

**Määrderetseptide väljatöötamine päevaliliseemnete
õlipressjäagi baasil**

Bakalaureusetöö

Üliõpilane: Jelizaveta Skaletskaja

Juhendaja: Raivo Vokk, TalTech emeriitprofessor

Kaasjuhendaja: Katrin Laos, TalTech kaasprofessor

Õppekava: Rakenduskeemia, toidu- ja geenitehnoloogia; toidutehnoloogia LAAB17/17

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Jelizaveta Skaletskaja

[allkiri ja kuupäev]

Töö vastab bakalaureusetööle/magistritööle esitatavatele nõuetele.

Juhendaja: Raivo Vokk

[allkiri ja kuupäev]

Töö on lubatud kaitsmisele.

Kaitsmiskomisjoni esimees: kaasprofessor Katrin Laos

[allkiri ja kuupäev]

Development of spread recipes based on sunflower oilcake

Bachelor thesis

Student: Jelizaveta Skaletskaja

Supervisor: Raivo Vokk, TalTech professor emeritus

Co-supervisor: Katrin Laos, TalTech associate professor

Õppekava: Applied chemistry, food and genetic technology; food technology LAAB17/17

Sisukord

Kasutatud lühendite loetelu	4
Sissejuhatus	6
1. Kirjanduse ülevaade	7
1.1. Allergia	7
1.2. Allergiliste reaktsioonide klassifikatsioon	7
1.3. Põhilised toiduallergeenid	8
1.4. Magusad määrded	9
1.4.1 Nutella ja selle peamised koostisosad	9
1.4.2. Suhkur	9
1.4.3. Palmiõli	10
1.4.4. Sarapuupähklid	10
1.5. Muud määrdekomponendid	11
1.5.1. Päevalilleseemnete õlipressjääk	11
1.5.2. Kookosrasv	11
1.5.3. Apelsin	11
1.5.4. Porgand	12
1.5.5. Kaneel	12
1.5.6. Aniis	12
1.6. Töö eesmärk	13
2. Eksperimentaalne osa	14
2.1. Materjalid	14
2.2. Meetodid	14
2.2.1. Turuanalüüs	14
2.2.2. Määrete valmistamine	15
2.2.3. Sensorne analüüs	15
2.2.4. Toitainete sisaldus	16
2.2.5. Vee aktiivsuse määramine	16
2.2.6. Niiskuse määramine	16
2.2.7. Tekstuuri analüüs	16
3. Tulemused ja arutelu	17
3.1. Määrete turuanalüüs	17
3.2. Määrde retseptide väljatöötamine	21
3.3. Toitumisalane info	21
3.4. Sensorse analüüsi tulemused	25
3.5. Vee aktiivsuse ja niiskuse tulemused	28
3.6. Tekstuuri analüüsi tulemused	29
Kokkuvõte	31
Abstract	33
Kasutatud kirjandus	35

Kasutatud lühendite loetelu

EL – Euroopa Liit

FALCPA – Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act

IgE – Immunoglobulin E

IgG – Immunoglobulin G

IgM – Immunoglobulin M

Fc fragment – Kristalliseeriv immunoglobuliini fragment

HR – Ülitundlikkusreaktsioon

NK-rakud - Loomulikud tappurakud

MCT – medium chain triglycerides, keskmise ahelaga triglütseriidid

IMF – intermediate moisture foods, keskmise niiskusega toidud

Fc fragment - fragment kristalliseeritav piirkond

Sissejuhatus

Tänapäeva tootmise üheks probleemiks on suure hulga ressursside kasutamine, tekitades palju jäätmeid ja kasutamata ära kõrvalsaadusi. Seetõttu on hetkel aktuaalne ülesanne uute toodete tootmine teiste toodete jäätmetest või kaassaadustest, et säästa raha ja toorainet ning vähendada saastet.

Üheks selliseks näiteks on päevalilleseemned. Need on laialt levinud ja kasutusel üle kogu maailma. Lisaks nende kasutamisele toiduna otse seemnete kujul, kasutatakse neid tohutul hulgal päevalilleõli saamiseks. Tootmissüsteem on lihtne - õli pressitakse seemnest välja ja järelejäänud presskook söödetakse kõige sagedamini kariloomadele, kuna see sisaldab palju kiudaineid, valke ja mineraalaineid. Samal põhjusel võiks presskooki kasutada aga ka inimestele toidu valmistamiseks.

Teine tõsine probleem tänapäeval on teatud toiduainete allergia protsendi suurenemine maailma elanikkonnast. Võivad tekitada väga tõsiseid allergiaid, mis võib põhjustada anafülaktilist šokki ja kui arstiabi ei anta õigeaegselt, võib see lõppeda inimese surmaga. Seetõttu ei saa seda probleemi tähelepanuta jätta. Allergia esinemine piirab oluliselt inimese toitumist, kuna tihti kasutatakse toodete valmistamiseks laialdaselt allergeene sisaldavaid toiduaineid. Tänapäeval tuuakse aga turule üha enam sellistele toodetele alternatiive, mis ei sisaldaks allergeene.

Eesti ettevõtte AS Letofin, mis tegutseb erinevates valdkondades, nagu loomasööda, metsloomade ja lindude toidu tarnimine, alustas jaanuaris 2020. aastal uut projekti. Koostöös Tallinna Tehnikaülikooliga alustati uurimistööd päevalilleseemnetel põhinevate taimsete jookide vallas. Seega läbib kook pärast õli pressimist sekundaarse töötlemise, et saada taimseid jooke. Pärast seda moodustuvad uued jäätmed - päevalillekook.

Antud bakalaureusetöö eesmärk oli luua Nutellaga sarnaseid magusate võiete retsepte, kasutades põhikomponendina taimse joogi tegemisel tekkivaid jääke, et kogu tootmine oleks jäätmevaba. Samuti oli ülesandeks võimalusel mitte kasutada selliseid tooteid, mis sisaldavad allergeene. Väljakutse oli ka luua uusi maitseid, mis ei sisaldaks šokolaadi ega kakaopulbrit.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1. Allergia

Allergia on immuunsüsteemi reaktsioon välisärritajatele. Allergeenid on valgud, mis kutsuvad esile allergilise reaktsiooni. On olemas alergeenide kaks põhitüüpi.

Esimesse tüüpi kuuluvad kõik mittenakkuslikud keskkonnaained, mis on võimalikud IgE tootmisele kaasa aitama, nii et korduval kokkupuutel selle ainega toimub allergiline reaktsioon. Selle tüübi kõige levinumaks allergeeniliseks allikaks on muru, õietolm, loomade karusnahk, mõned toiduained, kodutolm, lateks, mõned ravimid ja loomamürk (Galli, 2008).

Teine tüüp hõlmab mittenakkuslikke keskkonnaaineid, mis võivad esile kutsuda adaptiivse immuunvastuse, mis on seotud lokaalse põletikuga, kuid ei sõltu IgE-st. Näiteks allergiline kontaktdermatiit mürgise luuderohu või nõgese vastu (Galli, 2008).

1.2. Allergiliste reaktsioonide klassifikatsioon

Allergeeniliste reaktsioonide hulgas eristatakse 2 tüüpi vastust võõraainele - ülitundlikkusreaktsioonid (HR) (Melnikov, 2015) (tabel 1):

- varased ülitundlikkused - reaktsioonid ilmnevad juba 20-30 minuti jooksul, sisaldab 1.-3. reaktsioone tüüpe
- hiline ülitundlikkus - reaktsioon ilmneb 24-48 tunni jooksul, 4. reaktsiooni tüüp

Tabel 1. Ülitundlikkusreaktsioonide erinevad tüübid (Melnikov, 2015; Vaillant, 2021).

Reaktsiooni tüüp	I	II	III	IV
Põletikus osalevad rakud	Nuumrakud, basofiilid	NK-rakud, makrofaagid	trombotsüüdi	T-lümfotsüüdid
Immunoglobuliini	IgE	IgG, IgM	IgG, IgM	
Haigused	bronhiaalastma, allergiline riniit, allergiline dermatiit, toiduallergia, allergiline konjunktiviit, anafülaktiline šokk	autoimmuunsed haigused: autoimmuunne hemolüütiline aneemia, süsteemne erütematoos-luupus, autoimmuunne neutropeenia	Seerumi haigus, Arthuse reaktsioon	kontaktdermatiit, multiformne erüteem

I tüüp – anafülaktiline, moodustuvad IgE, mis kinnituvad kristalliseeruva immunoglobuliini fragmendi (Fc fragmendi) kaudu nuumrakkude ja basofiilide külge, mis sisaldavad histamiini graanuleid, mis reaktsiooni käigus vabanevad ja põhjustavad põletikku (Stephen J. Galli, 2008), (Vaillant, 2021).

II tüüp – tsütotoksiline, rakupinna ja rakuvälise maatriksi valke tunnevad ära IgG ja IgM antikehad. Pärast seda rakk hävitatakse kolmel võimalikul viisil (Vaillant, 2021; Budchanov, 2008):

- komplemendi aktiveerimine – komplemendi sõltuv tsütotoksilisus, sel juhul tekivad aktiivsed membraani ründavad komplemendi kompleksid, mis kahjustavad rakumembraani
- immuunvahendatud fagotsütoos (makrofaagidega, kui nad interakteeruvad immunoglobuliini Fc-fragmendiga),
- antikehast sõltuv rakuline tsütotoksilisus (rakkude lüüsimine, kui NK-rakud interakteeruvad immunoglobuliini Fc-fragmendiga).

III tüüp – immunokompleksne, IgM ja IgG antikehad reageerivad kehasse sisenev lahustuvate vormide antigeenidega, moodustades antigeen-antikeha komplekse. Komplement aktiveeritakse, lüsoosomaalsed ensüümid vabanevad, millega avaldub kompleksi kahjustav toime (Vaillant, 2021; Budchanov, 2008).

