaryti sąlygas tai atlikti (Dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos, 2004). Tame pačiame nutarime yra pateikti 2010 metais surinkti duomenys apie daugiabučių namų skaičių, pagal jų statybos metus (1 lentelė). Lentelėje matyti, jog daugiausiai daugiabučių buvo pastatyta nuo 1961 iki 1992 metų – daugiau kaip 21 000, tai yra daugiau nei pusė Lietuvoje esančių daugiabučių, o daugiabučiai pastatyti vėliau kaip 1993 sudaro vos 5,5 procento (2 075 pastatai). Pagal šiuos duomenis Lietuvoje yra 37 267 daugiabučiai namai ir tik 2 075 daugiabučiams nereikėtų pritaikyti šios programos. Žinoma, programa nėra privaloma, tačiau specialistai yra nustatę, kad namai, įrengti iki 1993

metų, pasižymi žemu energetiniu efektyvumu, o jo didinimas ir yra viena pagrindinių šios programos paskirčių.

1 lentelė. Daugiabučiai namai pagal statybos metus

Statybos metai	Namų skaičius		Bendras plotas	
	vienetais	procentais	Kv. metrais	procentais
Iki 1940 metų	10 362	28	3 790 024	7,4
1941-1960 metai	3 740	10	2 259 107	4,4
1961-1992 metai	21 090	56,5	39 244 450	76,4
1993 metai ir vėliau	2 075	5,5	4 092 634	11,8
Iš viso	37 267	100	51 386 305	100

Galima manyti, jog šio projekto iniciatyva kilo ne tik specialistams nustatant, kad iki 1993 metų pastatytuose daugiabučiuose energetinis efektyvumas yra žemas, bet ir daugėjant nuomonių ir kitų tyrimų išvadų dėl šilumos energijos netaupymo. Pasak Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos (Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos, 2004) šilumos kainos nuo 2006 iki 2010 pakilo beveik 2 kartus. Jau 2008 metais atliktas tyrimas parodė (Aplinkos ministerija, 2008), kad 60 % daugiabučiuose gyvenančių asmenų yra nepatenkinti namų šildymo efektyvumu ir mano, kad situaciją reiktų pagerinti namą atnaujinant. Modernizavimo projekto tikslas – iki 2020 metų pabaigos sumažinti šiluminės energijos (kuro) sąnaudas daugiabučiuose, pastatytuose pagal galiojusius iki 1993 metų statybos techninius normatyvus, ne mažiau kaip 20 procentų. Siekiant užsibrėžto tikslo daugiabučių atnaujinimo programai buvo išskelti tokie uždaviniai:

1. Užtikrinti daugiabučių (atitinkančių reikalavimus) projekto finansavimą ir įgyvendinimą.
2. Plėtoti visuomenės informavimą energijos taupymo klausimais; tačiau, kokiomis priemonėmis bus siekiamas pagrindinis šios programos tikslas – energijos vartojimo efektyvumo didinimas?
3. Šilumos ir karšto vandens sistemų pertvarkymu / keitimu; tai gali įtraukti: šilumos punto / katilinės ir karšto vandens ruošimo įrenginių keitimą / pertvarkymą; atsinaujinančių energijos šaltinių įrengimą; vamzdynų šiluminės izoliacijos gerinimą; šildymo prietaisų / vamzdynų keitimą ir kt.
4. Ventilacijos ir rekuperacijos sistemų pertvarkymu / keitimu / įrengimu;
5. Stogo, fasado sienų, rūsio perdangų šiltinimu;

6. Balkonų įstiklinimu;
7. Laiptinių lauko bei tambūro durų keitimu;
8. Butų ir kitų patalpų langų keitimu;
9. Liftų atnaujinimu;

Kad ir kaip gerai skambėtų žadamas programos rezultatas bei viliojusių priemonės, kuriomis siekiama įvykdyti projektą, ne bet kas gali dalyvauti šioje programoje. Yra dvi esminės dalyvavimo daugiabučių atnaujinimo programoje sąlygos. Viena iš jų atskleidžia jau pats programos pavadinimas – programoje gali dalyvauti tik daugiabučiai namai. Daugiabutis namas – tai trijų ir daugiau butų gyvenamasis namas, kuriame gali būti ir negyvenamosios paskirties patalpų, tokių kaip prekybos, administravimo, viešojo maitinimo bei kitos paskirties patalpų. Antroji dalyvavimo programoje sąlyga tai, kad daugiabutis turi būti pastatytas pagal galiojančius iki 1993 metų statybos techninius normatyvus.