IV tüüp – peamine roll on lümfotsüütide toimel allergeenile, on antigeeni koostoime T-lümfotsüütide ja makrofaagidega rakulise immuunsuse stimuleerimisega. Antikehad ei osale selles reaktsioonis (Budchanov, 2008).

Sensibiliseeritud organismi (organismi, millel on spetsiifiline ülitundlikkus võõraste ainete suhtes) allergilist reaktsiooni võivad esile kutsuda mitte ainult konkreetne allergeen, vaid ka teised, mis on antigeense koostise poolest sarnased. Nii tekib ristallergia. Ristallergia tekib sageli sissehingatavatel allergeenidel ja toiduallergeenidel (Yudintseva, 2011).

1.3.Põhilised toiduallergeenid

Toiduallergia on ülitundlikkus toiduainetele. Seega moodustuvad kehas spetsiifilised antikehad. Toidu ja selle antikehade koostoime tulemus on allergiline reaktsioon. Ühiskondliku progressi ja globaliseerumise pideva arenguga suureneb allergiliste haiguste esinemissagedus. Umbes 30-40% maailma elanikkonnast põeb erinevaid allergiahaigusi, kusjuures haigestumus ja suremus kipuvad aasta-aastalt kasvama. Kahjuks praegu puuduvad tõhusad meetodid toiduallergiatega ennetamiseks ja kõrvaldamiseks. Seega praegu ainus ohutu ja tõhus viis on vältida toidu tarbimist või kokkupuudet allergeenidega (Fu, 2019).

Enamik riike loetleb Codex Alimentariuse komisjoni soovitusel prioriteetsete toiduallergeenidena 8 koostisosa: piim, munad, kala, karbid, maapähklid, pähklid, sojaoad ja teravilja gluteeniallikad. Erinevates riikides võib ametlikult tunnustatud allergeenide loetelu erineda kodanike geneetiliste erinevuste ja erinevate toitumisharjumuste tõttu teatud toiduainetega kokkupuute tasemetega. Seega saab nimekirja lisada seesamiseemned, tatar ja sinep (Taylor, 2015).

Mõned toiduained, mis on enamikus allergeenide loendis tuvastatud, on tegelikult toiduainete rühmad (nt kala, pähklid ja karbid). Näiteks, vastavalt uuringule, milles võrreldakse toiduallergeenide rahvusvahelisi märgistamiseskirju EL määrab pähklite loetelus kaheksa nimetatud liiki, kuhu kuuluvad: mandlid, brasiilia pähklid, india pähklid, sarapuupähklid, makadaamia pähklid, pekanipähklid, pistaatsiapähklid ja kreeka pähklid. Kanadas eristatakse üheksa nimetatud liiki – EL loetelule lisatakse ka seedripähklid. USA FALCPA (Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act) toob näitena kolm pähkliliiki, kuid ei sisalda pähklite täielikku loendit (Gendel, 2012).

Eestis põhiliseks allergeeniks, mida tuleb märgistada, on piim, sojaoad, muna, kala, gluteeni sisaldavad teraviljad, pähklid, koorikloomad, seller, sinep, seesamiseemned, E-ained vääveldioksiid ja sulfitid. Pakenditel koostisosade loetelus on allergeenid paksu musta kirjaga esile tõstetud, et need oleksid nähtavad (Maaeluministeerium, 2018).

Päevalilleseemnete allergia on aga haruldane ja seni on kirjeldatud vaid mõned juhtumid, kus patsientidel on allaneelatud päevalilleseemnete suhtes tekkinud anafülaktilise reaktsiooni sümptomid. Päevalille allergilise tavalisteks reaktsiooni sümptomiteks on suukaudne allergia sündroom, bronhiaalastma, allergiline riniit, konjunktiviit, angioödeem, kontaktdermatiit ja nahakahjustused (Ukleja-Sokołowska, 2016).

1.4. Magusad määrded

Magusad määrded on magusa maitsega homogeenne tekstuuriga pastad, mida süüakse enamasti leival ja röstsaijal või sarnastel teraviljatoodetel, nagu vahvlid, pannkoogid, muffinid ja pitad. Magusad määrded on omamoodi suhkruisaldusega määratav toidutoode.

1.4.1 Nutella ja selle peamised koostisosad

Kui räägime magusatest määretest, siis esimese asjana meenub Nutella kui nende säravaim ja kuulsaim esindaja. See kaubamärk ilmus Saksamaal pärast Teist maailmasõda. Juba eelmise sajandi 60. aastate keskel oli Nutellal täiustatud retsept, mida me praegu teame, ja ka see kõikjal maailmas äratuntav pakendipurgi disain. Nutella koostis on: suhkur, palmiõli, sarapuupähklid (13%), vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber (7,4%), lõssipulber (6,6%), vadakupulber, letsitiinid (soja) ja vanilin, allergeenide hulka kuuluvad piim, pähklid, soja ja nende töödeldud tooted.

1.4.2. Suhkur

Suhkur on Nutella peamiseks koostisosaks. Valge suhkru põhikomponent on sahharoos, mis looduslikult toodetakse taimedes. Suhkur ekstraheeritakse peamiselt kas suhkruroost või suhkrupeedist. Üle 70% inimtoiduks tarbitavast suhkrust pärineb suhkruroost (Brumbley, 2008).

Tehnoloogiad suhkruroost ja -peedist suhkru saamiseks on üsna sarnased. Korjatud suhkruroog purustatakse, et edaspidi sellest välja pressida suhkrumahla. Suhkruroog läbib mitu pressi, iga kord järgmisele pressile minnes mass niisutatakse. Korjatud, pestud ja viilutatud suhkrupeet ekstraheeritakse kuumas vees, et saada suhkrumahla. Saadud mahl sisaldab lisandeid, nii et see puhastatakse lubjapiimaga lisandite sadestamiseks ja kuumutatakse. Selle tulemuseks on ensüümide deaktiveerimine. Pärast seda puhastatud mahl aurustatakse ja järelejäänud vesi eemaldatakse vaakumseadmes, ning suhkur kristalliseerub (Silin, 1967). Saadud kristallid on suhkru ja melassi segu, mis eraldatakse tsentrifuugimisel. Nii saadakse toorsuhkur ehk rafineerimata suhkur.

Rafineeritud suhkur on tavaline valge suhkur, mida me oleme harjunud kasutama toidu valmistamisel. Sellest suhkrust eemaldatakse puhastamisel kõik lisandid, ehk protsessi lõpus koosneb see 99,9% (Lee, 2018) sahharoosist, ning saadakse valge värvus.

Suhkrute asemel kasutatakse ka erinevaid siirupeid. Kõrge fruktoosisaldusega siirup ehk fruktoosi-glükoosisiirup on fruktoosi sisaldav siirup, mis saadakse tärglase lagundamise protsessil glükoosiks ning glükoosi osalisel muutmisel fruktoosiks, aga erinevate tehnoloogia kasutamisel võib saada ka kas ainult glükoosisiirup või glükoosi-fruktoosisiirup. Kõige sagedamini kasutatakse kondiitritoodete ja magustoitade valmistamisel peamise magusainena. Tänu oma konsistentsile kasutatakse seda laialdaselt kokteilide valmistamisel (Tervise Arengu Instituut, 2015).

1.4.3. Palmiõli

Palmiõli saadakse õlipalmi vilja viljalihast õli pressimise teel. Palmiõlis on küllastunud rasvhapete sisaldus kõrge, umbes 50%. Palmiõli on suurim looduslik tokotrienooli allikas. Palmiõli on rikas ka K-vitamiini ja toidust saadava magneesiumi poolest. Palmiõli sisaldab umbes 10% linoolhapet, mis on küllastumata oomega-6 rasvhape. Linoolhape on üks kahest inimesele vajalikest asendamatust rasvhapetest (Mukherjee, 2009).

Toorpalmiõli peetakse rikkalikuks looduslikuks karotenoidide allikaks. Karotenoidid tugevdavad ka immuunfunktsiooni ja on bioloogilised antioksüdandid, mis kaitsevad rakke ja kudesid vabade radikaalide kahjustava toime eest (Mukherjee, 2009).

Palmiõli tarbitakse värskest. Oksüdeerunud palmiõli mõjutab negatiivselt mitmeid füsioloogilisi ja biokeemilisi protsesse inimorganismis. See sisaldab rohkem küllastunud rasvu ja ei sisalda antioksüdante ning sellel on kahjulik mõju plasma lipiidide profiilile, vabadele rasvhapetele, fosfolipiididele ja tserebrosiididele. Lisaks põhjustab oksüdeeritud palmiõli reproduktiiv- ja organitoksilisust, kahjustades eelkõige neerusid, kopse, maksa ja südant (Mukherjee, 2009).

1.4.4. Sarapuupähklid

Sarapuupähklid on kõrgeima kalorisaldusega pähklid. 100 grammi pähkleid sisaldab 634 kalorit, umbes 13% valku ja 60% rasva. Neist suurema osa moodustavad küllastumata rasvhapped, mille osakaal on järgmine: oleiinhapet 75%, linoolhapet 15%. Küllastunud rasvhapetest palmitiinhapet 6% ning steariinhapet 4%. Samuti on need pähklid rikkad mineraalainete – kaltsiumi, kaaliumi, fosfori ja magneesiumi poolest. Kuna sarapuupähklid on rikkad tokoferoolide poolest, on nad suurepäraseks looduslike antioksüdantide allikaks. Lisaks on sarapuupähklid oluliseks B-6-vitamiini (püridoksiini) allikaks, mis on samuti mitmetes uuringutes osutunud kasulikuks südame isheemiatõve ja teatud tüüpi vähi puhul (Richardson, 1997).