Jeigu pastatas atitinka abi iš dalyvavimo programoje sąlygas, programa pradedama vykdyti tam tikrais etapais. Pirmąjį etapą sudaro dvi dalys:

- Partnerystės sutarties darbai: energetinio naudingumo sertifikatai ir investicijų planų parengimo paslaugos pirkimas, paslaugos sutarties sudarymas, projekto aptarimas su būsto savininku;
- Partnerystės sutarties patvirtintų daugiabučių namų rangos darbų, techninio projekto, energetinio naudingumo sertifikato po modernizavimo, techninės priežiūros pirkimas, sutarčių sudarymas su laimėtojais.

Antrajame programos etape programos administratoriui suteikiami įgaliojimai parengti, administruoti ir finansuoti projektą bei pradedamas planų įgyvendinimas.

Vertėtų paminėti, jog programos įgyvendinimą koordinuoja ir kontroliuoja Aplinkos ministerija. Aplinkos ministerija strateginiame veiklos plane planuoja programos įgyvendinimo priemones ir lėšų poreikį programai įgyvendinti. Tačiau didžioji dalis dokumentacijos tvarkymo dalies atitenka programos administratoriui, kuriuo gali būti tiek pats pastato savininkas, tiek savivaldybės paskirta įstaiga. Būtent šios programos konsultacijoms teikti, 2003 metais buvo įsteigta VšĮ BETA (Būsto energijos taupymo agentūra). Tai agentūra, teikianti pagalbą bei konsultacijas daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos klausimais. Ši agentūra ne tik konsultuoja, tačiau ir derina bei vertina investicijų planus, pirkimų dokumentus, bendradarbiauja su programą siejančiomis institucijomis. Taip pat agentūra vykdo būsto priežiūros ir kokybės vertinimo veiklą, organizuoja seminarus. Didžiulis agentūros privalumas yra tai, jog ji dalyvauja ir tarptautiniuose projektuose, kuriuos finansuoja ES. Tai stiprina bendradarbiavimą su kitomis šalimis, padeda pasisemti naujų idėjų, kaupiti patirtį.

Svarbi programos dalis yra jos finansavimas. Galima manyti, jog didžioji dali daugiabučių nesiryžta pradėti vykdyti šį projektą dėl finansinių priežasčių. Dėl šios priežasties buvo stengtasi sudaryti kuo geresnes sąlygas projekto finansavimui, jo paramų suteikimui. Valstybės paramos daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) teikimo sąlygas ir tvarką nustato Lietuvos Respublikos valstybės paramos daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) įstatymas (Lietuvos Respublikos gyventojų apsirūpinimo gyvenamosiomis patalpomis įstatymas, 1992). Įstatymu nustatyta, kad parama daugiabučio atnaujinimui skiriama:

- Jeigu atnaujinimo projekte numatytos priemonės padės pastatui pasiekti ne mažesnę kaip D energetinio naudingumo klasę;
- Jeigu atnaujinimo projekto iniciatyvą organizuoja savivaldybė arba programos įgyvendinimo administratorius;
- Projekte dalyvaujančių pastatų savininkų, savininkų bendrijos ar savininkų, kurie yra sudarę jungtinės veiklos sutartį, lėšos, skirtos daugiabučiam namui atnaujinti (modernizuoti), laikomos atskiroje kaupiamųjų lėšų sąskaitoje, turi būti atskirtos nuo bendrojo naudojimo objektų valdytojo lėšų ir į apskaitą įtraukiamos atskirai.

Kaip ir kiekvienam oficialiam sprendimo ar nutarimo vykdymui yra reikalinga nustatyta tvarka dėl sklandžios darbo eigos. Taigi štai sprendimų dėl daugiabučių atnaujinimo finansavimo priėmimo tvarka:

1. Sprendimas dėl projekto finansavimo priimamas balsų dauguma (taip, kaip yra nustatyta Civiliniame kodekse, 4.58 straipsnyje)
2. Pareigos, susijusios su projekto įgyvendinimu, gali būti perleidžiamos kitam asmeniui (pareigos pavedimo sutartimi).
3. Sutartį su banku (ar kitokia kreditą teikiančia įstaiga) sudaro bendrojo naudojimo objektų valdytojas.
4. Savivaldybės administracijai turi būti pateikti išrašai dėl šildymo išlaidų kompensavimo. Tai turi atlikti programos įgyvendinimo administratorius arba objekto valdytojas.