Sarapuupähklid osalevad sageli IgE-vahendatud reaktsioonides ja on Euroopas pähkliallergia peamine süüdlane. Ilmingud varieeruvad kergetest sümptomitest, mis piirduvad orofarüngsiga (oraalne allergia sündroom ehk OAS), mis on tingitud ristreaktsioonist õietolmu allergeenide homologidega ja raskematest olukordadest, mida võib iseloomustada hingamisteede ärritusega (riniit ja/või astma), seedetrakti (kõhuvalu, oksendamine või kõhulahtisus) ja kardiovaskulaarsed sümptomid (tahhükardia, hüpotensioon, šokk) (Calamelli, 2021).

1.5. Muud määrdekomponendid

1.5.1. Päevaliliseemnete õlipressjääk

Päevaliliseemnete õlipressjääd on kõrvalsaadused, mis saadakse pärast õli ekstraheerimist seemnetest. Seejärel kuivatatakse need vee eemaldamiseks. Järgmiseks ladestamiseks vormistatakse neid pelleti kujuks (Petrraru et al., 2021).

Õlipressjääd on kiudaine- ja valgurikkamad võrreldes seemnetega. Päevaliliseemnete, õli ja 2 sorti jääkide (vormitakse need kaheks vormiks, nimelt jahuks ja pelletiks) mineraalainete sisaldust võrreldud uuringu põhjal koogi mineraalainete sisaldus kilogrammi kohta peaaegu ei vähene, vaid pigem isegi suureneb. Seega jääb pärast õli väljapressimist presskooki suur hulk mineraalaineid. See on rikas kaltsiumi, tsingi, vase ja magneesiumi poolest. Samuti leiti uuringust, et jäägid on rikkalikud küllastumata rasvhapete, nimelt nii mono- kui ka polüküllastumata rasvhapete allikaks. Levinumad rasvhapped olid linool-, pentadekaan-, steariin- ja oleiinhape (Petrraru et al., 2021).

1.5.2. Kookosrasv

Kookosrasv valmistatakse kuivatatud või märjast kookospähkli viljalihast. Enim toodetakse seda Filipiinidel, Indoneesias, Indias, Sri Lankal, Tais ja Malaisias (Lima, 2019)

Kookosrasv sisaldab palju küllastunud rasvhappeid – üle 80%. See hõlmab märkimisväärses koguses rasvhappeid, mille sisaldus on 6-10 süsinikuaatomit – MCT (kapronhape, kaprüülhape, kapriinhape). MCT-i peetakse dieetrasvadeks, kuna need lagunevad maos seedimise käigus vabade rasvhapete vabastamiseks. Nad võivad kohe siseneda maksa, jättes vahele rakud, kus rasva säilitatakse varuenergiaallikana. Täheandab, et rasv kehas ei ladestu, andes samas palju energiat organismile (Shterman, 2018).

1.5.3. Apelsin

Apelsinid pärinevad tõenäoliselt Kagu-Aasiast ja neid kasvatati Hiinas juba enne meie ajastut. Nüüd on need sagedaseks tooteks kogu maailma kaupluste riiulitel. Apelsinid on tuntuim C-vitamiini allikas, mis on tugev looduslik antioksüdant. Samuti sisaldavad need piisavas koguses B-vitamiine, nagu tiamiini, püridoksiini ja folaate, kaltsiumi ja kaaliumi. Kaalium, rakkude ja kehavedelike oluline komponent, aitab kontrollida pulssi ja vererõhku. Apelsinid sisaldavad ka palju A-vitamiini ja teisi flavonoidseid antioksüdante, nagu alfa- ja beetakaroteenid. A-vitamiin on oluline ka tervete limaskestade ja naha säilitamiseks ning oluline ka nägemise jaoks. Apelsini leeliselised omadused stimuleerivad seedemahlu, leevendades seeläbi kõhukinnisust (Etebu et al., 2014).

1.5.4. Porgand

Porgand on kõigile tuntud juurvili, mida kasutatakse kogu maailmas. Porgand on hea kiudainete ja mikroelemendi molübdeeni allikas. Molübdeen aitab kaasa rasvade ainevahetusele ja süsivesikute oksüdatsioonile ning on oluline raua imendumiseks maksas. Karotenoidid, mida porgandites leidub rohkesti, on võimsad antioksüdandid, mis suudavad neutraliseerida vabu radikaale. Lisaks neile sisaldab porgand vitamiine nagu C- ja K-vitamiini ning mitmeid B-vitamiine: tiamiini (B1),

riboflaviini (B2), püridoksiini (B6) ja folaati (B9), mis on vajalikud süsivesikute, valkude ainevahetuseks. (Dias, 2014).

1.5.5. Kaneel

Looduslikku kaneeli on poodidest keerulisem leida, tavaliselt müüakse kassiat kaneeli nime all. See on märgistatud kas Hiina või Indoneesia, olenevalt päritolust, kaneel. Nende lehti ja punge ning eriti koort kasutatakse vürtside või maitseainetena. 100 grammi kassiat sisaldab üle tuhande mg kaltsiumi, umbes 200 mg kaaliumi, umbes 70 mg magneesiumi ja 60 mg fosforit. Toote kalorisaldus 100 grammi kohta on 244 kilokalorit, samuti on kassias palju kiulisi aineid (Al-Numair et al., 2007).

1.5.6. Aniis

Aniis on aromaadne üheaastane taim, mis on pärit Vahemere idaosast ja Lääne-Aasiast ning mida kasvatatakse paljudes piirkondades. Vilju tuntakse tavaliselt aniisiseemnena, mis pärast valmimist ja kuivatamist on populaarne vürts. Aniisil on lagritsale sarnane magus, aromaadne maitse. Puuvilju ja eeterlikku õli kasutatakse laialdaselt maitseainetena paljudes toodetes, sealhulgas küpsetistes ja maiustustes. Eeterlikku õli kasutatakse ka parfüümides, losjoonides, seepides, köharavimites, närimiskummides ja suuhooldustoodetes. Toiduainetööstuses toimib see antioksidandina ja säilitusainena (Singletary, 2022).

Aniisiseemned on rikkad fütokemikaalide poolest, millel on kõrge antioksidantne ja antimikroobne toime ning mida saab kasutada terviselisandina. Aniisi eeterliku õli kasutamine võiks olla alternatiiviks keemiliste säilitusainete kasutamisele patogeenide tõrjeks ja inaktiveerimiseks kaubanduslikes toidusüsteemides (Radaelli et al., 2016). Samuti on aniisi pikka aega kasutatud farmaatsiatööstuses (näiteks aniisiseemne ekstrakte kasutatakse ravimitena nende diureetilise ja lahtistava toime, rögalahtistava ja spasmolüütilise toime tõttu, samuti kõhuvalu ja kõhugaase leevendava toime tõttu). Aniisil on ka antibakteriaalsed omadused (Sun et al. 2019).

1.6. Töö eesmärk

Antud töö eesmärk on välja mõelda alternatiivne viis päevalilleseemnetest valmistatud jäägi inimtoiduks kasutamiseks pärast nende teisest töötlemist (õlipressimist ja taimse joogi filtrimist). Seega sai tooteks valitud määrded, kus põhikomponendiks oleks õlipressjääk. Lisaeesmärgiks oli võimalusel kasutada tooraineid, mis ei ole tugevad allergeenid.

2. Eksperimentaalne osa

2.1. Materjalid

Töös kasutati järgmiseid materjale:

- Päevalilleseemne õlipressjääk (AS Letofiin)
- Külmpressitud kookosrasv Organic (Thai Choice, Thai)
- Hele suhkrusiirup (Dan Sukker, Taani, Rootsi)
- Apelsin punane pakitud (Sanguinelli, Itaalia)
- Porgand (Eesti)
- Kuivatatud apelsiniviilud (Mysnack, Eesti)
- Apelsin (Valencia, Egiptus)
- Filtreeritud joogivesi

Päevalilleseemne õlipressjääk saadi Tallinna Tehnikaülikoolist, millest oli eelnevalt õli välja pressitud ja mida kasutati taimsete jookide valmistamisel. Teised koostisosad osteti kauplustest ja biomarketist.

2.2. Meetodid

2.2.1. Turuanalüüs

Turuanalüüs viidi peamiselt läbi novembris 2021. aastal ja täiendati 2022. aastal, pärast Lidli uute kaupluste avamist. Määrdeid analüüsiti järgmistest poodidest: Prisma, Rimi, Maxima, Kaubamaja toidupood, Biomarket, Rohevalik, Lidl ja paar online poodi (Greenest, Astri).

Uuriti sarapuupähklite ja muude pähklite baasil määrdeid. Eesmärk oli välja selgitada, milliseid komponente kasutatakse kõige sagedamini määrete valmistamisel, samuti koostada võrdlustabel.

2.2.2 Määrete valmistamine

100 grammi määrdes moodustab umbes 30% massist õlipressjääk, kuna idee oli, et enamus toote koostisainetest oleks see jääk. Kuna need on tihedate graanulite kujul, purustatakse need segistis pulbriks ja sõelutakse läbi sõela, et eemaldada ülejäänud graanulite terad edasiseks kasutamiseks. Umbes 18% massist moodustab kookosõli, mis kaalutakse teise kaussi ja kuumutatakse mikrolaineahjus 30 sekundit, et edaspidi oleks lihtsam segada. Esimesest kausist jääk puistatakse teisse. Sellele segule lisatakse 8% suhkrusiirupit ja segatakse. Samal ajal hõõrutakse väikese riiviga apelsinikoor. Ülejäänud apelsinist pressitakse käsitsi mahl, aga porgandimahl mahlapressis. Saadud mahladest lisatakse kaussi värvi andmiseks 6% porgandimahla ja 15% välja pressitud apelsinimahla. Seejärel lisatakse kuivatatud apelsin, mis on eelnevalt jahvatatud kohviveskis ja sõelutud läbi sõela. Lõpus segatakse pidevalt ja lisatakse vett, kuni konsistents on sobiv, tavaliselt umbes 25 ml. Muude maitsetega määret valmistades on koostisosade protsent veidi erinev, kuid tehnoloogia jääb samaks, ning protsessi lõpus lisatakse teelusikatäis võrtsi. Enne aniisi lisamist jahvatatakse see kohviveskis ja sõelutakse, et pulbrist eraldada suured osakesed, sest need krigisevad hammastel ebameeldivalt.