Vienas iš paramos projektui vykdyti pavyzdžių yra programa JESSICA. JESSICA – tai Europos Komisijos, Europos investicijų banko ir Europos plėtros banko tarnybos iniciatyva kaupiamos fondo lėšos. JESSICA remia projektus tokiose srityse, kaip miesto infrastruktūra, paveldo ar kultūros vietovės, pramoninės paskirties sklypų pakartotinis panaudojimas, naujos komercinės erdvės kūrimas, universitetų pastatai, energijos veiksmingumo didinimas (Europos Komisija, 2016). Lietuvoje fondo JESSICA lėšos skiriamos seniems daugiabučiams namams, kurių leidimai statyti buvo išduoti iki 1993 metų. Ši iniciatyva gali vykti dviem būdais: Europos regioninės plėtros fondo lėšos gali būti paskirstomos į miestų plėtros fondus arba

naudodamiesi holdingo fondais. Kaip ir buvo minėta, laikui bėgant programa buvo plėtojama ir vykdomi tam tikri pakeitimai.

2 lentelė. Valstybės parama daugiabučių atnaujinimo programai nuo ir iki 2015 metų

Iki 2015 m. spalio 1 d.	Nuo 2015 m. spalio 1 d.
Dengiama 100 % namo atnaujinimo projekto rengimo išlaidų;	Dengiama 50 % namo atnaujinimo projekto rengimo išlaidų;
Dengiama 100 % statybos techninės priežiūros išlaidų;	Dengiama 50 % statybos techninės priežiūros išlaidų;
Dengiama 100 % faktinių projekto įgyvendinimo administravimo išlaidų;	Dengiama 50 % faktinių projekto įgyvendinimo administravimo išlaidų;
Teikiama 15 % lėšų priemonėms didinančioms energetinį efektyvumą ir energijos sutaupoma bent 20 procentų;	Teikiama 15 % lėšų priemonėms, didinančioms energetinį efektyvumą ir energijos sutaupoma bent 20 procentų;
Teikiama 25 % lėšų priemonėms, didinančioms energetinį efektyvumą, jei statybos darbų sutartis sudaryta iki 2014-12-31;	Teikiama 15 % lėšų priemonėms, didinančioms energetinį efektyvumą, jei statybos darbų sutartis sudaryta po 2014-12-31;
100% padengiamos projekto išlaidos nepasiturintiems asmenims;	100% padengiamos projekto išlaidos nepasiturintiems asmenims;
Suteikiamas lengvatinis kreditas, kurio fiksuotos metinės palūkanos yra 3 %;	Suteikiamas lengvatinis kreditas, kurio fiksuotos metinės palūkanos yra 3 %.

2 lentelėje apibendrinta, kaip keitėsi valstybės parama, dengianti dalį namo atnaujinimo darbų, iki 2015 metų spalio 1 dienos ir nuo 2015 metų spalio 1 dienos. Iš esmės nesikeitė tik atnaujinimo programos finansavimas nepasiturintiems asmenims, priemonių, didinančių energetinę efektyvumą bent 20 proc, lėšų dengimo dydis bei fiksuotų metinių palūkanų dydis. Galima sakyti, jog visos kitos (iki 2015 metų) teiktos paramos sumažėjo perpus.