2.2.3. Sensoorne analüüs

Degusteerimiseks valiti välja 3 erinevas vanuses vastajate rühma, ning igaühes oli 10 inimest. Seega olid vanused järgmised:

- 13-17 aastat
- 18-30 aastat
- 31-65 aastat

Küsimustelehed koostati spetsiaalses „Redjaede“ programmis ja nad sisaldasid 5-pallisüsteemis küsimusi toote välimuse, lõhna, maitse ja tekstuuri kohta (Tabel 2.).

Esmalt said vastajad juhised, kuidas ankeet välja näeb ja kuidas küsimustele vastata. Nad said juurdepääsu küsimustikele spetsiaalselt loodud koodide kaudu. Seejärel anti rühmale proovid. Nad said plaadid, millele olid kirjutatud näidiskoodi tähistavad kolmekohalised numbrid. Numbrite kõrval olid ühekordsed lusikad, igas 5-7 grammi proovi.

Tabel 2. Degustatsioonis uuritavad parameetrid

Välimus	<ul style="list-style-type: none">• Värv intensiivsus• Homogeensus• Läkivus• Üldine meeldivus
Lõhn	<ul style="list-style-type: none">• Üldine intensiivsus• Päevalilleseemne lõhn• Apelsini lõhn• Kaneeli lõhn• Aniisi lõhn
Maitse	<ul style="list-style-type: none">• Üldine intensiivsus• Päevalilleseemne maitse• Apelsini maitse• Kaneeli maitse• Aniisi maitse• Magusus• Kibedus• Üldine meeldivus
Tekstuur	<ul style="list-style-type: none">• Määritavus• Homogeensus• Kleepuvus

2.2.4. Toitainete sisaldus

Määrde toitainete sisalduste arvutamiseks kasutati NutriData Toitumisprogrammi.

2.2.5. Vee aktiivsuse määramine

Proovide vee aktiivsuse määramiseks kasutati AquaLab X3 (Mettler Toledo) seadet ja mõõtmised toimusid toetemperatuuril.

2.2.6. Niiskuse määramine

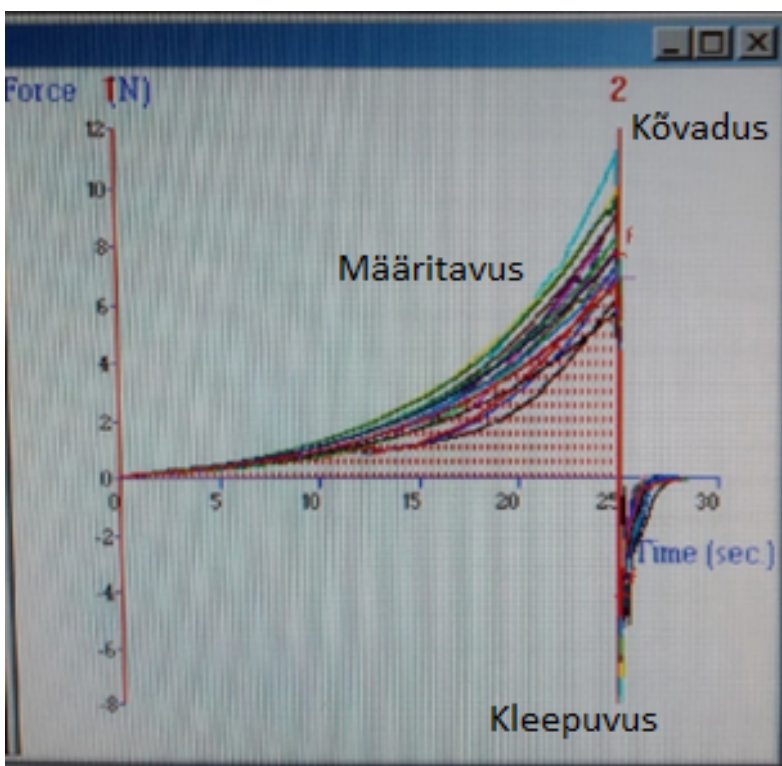
Proovide niiskuse määramiseks kasutati halogeenukuivatamise meetodit. Meetod põhineb proovi kuumutamisel intensiivse halogeenvalgusega 105 °C temperatuuril ja niiskusesisaldus määratakse kaalukaotuse põhjal. Töökasutati halogeenniiskusanalüsaator Mettler Toledo HR83.

2.2.7. Tekstuuri analüüs

Määrete tekstuuri määramiseks analüüsiti toodete kõvadust, kleepuvust ja määratavust tekstuuri analüsaatoriga TA-XT2i (Stable Micro Systems, UK), kasutades koonilist mõõtepead nurgaga 45°. Kõik andmed võeti ja töödeldi "Texture Expert Exceed" programmi abil. Analüüsi läbiviimiseks valiti järgmised parameetrid:

- Testi eelne kiirus: 2,0 mm/s
- Testi kiirus: 1,0 mm/s
- Testi järgne kiirus: 10,0 mm/s
- Kaugus: 25,0 mm

Analüüsimiseks täideti proovitops (kõrgus 40 mm, läbimõõt 34 mm) ääreni prooviga ja asetati koonilise otsiku alla keskele. Topsi hoiti käsitsi kinni. Programm väljendab tulemused graafikuna, kus rakendatud jõu maksimumi näit on määrde kõvadus, jõu maksimaalne negatiivne näit – kleepuvus ja deformatsioonil saadud piigi pindala on määratavus (Joonis 1.).



Joonis 1. Tekstuuri analüüsi graafik

3. Tulemused ja arutelu

3.1. Määrete turuanalüüs

Kohalikult turult leiti 32 magusa määrede toodet. Nende koostised on toodud võrdlustabelis (Tabel 3.). 15 tootes (46,9%) kasutatakse peamise magustajana rafineeritud suhkrut, teisel kohal on rafineerimata suhkur (31,3%). Kasutatakse ka mitmesuguseid alternatiivseid magusaineid, suhkruasendajaid, nt maltitooli, ksülitooli, erütritooli, ning olid ka teised variandid nagu riisisiirupi pulber ja kookose suhkur.

Päevalilleõli kasutatakse peamise rasva allikana enamikes määretes (18 tootes, mis moodustab 56,3%). Levinumad õlid on ka palmiõli (50,0%) ja rapsiõli (34,4%). Vähemal määral kasutatakse kakaovõid (28,1%), kookosõli (6,3%) ja sheaõli (3,1%), mida leidis vaid ühes tootes. 65,6% juhtudest kasutatakse kahe erineva õli kombinatsiooni, peamiselt rapsi- ja palmiõli kombinatsioone (42,9%) ning päevalilleõli kakaovõiga (38,1%). Kõigist leitud määretest vaid 6 tootes kasutati ainult ühte tüüpi õli, kõige vähem kasutatakse kolme õli kombinatsiooni (9,4%).

Leitud määrdevõiete hulgas oli rohkem neid tüüpe, mis sisaldavad sarapuupähkleid (71,9%) ja 9,4% ei sisalda pähkleid. Sarapuupähklite protsendiline osakaal koostises nähtavalt varieerub: 0,7% kuni 60%, kuid seda ei märgitud igal tootel. Keskmise sarapuupähkli sisalduse protsent on 11,3%. Muudes määretes kasutatakse ka teisi pähkleid, mille osakaal on 18,8%, näiteks pistaatsiapähklid, india pähklid, mandlid ja maapähklid.

Kuivainena kasutatakse kakaopulbrit (78,1%), lõssipulbrit (25,0%), vadakupulbrit (37,5%) jm. Määrede koostistes leiti lisanditena letsitiini, lõhna- ja maitseaineid, aroome, vanilli ekstrakti, inuliini ja soola.

Tabel 3. Turul leiduvad määrded ja nende koostised

Tootja/bränd, Nimi	Magustaja	Rasvosa	Pähklid	Kuivosa	Lisaained
Ferrero "Nutella"	Suhkur	Palmiõli	Sarapuupähklid 13%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 7,4%, lõssipulber 6,6%, vadakupulber	Sojaletsitiinid, vanilliin
Cebe "Nussa"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid 0,7%	Maltodekstriin, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%, vadakupulber (piimast)	Letsitiinid, aroomid
Milka "Huzelnut creme"	Suhkur	Päevalilleõli 28%, kakaovõi	Sarapuupähklid 5%	Piimapõhine vadakupulber, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber, vähendatud rasvasisaldusega piimapulber	Päevalilleletsitiin, sool, lõhna- ja maitseaine
HealthyCo "PROTEINNELLA"	Maltitool	Päevalilleõli, kakaovõi, kookoseõli	Sarapuupähklid	Proteiinikontsentraat (piimast), proteiinijahu (piimast), vähendatud rasvasisaldusega kakaojahu 6,5%	Letsitiin, vanilli ekstrakt
Xtra "Choko pålæg"	Suhkur	Rapsiõli, päevalilleõli, palmiõli	Sarapuupähklid 2%	Vadakupulber (piimast), vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%	Päevalilleletsitiin, aroom
Rainbow "Hasselpähkinä-Kaakaolevite"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid 10%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 3,7%, vadakupulber (piimast)	Päevalilleletsitiin, lõhna- ja maitseained
Rainbow "Maito-Kaakaolevite"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	-	Vadakupulber (piimast), vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 2,5%, lõssipulber 1,5%	Emulgaator (E322 päevalill), aroom, sarapuupähkel
Brinkers "Nusica Milk & Hazelnut"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid 1%	Vadakupulber (piimast), vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 2,5%, lõssipulber 1,3%, sojajahu	Sojaletsitiin, Bourbon vanilje ekstrakt, lõhna- ja maitseaine