Tyrimo metodika

Tyrimo metu buvo nagrinėjami Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimai dėl daugiabučių atnaujinimo programos ir Alytaus savivaldybės nutarimai bei energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programa. Straipsnyje analizuojama ne tik mokslinė ir metodinė literatūra, taip pat nagrinėjama Aplinkos ministerijos pateikiama aktuali informacija, susijusi su daugiabučių atnaujinimu, bei kiti aktualūs šiai temai straipsniai. Atliekant literatūros apžvalgą buvo apibendrinta teisinė daugiabučių atnaujinimo programos dalis, atlikti palyginimai tarp Lietuvos Respublikos Vyriausybės ir Alytaus savivaldybės sudarytos programos bei apdoroti surinkti statistiniai duomenys. Išanalizuoti ir susisteminti duomenys pateikiami lentelių bei grafikų pavidalu. Rezultatams apdoroti buvo naudojamos MS „Word“ bei MS „Excel“ programos.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Daugiabučių modernizavimo projektas gali būti vykdomas pagal valstybės arba savivaldybės sudarytą programą. 2013 metais birželio 14 d. Alytaus rajono savivaldybė priėmė sprendimą „Dėl energinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose“ programos [2]. Buvo paskirtas programos įgyvendinimo administratorius ir priežiūros komisija. Programos įgyvendinimo administratoriumi buvo paskirta Alytaus rajono savivaldybės įmonė „Simno komunalininkas“, o komisija sudaryta iš šių asmenų: savivaldybės mero (paskirtas pirmininku), mero patarėjo, savivaldybės tarybos nario, tarybos Ekonomikos ir biudžeto komiteto pirmininko, ūkio skyriaus vyresn. inžinieriaus bei dar keletu kitų asmenų.

2013 metais taip pat buvo parengtas naujas daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos įgyvendinimo modelis. Tai buvo padaryta Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos iniciatyva, nes senasis modelis turėjo keletą problemų, tokių kaip:

- Būsto savininkų iniciatyvos nerodymas;
- Baimė prisiimti bet kokius kreditinius išpareigojimus;
- Nepasitikėjimas pasiekti planavimo rezultatus po projekto įgyvendinimo.

Nauja programa iš esmės padarė du pagrindinius keitimus; lėšų projektui skolinimą vykdo ne būsto savininkai, o savivaldybės paskirtas programos administratorius, investicijos bus gražinamos sutaupytomis už energiją lėšomis.

Alytaus rajono savivaldybėje yra įregistruoti 164 daugiabučiai namai. Iš jų 126 yra administruojami būsto savininkų (arba savininkų įsteigtų bendrijų), o 38 namai administruojami Alytaus rajono savivaldybės paskirto administratoriaus UAB „Inreal pastatų priežiūra“. Tarp daugiabučių dominuoja plytiniai ir mūro blokų namai. Didžioji dalis daugiabučių statyti iki 1993 metų, tai reiškia, kad namai turi žemus energetinio efektyvumo standartus. Taip nutiko dėl to, jog Sovietmečiu šilumos kainos buvo santykinai mažos – gyventojai nematė prasmės kreipti į šią charakteristiką (energetinį efektyvumą) daug dėmesio. Tačiau laikas parodė, jog daugiabučiuose, kuriuose buvo pritaikytos energetinio efektyvumo didinimo priemonės, yra sutaupoma apie 50 % energijos. Sparčiai augant šilumos kainoms, energijos vartojimo klausimas tapo aktualus ir Alytuje, todėl buvo pradėta rengti energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programa.

Alytaus rajono savivaldybėje vykdomos daugiabučių namų atnaujinimo programos įgyvendinimo tikslai [2]:

1. Pasiiekti ne mažesnę kaip D daugiabučių namų energetinio naudingumo klasę, daugiausiai šiluminės energijos sunaudojančiuose Alytaus rajono daugiabučiuose;

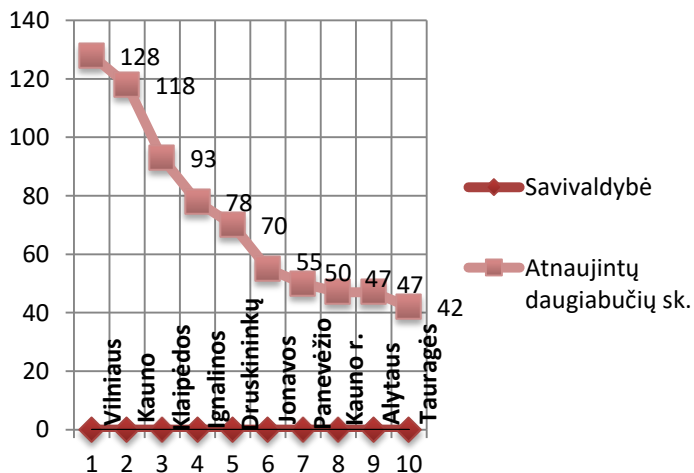
2. Sumažinti daugiabučių gyventojų išlaidas, patiriamas dėl šiluminės energijos;