Good Good "Choco Hazel"	Maltitool, stevioolglükosiidid	Rapsiõli, säästev palmiõli	Sarapuupähklid 13%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber, lõssipulber, vadakupulber (piimast)	Päevalilleletsitiin, looduslik lõhna- ja maitseaine
Gandola "Nuur"	Suhkur	Palmiõli, päevalilleõli	Sarapuupähklid 13%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 16,9%, sojajahu, lõssipulber	Sojaletsitiin
Vego "Vego"	Roosuhkur	Päevalilleõli, sheaõli	Sarapuupähklid 22%	Kakaopulber 11%	Päevalilleletsitiin, ekstraheeritud vaniljepulber
Valsoia "Vegan Hazelnut Spread"	Suhkur	Päevalilleõli, kakaovõi	Sarapuupähklid 14%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 11%, sojakiud 3%	Päevalilleletsitiin, lõhna- ja maitseained
Super fudgio "Organic hazelnut-cocoa spread"	Riisisiirupi pulber, roosuhkur	Päevalilleõli	Sarapuupähklid 12%	Kookospulber, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%	Kummiaraabik (akaatsiakiud), päevalilleletsitiin
Biona organic "Milk cocoa hazel spread"	Roosuhkur	Päevalilleõli, kakaovõi	Sarapuupähklid 10%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%, lõssipulber 5%, sojajahu	Sojaletsitiin, burbooni vanilje ekstrakt
Xucker "Nuss-Nougat Creme"	Ksülitool 30%	Kakaovõi, päevalilleõli	Sarapuupähklid 33%	Kergelt vähendatud rasvaga kakao	-
Xucker "Nuss-Nougat Creme"	Erütritool 30%	Kakaovõi, päevalilleõli	Sarapuupähklid 33%	Kergelt vähendatud rasvaga kakao	-
Xucker "Šokolaadimääre, suhkruvaba (ksülitooliga)"	Ksülitool	Päevalilleõli, kakaovõi 15,5%	-	Tugevalt õlivaba kakaopulber	-
Rapunzel "Hasselnuss Creme"	Roosuhkur	Palmiõli	Sarapuupähklid 60%	Mandlijahu	Meresool
Bonsan "Organic Mylk Hazelnut Cocoa Spread"	Roosuhkur	Päevalilleõli, kakaovõi	Sarapuupähklid 10%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%, sojajahu	Inuliin, sojaletsitiin, Bourbon vaniljeekstrakt
TeoBia "Crema alla Nocciola"	Tume roosuhkur	-	Sarapuupähklid	Mõru kakao	-
Bionella "Bionella"	Roosuhkur	Palmiõli, päevalilleõli	Sarapuupähklid 14%	Vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber, magusa lupiini jahu	Bourbon vanilje

Bioup "Vegan Protein spread with peanuts"	Roosuhkur	Päevalilleõli	Maapähkel 36%	Riisiproteiin 8%, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber	Päevalilleletsitiin, sool
Natures Charm "Coconut Chocolate Fudge Sauce"	Roosuhkur 28%, kookose suhkur 5%	Neitsikookosõli	-	Kakaopulber 8%, meresool 0,5%	-
Almighty Foods "Cashew Caramello"	Kookosõie nektar	-	India pähklid, kuivatatud kookos, maamander	-	Vaniljekaun, meresool, sidruni eeterlik õli
Xucker "Pistazien-Kokos-Creme"	Ksülitool	Kakaovõi, päevalilleõli	Pistaatsia 31%	Kuivatatud kookospiimapulber 12%	Maldotekstriin, värvained: looduslik kurkumiin, vaske sisaldavad klorofüllite ja klorofüllinide kompleksid
Gandola "Blanc Valge mandlikreem"	Suhkur	Palmiõli, päevalilleõli	Mandlid	Jahvatatud kakaoaad 8%, lõss, piimapulber 5,5%	Piimavalgud, laktoos, sojaletsitiin, maitseained
Bounty "Bounty Spread"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Kookoslaastud 6%	Maltodekstriin, täispiimapulber 9,3%	Letsitiin, sool
Twix "Twix Spread"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid	Täispiimapulber, küpsisetükid 6%, laktoos, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 4,2%	Letsitiinid, looduslikud lõhna- ja maitseained, sool.
Super fudgio "Organic hazelnut-cocoa spread"	Riisiiirupi pulber, roosuhkur	Päevalilleõli	Pistaatsia 12%	Kookospulber, vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber 5%	Kummiaraabik (akaatsiakiud), päevalilleletsitiin
Mister Choc "Cocoa Creme"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid 2%	Vadakupulber, 5% vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber	Letsitiinid
Mister Choc "Choco Duo"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli	Sarapuupähklid 1%	Vadakupulber, 2,5% lõssipulber, 2,5% vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber	Letsitiinid
Mister Choc "Cocoa spread"	Suhkur	Rapsiõli, palmiõli, päevalilleõli	Sarapuupähklid	Vadakupulber, 8,5% vähendatud rasvasisaldusega kakaopulber	Letsitiinid

3.2.Määrde retseptide väljatöötamine

Algne idee oli, et määrde valmistamisel peaks vähemalt 50% kogu massist moodustama päevalillesemne jääk. Praktikas oli selle maitse väga mõru ja seda oli raske ära peita. Samuti tänu sellele, et jääk oli väga kuiv ja imas palju vett, ei saavutatud määrde konsistentsi kohe. Lõplikud retseptid on näidatud tabelis 4.

Algselt kasutati peamise magusainena suhkrut, kuid sellest ei piisanud. Pärast seda otsustati siirupile kui kontsentreeritumale magusale tootele selle vedela viskoosse konsistentsi tõttu üle minna.

Täiendavateks vedelateks komponentideks valiti värskelt pressitud apelsinimahl, mis oli määrde apelsinimaitse põhikomponent. Samal eesmärgil lisati apelsinikoort. Kuid ka pärast seda läks apelsini maitse päevalillesemnete maitse taustal kaduma. Apelsini maitse isoleerimiseks lisati peale mitmeid katseid ka kuivatatud apelsiniviile. See andis hapuka maitse, mis oli rahuldav.

Porgandimahla kasutati selleks, et peita halli, sünget jäägi värvi ja ka lisada magusust.

Esimestel katsetel prooviti lisada veel seesamiseemneid, et suurendada mineraalainete ja vitamiinide hulka, ning linaseemneõli, kuid need muutsid maitse ainult veel mõrkjaks, mistõttu otsustati sellest mõttest loobuda.

Võide põhimaitseks valiti apelsin ning lisaks otsustati teha 2 vürtside lisamisega - ideaalne variant kaneel, sobib apelsini ja aniisi jaoks, kuna sellise kombinatsiooniga toodete valik turul on väike.

Tabel 4. Lõplikud määrde retseptid

	Apelsini maitseaine määre	Apelsini kaneeli maitseaine määre	ja Apelsini ja aniisi maitseaine määre
Õlipressjääk, g	54	50	44
Kookosrasv, g	27	26	22
Siirup, g	13	20	22
Kuivatatud apelsin, g	13	6	11
Apelsinimahl, g	23	22	27
Porgandimahl, g	9	11	11
Apelsini koor, g	11	14	13
Vesi, ml	50	56	54
Kaneel	-	1 tl	-
Aniis	-	-	0,5 tl

3.3.Toitumisalane info

Tabelis 5. on näidatud väljatöötatud määrete toitainelised sisaldused 100 grammi kohta. Apelsinimaitseelises määrdes on 325 kcal, 22,2 g süsivesikuid, 23,2 g rasvu, 4,4 g kiudaineid ja 9,04 g valke. See määrded sisaldab veidi rohkem rasvu ja valke ning vähem süsivesikuid võrreldes teiste määrdetega, kuna valmistamises kasutati rohkem õlipressjääki ja kookosrasva ning vähem suhkrusiirupit. Apelsini- ja kaneelimaitseelises määrdes sisaldub 314 kcal, 24,3 g süsivesikuid, 21,6 g rasvu, 5,82 g kiudaineid ja 8,31 g valke. Selles määrdes on kõige rohkem kiudaineid. Apelsini- ja aniisimaitseeline määre sisaldab 296 kcal, 25,7 g süsivesikuid, 19,0 g rasvu, 3,9 g kiudaineid ja 7,45 g valke, millest kõik näitajad on väiksemad kui teistes määrdetes va süsivesikute sisaldus. Kõik kolm määret on head naatriumi, kaltsiumi, kaaliumi, A ja C vitamiini, beta-karoteeni ja folaadi allikad. Kaneeliga määrdes on kaaliumi ja kaltsiumi näitajad suuremad, ning on suuremad ka magneesiumi ja fosfori sisaldused. Vitamiine aga leidub rohkem aniisi määrdes, sest koostises on rohkem apelsinimahla.