3. Pagerinti gyventojų gyvenimo kokybę;

4. Užtikrinti, kad daugiabučiai atitiktų teisės aktuose numatytus esminius reikalavimus.

Šių tikslų Alytaus rajono savivaldybė sieks vykdydama tokius uždavinius, kaip būtinų statybos darbų Alytaus rajono daugiabučiams atlikimas bei padedančių sutaupyti šilumos energiją priemonių įvedimo užtikrinimas. Be programos tikslų bei uždavinių Alytaus rajono savivaldybės daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programa praktiškai nesiskiria nuo valstybės sudarytos programos: programos įgyvendinimo, finansavimo nuostatai bei energijos efektyvumo didinimo priemonės išlieka tos pačios.

www.atnaujinkbusta.lt – yra oficialus daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos internetinis puslapis. Jame galima rasti ne tik nuorodas į pagrindinius, su programa susijusius, teisės aktus, pastatų, kuriems buvo atliktas modernizavimo projektas, pavyzdžius, bet ir matyti įvairią statistinę informaciją apie projektą. 1 paveiksle (1 pav.) yra pavaizduota dešimties, daugiausiai daugiabučių atnaujinusių, Lietuvos savivaldybių statistika 2017 m. kovo 10 d. duomenimis.



1 pav. Lietuvos savivaldybės primaujančios daugiabučių atnaujinimo programoje

Matome, jog pirmąją vietą užima Lietuvos sostinė – Vilnius, kuris šiandien yra atnaujinęs net 128 daugiabučius. Dešimtuko apačioje yra Tauragė su 42 atnaujintais daugiabučiais. Straipsnyje aptariama Alytaus savivaldybė dalinasi 8–9 vietas, atnaujinusi 47 daugiabučius.



2 pav. Putinų g. 2 daugiabutis



3 pav. Birutės g. 14 daugiabutis



4 pav. Lauko g. 17 daugiabutis

2, 3 ir 4 paveiksluose pateikiami Alytaus miesto daugiabučių, kuriems buvo atliktas modernizavimo projektas, pavyzdžiai (Atnaujink būstą, 2017). Remiantis įgyvendintų modernizavimo projektų pavyzdžiais 3 lentelėje pateikiama statistinė informacija apie: aukštų ir butų skaičių daugiabučiame name, kiek energijos sutaupyta po projekto pritaikymo, kokie darbai buvo atlikti ir kt. Po palyginimo gauta informacija išties įdomi: daugiabučiui Putinų gatvėje atnaujinti buvo skirta daugiausiai lėšų, tačiau galutinis rezultatas – sutaupyta energija – yra mažiausia iš visų trijų daugiabučių, nors buvo pakeisti ne tik vamzdiniai, bet ir elektros instaliacija. Tai gali būti dėl to, jog daugiabutis namas buvo pastatytas keliais metais anksčiau nei kiti du. Daugiausiai energijos po atnaujinimo sutaupo daugiabutis Birutės gatvėje, nors lėšų jam buvo skirta mažiausiai iš trijų daugiabučių. Įtakos tam turėjo ir tai, jog daugiabutis yra gana mažas – tik 20 butų, taip pat jis buvo pastatytas vėliausiai. Didelę įtaką pasiektam rezultatui turėjo ir tai, jog atnaujinimo metu buvo ne tik apšiltintos sienos bei pakeisti langai ir durys, bet ir tai, jog buvo

atliktas rūšio perdangos bei cokolio apšiltinimas. Galima daryti išvadą, jog atnaujinimo projekte svarbiau yra ne projekto investicijų dydis, bet lėšų panaudojimo būdas. Šiuos sprendimus reikėtų priimti atsižvelgiant į kiekvieną namą individualiai.