Tabel 5. Määrdete toitainelised sisaldused

Toiduaine	Apelsinimaitseeline määre	Apelsini- ja kaneelimaitseeline määre	Apelsini- ja aniisimaitseeline määre	Ühik
Kogu	100	100	100	g
Makroelemendid				
Energiasisaldus	1351	1302	1231	kJ
Energiasisaldus	325	314	296	kcal
Süsivesikud, kokku	22,2	24,3	25,7	g
Rasvad	23,2	21,6	19,0	g
Kiudained	4,4	5,82	3,9	g
Valgud	9,04	8,31	7,45	g
Alkohol	0	0	0	g
Vesi	26,2	28,9	32,0	g
Tuhk	0,251	0,422	0,347	g
Süsivesikud				
Süsivesikud, imenduvad	17,8	18,5	21,8	g
Tärklis	1,52	1,46	1,27	g
Suhkrualkoholid	0	0	0	g

Sorbitool	0	0	0	g
Mannitool	0	0	0	g
Isomalt	0	0	0	g
Maltitool	0	0	0	g
Lakitool	0	0	0	g
Ksülitool	0	0	0	g
Erütritool	0	0	0	g
Suhkrud, kokku	15,3	15,7	19,3	g
Sahharoos	3,92	5,46	6,21	g
Laktoos	0	0	0	g
Maltoos	0	0	0	g
Glükoos	2,36	3,37	3,79	g
Fruktoos	2,37	3,37	3,8	g
Galaktoos	0	0	0	g
Rasvad				
Rasvhapped, kokku	15,0	14,1	12,3	g
Küllastunud rasvhapped	14,3	13,5	11,7	g
Monoküllastumata rasvhapped	2,93	2,69	2,39	g
Polüküllastumata rasvhapped	2,29	2,09	1,87	g
Transrasvhapped	0	0	0	g
Palmitiinhape (C16)	1,3	1,23	1,06	g
Steariinhape (C18)	0,446	0,422	0,365	g
Linoolhape (C18:2)	0,279	0,264	0,228	g
Linoleenhape (C18:3)	0	0	0	g
Kolesterool	0	0	0	mg
Mineraalained				

Naatrium	38,4	23,7	36,3	mg
Kaalium	79,7	107	104	mg
Kaltsium	20,9	56,5	28,2	mg
Magneesium	6,77	10,4	9,51	mg
Fosfor	6,0	8,49	7,20	mg
Raud	0,319	0,685	0,488	mg
Tsink	0,036	0,101	0,048	mg
Vask	0,027	0,049	0,043	mg
Mangaan	0,017	0,537	0,025	mg
Jood	0,37	0,469	0,547	µg
Seleen	0,175	0,327	0,252	µg
Kroom	0,435	1,06	0,735	µg
Nikkel	2,61	3,95	4,41	µg
Vitamiinid				
Vitamiin A	42,8	51,2	51,9	RE
Retinool	0	0	0	µg
Beeta-karoteeni ekvivalent	497	594	604	BCE
Vitamiin D	0	0	0	µg
Vitamiin D3	0	0	0	µg
Vitamiin E	0,03	0,103	0,036	αTE
Vitamiin K	0,975	2,07	1,19	µg
Vitamiin B1	0,024	0,027	0,029	mg
Vitamiin B2	0,015	0,019	0,018	mg
Niatsiini ekvivalent, kokku	0,212	0,301	0,253	NE
Niatsiin	0,169	0,228	0,201	mg
Niatsiini ekviv. trüptofaanist	0,021	0,046	0,025	mg

Pantoteenhape	0,08	0,1	0,095	mg
Vitamiin B6	0,028	0,037	0,033	mg
Biotiin	0,189	0,228	0,224	µg
Folaadid	7,19	7,79	8,53	µg
Vitamiin B12	0	0	0	µg
Vitamiin C	15,6	17,6	18,6	mg
Muu				
Soola ekvivalent	0,104	0,071	0,105	g

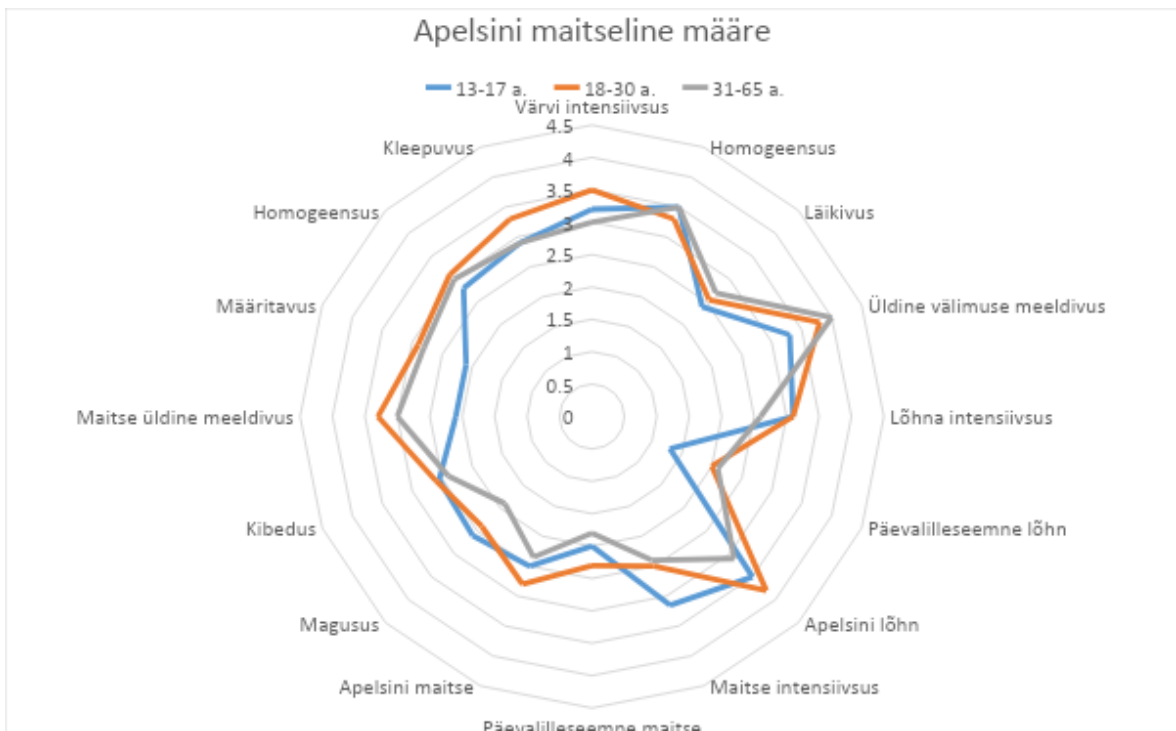
3.4.Sensoorse analüüsi tulemused

Apelsinimaitse määre sensoorses analüüsis hindasid kõik kolm vanuserühma välimust peaaegu ühesuguseks (Joonis 2.). Homogeensuse ja läikivuse hinnangud kõikusid ebaoluliselt. Värv intensiivsuse tulemus oli kõrgeim keskmises vanuserühmas (18-30 a.) - 3,5 punkti. Sellegipoolest oli vanema rühma (31-65 a.) keskmine hinnang sellele kõigist gruppidest kõrgeim - 4 punkti, 18-30 a. rühm - 3,8, noorem rühm (13-17 a.) - 3,2 punkti.

Kuigi lõhna üldise intensiivsuse hinded ei olnud väga kõrged, olles kolme punkti piires, märkisid rühmad apelsini lõhna olemasolu. Keskmine rühm hindas seda üsna kõrgelt - 3,9 punkti võrra, teised rühmad andsid madalama hinde. Samal ajal päevalilleseemnete lõhna hindajad peaaegu ei tundnud. 13-17 a. rühma keskmine punktisumma oli 1,3 punkti, teistel gruppidel langesid tulemused kokku 2 punkti ringis.

Maitse intensiivsuse hinded olid üsna madalad, ainult noorem rühm andis 3,2 punkti, teiste rühmade hinded langesid peaaegu kokku 2,5 punkti piiris. Kõik kolm rühma märkisid, et nad tunnevad apelsini maitset rohkem kui päevalilleseemne maitset, kuigi üldhinnangud polnud kuigi kõrged. Kõigi kolme grupi kibeduse hinded olid 2,5 punktiga peaaegu identsed, ka kaks vanuserühma (13-17 a. ja 18-30 a.) andsid magusa maitse punktide eest sarnaseid punkte ning vanem grupp andis veidi madalama hinde: 1,9 punkti. Vaatamata sellele andsid 18-30 a. ja 31-65 a. rühma üldise maitse meeldivusele vastavalt 3,4 ja 3 punkti, noorem rühm aga hindas maitset 2,1 punktiga.

Määrde tekstuuri puudutavate küsimuste osas saadi keskmisest ja vanemast rühmast peaaegu identsed hinded. Homogeensust ja määratavust hindasid need kaks rühma 2,8-3 punkti piires. Kleepuvust 18-31 a. vanuserühm hindas 3,4 punktiga, vanemas rühmas langes tulemus 2,9-le. Noorem rühm andis määratavuse eest 2,1, homogeensuse 2,8 ja kleepuvuse eest 2,9 punkti.