Lentelė 3. Atnaujintų daugiabučių palyginimas

	Putinų g. 2	Birutės g. 14	Lauko g. 17
Aukštų sk.	5	5	5
Butų sk.	90	20	30
Pastatymo metai	1970	1976	1974
Šildomas plotas, m²	4519	1713	1560
Sutaupytos energijos kiekis, po atnaujinimo, %	50	64	50,5
Darbai atlikti atnaujinimo metu	<ul style="list-style-type: none"> • Sienų apšiltinimas • Langų ir durų pakeitimas • Vamzdynų pakeitimas • Elektros instaliacijos pakeitimas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sienų apšiltinimas • Stogo apšiltinimas • Langų ir durų pakeitimas • Balkonų įstiklinimas • Šildymo sistemos rekonstrukcija • Rūšio perdangos apšiltinimas • Cokolio apšiltinimas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sienų apšiltinimas • Stogo apšiltinimas • Langų ir durų pakeitimas • Balkonų įstiklinimas • Cokolio apšiltinimas • Vamzdynų izoliacija • Balansinių ventilių įmontavimas • Nuogrindos atstatymas
Bendra investicijų suma, tūkst. EUR	696	126	154
Atnaujinimo projekto pradžia – pabaiga, metai	2007–2008	2008–2010	2008–2009

Už modernizavimo projektą Lietuvoje atsakinga valstybinė institucija – Aplinkos ministerija, teikia įvairius duomenis ir naujienas, susijusias su daugiabučių atnaujinimo (modernizavimo) projektais. Pagal Aplinkos ministerijos 2013 metais rugsėjo 30 dieną paskelbtus duomenis, apie įsitraukimą į antrąjį modernizavimo projekto etapą, Alytaus miestas yra pateikęs 31 paraišką, o Alytaus rajonas – 16. Palyginimui, daugiausiai paraiškų yra pateikęs Vilniaus miestas – net 211. Deja, tikslesnė informacija apie daugiabučius, pateikusius prašymus modernizavimo projektui, yra suteikta tik namams, esantiems Alytaus mieste. Apie daugiabučius namus, įtrauktus į antrą modernizavimo projekto etapą, buvo apskaičiuota štai tokia statistika:

- Vidutinis namo bendras naudingas plotas: 1920 m².
- Vidutinis namo aukštų skaičius: 6.
- Vidutinis namo butų skaičius: 30.
- Vidutinis namo šilumos suvartojimas: 107(kWh/m²).
- Namų valdos formos: AB, Administratorius, Bendrija.
- Vidutinis gyventojų, gaunančių kompensaciją už šildymą, skaičius name: 10.

Apžvelgus teisinius aktus, susijusius su atnaujinimo daugiabučių programa, oficialią statistinę informaciją bei kitus oficialius duomenis apie modernizavimo projektą Lietuvoje pateikiami daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos privalumai ir trūkumai (Lentelė 4). Ši programa vertinama ne tik teigiamu aspektu, bet galima išskirti ir keletą trūkumų, kurių dauguma yra susiję su šilumos taupymo prognozavimo metodu. Iš esmės, problema kyla tada, kai daugiabučių savininkai bando lyginti ar vertinti šį projektą kaip investiciją. Projekto paskirtis yra gerinti daugiabučių gyventojų gyvenimo sąlygas, o ne kaupti sutaupytus pinigus kitokiems tikslams. Žvelgiant į privalumų pusę, galima išžvelgti ne tik gyventojų gyvenimo kokybės pagerėjimą, bet ir vietos ekonomikos augimą bei naudą statybos sektoriui.

Lentelė 4. Modernizavimo projekto privalumai ir trūkumai

Privalumai	Trūkumai
Skatina vietos ekonomiką.	Šilumos taupymo prognozavimo metodas nėra pakankamai patikimas.
Sumažėjus sąskaitoms, valstybė turėtų išvengti kompensacijų suteikimo už šildymą.	Metodas neatspindi trejopo renovacijos naudos pastato savininkams.
Statybų sektorius tampa suinteresuotas renovacijomis, kaip rinka.	

Vertinant projektą ne iš teisinės, o iš praktinės pusės, specialistai gali išskirti ne vieną problemą, su kuria yra susiduriama daugiabučio atnaujinimo

metu. Dažnas iškilusių problemų kaltininkas yra darbuotojų neatidumas arba atlaidumas.

5 lentelėje pateikiamos dažniausios problemos, su kuriomis susiduriama atnaujinimo programos metu, bei rekomendacijos, kaip šią programą tobulinti.

Lentelė 5. Atnaujinimo programos problemos ir rekomendacijos joms spręsti

Problemos	Rekomendacijos
Projektuose nepateikiami pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimai arba priimamos netikslios reikšmės.	Dėl planuojamo energijos taupymo rezultato, įvairius skaičiavimus bei projektų sudarymus turėtų atlikti tik klasifikuoti specialistai.
Nurodomas per mažas cokolio ir rūšio perdangos apšiltinimas arba apšiltinimas šiems dalims visai nėra atliekamas. Neįvertinami šalčio tiltai.	Reikalingas ne tik sienų, bet ir (nešildomo) rūšio perdangų ar cokolio apšiltinimas. Taip bus sutaupoma dar daugiau šilumos energijos pastate.
Nesprendžiamas patalpų vėdinimo klausimas.	Rekomenduojama apsvaistyti ir vėdinimo sistemas. Butų languose vertėtų įrengti orlaides, per kurias į patalpas patektų šviežias oras.
Nepakankama pastato techninio projekto apimtis.	Projekte turėtų būti matomi šildymo prietaisų parametrai, jų galingumas, valdymas ir suvartojamos energijos apskaita. To reikia, nes nemodernizuojant šių sistemų, vėliau sunku užtikrinti vienodą temperatūrą skirtingose patalpose. Taip pat vertėtų į projektą įtraukti inžinerinių sistemų atnaujinimą, kad būtų galima taupyti ne tik šilumos energiją, bet ir kitus gamtos išteklius.
Uždaroms nuogrindoms parenkamos netinkamos apdailos medžiagos.	Šalia cokolių daryti drenuojamas ir atviras nuogrindas, tam kad būtų išvengta dažnai, cokoliuose bei žemėje įgilintose konstrukcijose, pasitaikančių gedimų.
Nepakankamai apšildomi angokraščiai ir pastatų parapetai.	Šiltinimo darbai turi būti atlikti pagal vietovės klimato ir gyventojų komforto sąlygas.
	Didesniam šilumos energijos sutaupymui bei žmonių gyvenimo kokybei pagerinti, rekomenduojama naujai įmontuojamus langus ir durtis montuoti išorinėje sienos pusėje, įstiklinti bei apšiltinti balkonai.
	Įvairią dokumentaciją (susijusią su projektu) saugoti skaitmeniniu formatu.

Apibendrinant galima teigti, jog daugiabučių atnaujinimo (modernizavimo) programa Lietuvoje tikrai turi kur tobulėti. Nuo programos paskelbimo pradžios iki jos pabaigos likus vos 3 metams, atnaujintų daugiabučių skaičius nesiekia nei pusės programoje užsibrėžto kiekio. Daugiabučio atnaujinimo metu darbuotojai susiduria su įvairiais techniniais nesklandumais, kurie dažniausiai kyla dėl netvarkingai atlikto darbo prieš tai arba dėl nekvalifikuotų specialistų kaltės. Tačiau galima pasidžiaugti, jog programą iniciatyvą rodo ne tik didžiausieji Lietuvos miestai, tokie kaip Vilnius ir Kaunas, bet ir mažesnieji, tokie kaip Alytus ar Jonava. Laikui bėgant programa yra tobulinama, vis daugiau žmonių yra informuojami energijos efektyvumo klausimais, taigi ateityje galima tikėtis geresnių daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos rezultatų.

Išvados

1. Lietuvoje daugiabučių atnaujinimo programa yra vykdoma pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimą dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos ir Lietuvos Respublikos Valstybės paramos daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) įstatymą. Alytaus mieste vykdomi daugiabučių atnaujinimo darbai vadovaujasi Alytaus rajono savivaldybės energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programa.
2. Pagal daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programą 2005–2010 metais buvo atnaujinti (modernizuoti) 375 daugiabučiai namai. Atnaujintuose namuose sutaupyta vidutiniškai apie 40 procentų šiluminės energijos. Alytaus miestas, su 47 atnaujintais daugiabučiais, kartu su Kauno rajonu, užima 8–9 vietas, Lietuvoje daugiausiai atnaujinimo projektą atlikusių savivaldybių sąrašė. Pagal Aplinkos ministerijos 2013 metais rugsėjo 30 dieną paskelbtus duomenis, apie įsitraukimą į antrąjį modernizavimo projekto etapą, Alytaus miestas yra pateikęs 31, o Alytaus rajonas – 16 paraiškų.
3. Apie teigiamus aspektus Atnaujinimo programa iš gerosios pusės pasižymi žmonių gyvenimo kokybės pagerėjimu, vietos ekonomikos augimu bei nauda statybos sektoriui. Tačiau dėl tokių priežasčių, kaip žmonių baimė prisiimti bet kokią finansinę atsakomybę bei kitokio pobūdžio kliūčių, kyla grėsmė, kad modernizavimo programa, kuri ir taip jau atsilieka nuo planų, taip ir neišsibėgės bei nebus realizuota.
4. Atnaujinimo programos metu ir po jos gali pasitaikyti įvairių problemų, tokių kaip, šilumos perdavimo koeficiento reikšmės netikslumai, rūšio perdangų neapsiltinimas ar pastato techninio projekto netikslumas. Dėl šių problemų svarbu, kad visus su projektu susijusius darbus atliktų kvalifikuoti specialistai.