Joonis 2. Apelsini määre sensorse analüüsi tulemused

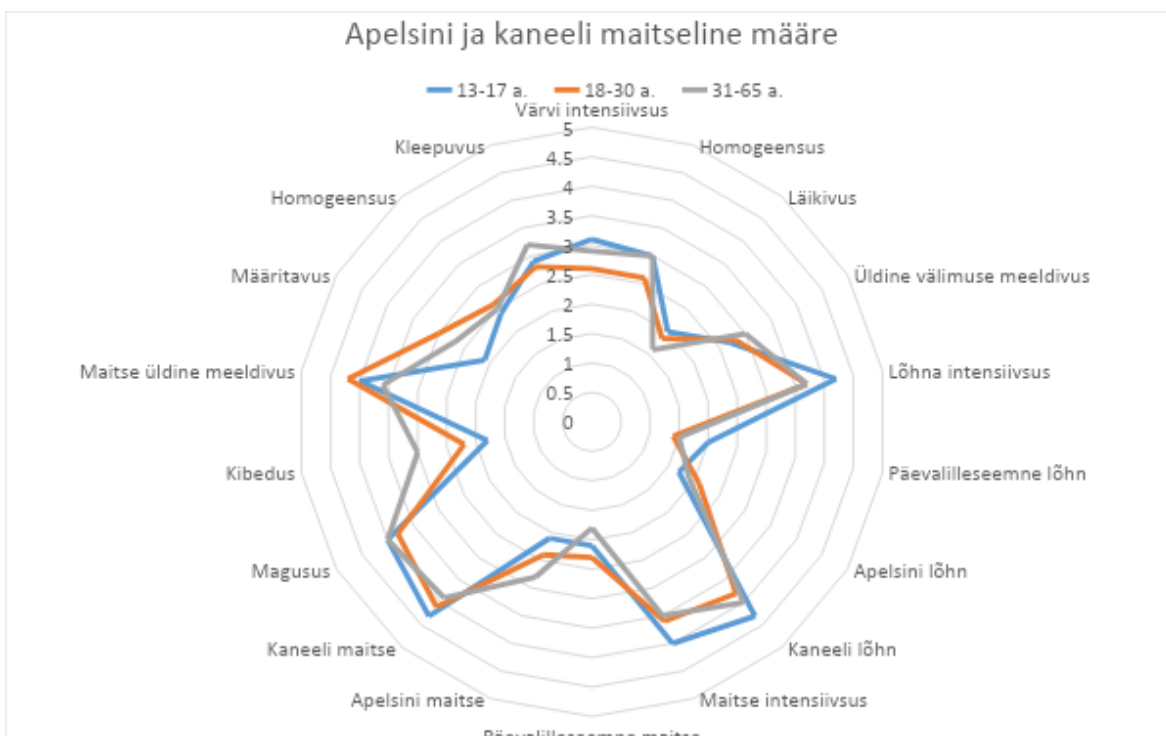
Joonisel 3 on näidatud apelsini ja kaneeli maitselike määre sensorse analüüsi tulemused. Sellise määre välimus sai madalama hinde kui lihtsalt apelsiniga määre. Värv intensiivsus kahes rühmas hinnatuna oli umbes 3 punkti, samas kui 18-30 a. rühm hindas seda 2,6 punktiga. Homogeensus ja läkivust hinnati ka madalamaks. Üldiselt meeldis selle proovi välimus kõigile hindajatele märgatavalt vähem kui apelsini maitselike määre välimus. Välimuse tulemused on järgmised: 13-17 a. rühm pani 2,7 punkti, 18-30 a. – 2,8 punkti, 31-65 a. – 3 punkti.

Keskmiselt hinnati üldist lõhna intensiivsust kõrgemaks, noorem rühm andis 4,2 punkti, ülejäänud kaks said sama tulemuse - 3,7 punkti. Ka päevaliliseemnete lõhna kohta andsid hindajad peaaegu üksmeelselt madala hinde, mis tähendab, et lõhn on märkamatu ja vaevumärgatav. 13-17 a. rühm hindas 2 punktiga, 18-30 a. – 1,4 ja 31-65 a. – 1,5 punktiga. Kuid ka apelsini lõhn jäi madalaks, hinded jäid vahemikku 2,1–1,7. Samas hinnati kõige kõrgemalt kaneeli lõhna, mis sai kahelt rühmalt hindeks 4 või rohkem. 18-30 a. vanusegrupp hindas seda 3,8, mis on samuti kõrge tulemus.

Maitse intensiivsuse hinnangud erinevad rühmade vahel veidi. Kõrgeima punktisumma andis noorem rühm - 4 punkti, teiste rühmade hinded olid 3,5 punkti tasemel. Samuti jäi päevaliliseemnete maitse hindajatele halvasti eristatavaks, kuna hinded olid üsna madalad: kõrgeima hinde 2,3 punkti andis keskmine rühm, vanema rühma keskmine hinne tootele oli 1,8 punkti. Kõik rühmad hindasid apelsini maitset erinevalt. Noorem vanuserühm andis 2,1 punkti, mis on üsna madal, keskmine rühm 2,4 punkti ja vanem rühm tundis apelsini maitset kõige enam, kuna nende punktisumma oli 2,8 punkti. Seevastu kaneeli maitset tõstsid kõik rühmad esile, andes kõrgeid hinded 4 punkti ja üle selle. Magusa maitse hinnang on märgatavalt kõrgem kui apelsinimääre puhul. Vanem ja noorem grupp andsid täpselt 4 punkti, keskmine grupp andis 3,8 punkti. Kibeduse hinded kõikusid suuresti, kuna noorem rühm seda peaaegu ei tundnud, andes keskmiseks hindeks 1,8 punkti, samas kui vanem rühm, vastupidi, andis kibedusele 3 punkti.

Üldjoontes meeldis määre üldmaitse enim 13-17 a. ja 18-30 a. rühmadele, saades vastavalt 4 ja 4,2 punkti ning veidi vähem meeldis see vanemale rühmale, kelle tulemuseks oli 3,6 punkti.

Tekstuuri kohta hindasid homogeensust kõik rühmad peaaegu identselt, kleepuvuses on erinevus veidi rohkem näha, erinevus suurima ja väikseima tulemuse vahel on 0,4 punkti. Määritavust hindas noorem rühm 2,1 punktiga, keskmine rühm 3-ga ja vanem 2,7 punktiga.



Joonis 3. Apelsini ja kaneeli määre sensoorse analüüsi tulemused

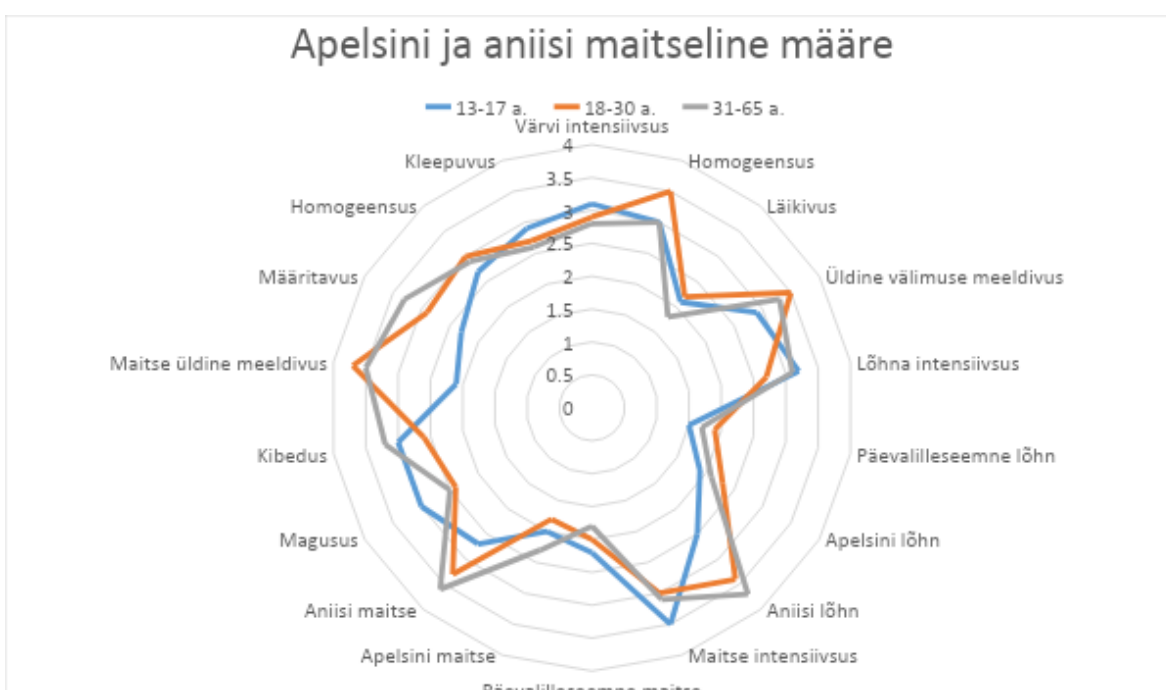
Värv intensiivsust aniisi- ja apelsinimaitselikes määrdes hindasid kõik grupid ligikaudu 3 punktiga (Joonis 4.). Homogeensus sai kahest grupist 3 punkti, keskmine grupp andis 3,5 punkti. Läkivus sai ka madalad hinded, kus kõrgeim on 2,2 ja madalaim 1,8 punkti. Üldist välimust hindas noorem grupp 2,9 punktiga, rohkem meeldis see teistele gruppidele. Seega pani keskmine grupp 3,5 punkti ja vanem 3,3 punkti.

Lõhna intensiivsus ei olnud nii tugev kui kaneelimäärdel puhul, tulemused olid lähemal apelsinimaitsele, kuna kahe grupi hinded olid 3,2 ja 3,1 punkti, 18-30 a. rühm hindas 2,7 punktiga. Ka päevaliliseemnete lõhn polnud tugev, kõrgeim punktisumma oli keskmises rühmas - 1,9 punkti. Noorem rühm andis apelsini lõhnale 1,9 punkti, ülejäänud rühmad tundsid seda veidi tugevamalt: 18-30 a. - 2,3 punkti ning 31-65 a. - 2,1 punkti. Aniisi lõhn oli ilmekam, keskmise rühma hindajad hindasid seda 3,4 punktiga, vanem aga 3,7 punktiga. 13-17 a. grupis ei saanud kõik aru, kuidas aniisi lõhnab, mistõttu ei osatud selle intensiivsust täpselt hinnata ja keskmine punktisumma oli 2,5 punkti.