Informacijos šaltinių sąrašas

1. Alytaus rajono savivaldybės energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programos įgyvendinimo priežiūros komisijos nuostatai. 2013-06-13, Alytaus rajono savivaldybės taryba, Nr. K40-185. Prieiga per internetą: <www.alytus.lt>
2. Alytaus rajono savivaldybės energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programa. 2013-06-13, Alytaus rajono savivaldybės taryba, Nr. K40-185. Prieiga per internetą: <www.alytus.lt>
3. *Antrajame renovacijos etape – 1680 daugiabučių (sąrašas)* [interaktyvus]. Aplinkos ministerija. [žiūrėta 2017 m. kovo 26 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.am.lt/VI/index.php#a/13714>
4. Bieška, Darius; Jaraminienė, Eglė; Martinaitis, Vytautas. *Daugiabučių namų renovacijos vertinimas atsižvelgiant į trejų metų naudą*, nr.3, p. 98-104, Vilnius, 2011, ISSN 2029-2252
5. *JESSICA - bendra Europos parama tvarioms investicijoms miestuose* [interaktyvus]. Europos komisija. [žiūrėta 2016 kovo 20 d.]. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/regional_policy/lt/funding/special-support-instruments/jessica/#4
6. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas dėl daugiabučių namų atnaujinimo (modernizavimo) programos. Nauja įstatymo redakcija nuo 2015-02-28, Valstybės žinios, 2004-09-25, Nr. 143-5232. Prieiga per internetą: <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.AE67B6739526/pwvtiEWtqZ>>
7. Lietuvos Respublikos Valstybės paramos daugiabučiams namams atnaujinti (modernizuoti) įstatymas. Nauja įstatymo redakcija nuo 2016-01-01: I-2455, 1992-04-07, Lietuvos aidas, 1992-04-24, Nr. 79-0, Valstybės žinios, 1992-05-20, Nr. 14-378. Prieiga per internetą: <<https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.9D04F98F7C14/mfucoQfKPF>>
8. Sprendimas dėl Alytaus rajono savivaldybės energetinio efektyvumo didinimo daugiabučiuose namuose programos patvirtinimo ir administratoriaus skyrimo. 2013-06-13, Alytaus rajono savivaldybės taryba, Nr. K40-185. Prieiga per internetą: <www.alytus.lt>
9. Atnaujink būstą. *Renovacijos projektai* [žiūrėta 2017-03-26]. Prieiga per internetą: <http://atnaujinkbusta.lt/renovations/>

Summary

Unaffected usage of heat is a big problem in number of apartment buildings not just for big taxes paying users but for government that is trying to increase efficiency of energy as well. Modernization project is one of the ways to help decrease unaffected usage of heat in apartment buildings. In 2005 Lithuania have started modernization of apartment buildings program. With this program is trying to renew old apartment buildings and increase energy of heat affect. Since the beginning of program to this day 760 apartment

building has been renewed, although the plan is to renew 24 000 buildings till 2020. The program is being updated all the time so we can hope for better results in the future. In this article there is not just information from numbers of legal acts that are related to modernization of apartment buildings but there is also statistical information about progress of program in Lithuania and more specific in Alytus. Problems, that are most likely to appear doing modernization of houses are being point out and solutions for them are given. Benefits and drawbacks of the program are listed.

INOVACIJŲ TAIKYMAS TECHNOLOGIJOSE 2017

Respublikinės mokslinės-praktinės studentų
konferencijos straipsnių rinkinys, I dalis

ISSN 2345-0185

Kaunas, 2017. Užsakymas I-2123.

Leido ir spausdino Kauno kolegijos Reklamos ir medijų centras,
Pramonės pr. 20, 50468 Kaunas