Maitse intensiivsuse hinded olid madalamad kui kaneeliga maitsestatud määrdel, kuid kõrgemad kui tavalisel apelsinil. Noorem rühm andis kõrgeima 3,5 punkti, 18-30 a. ja 31-65 a. gruppide tulemused olid sarnased, 3 punkti piiris. Nagu teistegi määrdel puhul, hinnati ka päevaliliseemnete maitset madalaks: 2,2 punktilt 1,8-le. Kuid ka apelsinimaitse oli nõrgalt

väljendunud, kuna selle keskmised hinded kahes rühmas olid 1,8 ja 2 punkti. Vanem grupp hindas veidi kõrgemalt - 2,3 punkti. Aniisi maitse oli paremini tunda, kuna keskmine grupp hindas selle intensiivsust 3,3 punktiga, vanem 3,6 punktiga. Mõnedel 13-17 a. rühma hindajatel olid aniisi äratundmisega raskused, kuna nad ei teadnud selle maitset, mistõttu on hinded märgatavalt erinevad - 2,7 punkti. Noorema rühma magususe ja kibeduse hinded olid samad 3 punktiga, ka 18-30 a. grupi tulemused ei erinenud üksteisest palju ja jäid 2,5 punkti piiresse. Vanem rühm tõstis rohkem esile kibedust, hinnates seda 3,2 punktile ja magusust 2,5 punktile. Üldmaitse meeldis kõige enam keskmisele vanuserühmale - 3,7 punkti, teisel kohal oli vanem rühm, kes kogus 3,5 punkti ja noorem rühm hindas maitset 2,1 punktiga.

Määritavust hinnates hindas 13-17 a. grupp 2,3 punktiga, 18-30 a. – 2,9 ja 31-65 a. – 3,3 punktiga. Kleepuvust ja homogeensust hindasid kõik rühmad ligikaudu samadeks, hinnangud kõiguvad veidi ja on 3 punkti piiril.



Joonis 4. Apelsini ja aniisi määre sensorse analüüsi tulemused

Lõppkokkuvõttes on näha, et hindajad andsid oma eelistuse erinevatele parameetritele erinevatele hinnatega. Nii meeldis mulle näiteks apelsini ja apelsini-aniisi määre välimus rohkem kui kaneeliga määre puhul, kuid kaneeli maitse meeldis mulle palju rohkem võrreldes teiste määretega. Vanemas ja keskmises rühmas võeti aniisi maitse vastu neutraalsemalt, samas kui nooremas rühmas polnud kõik vastajad aniisi varem proovinud ega tundnud selle maitset, kuid paljudele see lõpuks ei meeldinud.

3.5. Vee aktiivsuse ja niiskuse tulemused

Vee aktiivsus iseloomustab vee olekut toiduainetes ning selle osalust keemilistes ja bioloogilistes muutustes nagu näiteks mikroorganismide kasv. See on üks olulisi kriteeriume, mille järgi saab hinnata toiduainete stabiilsust säilitamise ajal.

Keskmise niiskusega toidud (IMF) on säilivuskindlad toidud, mille niiskusesisaldus on vahemikus 10% kuni 40% ja aw on 0,60 kuni 0,90. Pärmid ja hallitus taluvad vee aktiivsust kuni 0,80, aga 0,85

peetakse patogeeni kasvu ohutuks piirtasemeks. Näiteks vee aktiivsuse minimaalne väärtus *Staphylococcus aureus* kiireks paljunemiseks on 0,86, *Listeria monocytogenes* puhul on see aw väärtus 0,92-0,94, *Salmonella* spp. s 0,92-0,95 ja *Bacillus cereus* i miinimum aw väärtus on 0,93-0,95 (Barbosa-Canovas, G. et al, 2007).

Tabelis 6. on toodud vee aktiivsuse ja niiskusesisalduse analüüside tulemused.

Apelsinimaitsele määre vee aktiivsuse keskmine näitaja on $0,968 \pm 0,003$ ja niiskusesisaldus $48,71 \pm 0,37\%$. Apelsini- ja kaneelimaitsele määre vee aktiivsuse keskmine näitaja on $0,959 \pm 0,005$ ja niiskusesisaldus on $48,67 \pm 0,096\%$. Apelsini- ja aniisimaitsele määre vee aktiivsuse keskmine näitaja on $0,956 \pm 0,003$ ja niiskusesisaldus on $49,47 \pm 0,39\%$.

Saadud tulemuste põhjal võib järeldada, et mõlema parameetri – vee aktiivsuse ja niiskusesisalduse – keskmised näitajad on üle lubatud normi, mis tähendab, et erinevate haigustekitajate paljunemise võimalus toodetes on küllaltki suur ja edasi võiks nende väärtuseid vähendada. Näiteks, et soovitud konsistentsi saavutamiseks võib kasutada mitut taimeõli, kuid vähendada kasutatava vee kogust

Mikroobide kasvu võivad lisaks toote niiskusesisaldusele ja veeaktiivsusele mõjutada ka toitainete sisaldus, pH väärtus, redokspotentsiaal, säilitustemperatuur, gaaside koostis ja toiduainet ümbritseva õhu suhteline niiskus (Hamad, 2012).

Tabel 6. Vee aktiivsuse ja niiskuse tulemused

Apelsiniga määre	Apelsini ja kaneeliga määre	Apelsini ja aniisiga määre
Vee aktiivsus, aw		
$0,968 \pm 0,003$	$0,959 \pm 0,005$	$0,956 \pm 0,003$
Niiskus,%		
$48,71 \pm 0,37$	$48,67 \pm 0,096$	$49,47 \pm 0,39$

3.6. Tekstuuri analüüsi tulemused

Tabelis 7. esitatud tekstuurianalüüsi tulemuste põhjal osutus apelsinimaitsele määre kolmest proovist kõige tugevamaks ja kleepuvamaks ning selle määrimiseks tuleb rohkem jõudu kasutada. Selle toote keskmised tulemused on vastavalt $9 \pm 0,89$ N, $-6,26 \pm 0,36$ N ja $64,32 \pm 5,99$ Ns. Teisest küljest apelsini ja aniisiga määre tuli kõige pehmem ($7,00 \pm 0,32$ N) ja vähem kleepuvam ($-5,13 \pm 0,35$ N) ning selle määritavuse näitaja on väiksem teiste proovidega võrreldes – $50,84 \pm 1,71$ Ns. Kõik apelsini ja kaneeliga määrete tulemused jäävad teiste proovide vahele ehk kõvadus on $7,52 \pm 0,68$ N, kleepuvus on $-5,29 \pm 0,32$ N ja määritavus on $54,50 \pm 4,00$ Ns.

Peamised komponendid, mis mõjutavad lõpptoote konsistentsi, on sel juhul purustatud päevalilleseemne jääk ja kookosrasv. Rasv toatemperatuuril annab pehmema tekstuuri. Kuna jääk on kuiv ja suudab suurel hulgal vedelikku endasse imada, muutub tekstuur kõvemaks. Apelsiniga määrdes on rohkem jääkaineid kui teistes proovides, seetõttu on see tulemuste järgi kõige kõvem. Lisaks suurendab apelsinikoor tugevust ja pulbristatud apelsin kleepuvust. Aniisimäärdes on

koostises vähem kooki ning rohkem vedelaid komponente nagu siirup ja mahl, mistõttu on kõvadusindeks märgatavalt väiksem.

Tabel 7. Tekstuuri analüüsi tulemused

Proov	Kõvadus, N	Kleepuvus, N	Määritavus, Ns
Apelsiniga määre	9±0,89	-6,26±0,36	64,32±5,99
Apelsini ja kaneeliga määre	7,52±0,68	-5,29±0,32	54,50±4,00
Apelsini ja aniisiga määre	7,00±0,32	-5,13±0,35	50,84±1,71

Kokkuvõte

Tänapäeval on oluliseks ülesandeks välja töötada viis, kuidas vähendada tootmises kasutatavate ressursside hulka ja nende raiskamist, kasutades kõrvalsaadusi uute toodete valmistamisel. Nii, et tootmine oleks jäätmeteta. Päevalillesemned on üks võimalikest toodetest. Pärast õli väljapressimist ja filtreerimist taimsete jookide saamiseks söödetakse saadud jääk kõige sagedamini kariloomadele. Seda saab aga kõrge toitainete sisalduse tõttu kasutada ka inimtoiduna. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk oli luua Nutellaga sarnaseid magusate võiete retsepte, kasutades põhikomponendina päevalillesemnete jääke, võimalusel ka mitte kasutada allergeene sisaldavad tooteid ega šokolaadi või kakaopulbrit.

Esmalt viidi läbi kohalike poodide turuanalüüs, kus uuriti sarapuupähklite ja muude pähklite baasil määreid. Kokku leiti 32 magusa määre toodet. 46,9% määretes kasutatakse peamise magustajana rafineeritud suhkrut, 31,3% – rafineerimata suhkur, teised kasutavad erinevaid suhkruasendajaid. Päevalilleõli on peamise rasva allikana 56,3% määretes, levinumad õlid on palmiõli (50,0%), rapsiõli (34,4%) ja kakaovõid (28,1%). 71,9% uuritud määrded sisaldavad sarapuupähkleid, protsendiline osakaal aga varieerub (0,7% kuni 60%) ja 9,4%, mis ei sisalda. Kuivainena rohkesti kasutatakse kakaopulbrit (78,1%), lõssipulbrit (25,0%) ja vadakupulbrit (37,5%).

Töö käigus töötati välja 3 määret: apelsini, apelsini ja kaneeli ning apelsini ja aniisi maitsega. Valiti kvaliteetsed koostisained, mis ei ole tugevad allergeenid ja avaldavad positiivset mõju tervisele. Võiete põhikoostisosad: vesi, õlipressjääk, kookosrasv, apelsinimahla, suhkrusiirup, porgandimahla, kuivatatud apelsin, apelsinikoor, maitseained. Päevalillesemne õlipressjäägi osakaal kompositsioonis kogumassist (v.a vesi) on: apelsiniga - 36%, apelsini ja kaneeliga 33%, apelsinide ja aniisiga 29%.

Määre toitumisalane info on järgmine: apelsinimaitseliselises määrdes on 325 kcal, 22,2 g süsivesikuid, 23,2 g rasvu, 4,4 g kiudaineid ja 9,04 g valke; apelsini- ja kaneelimaitseliselises määrdes sisaldub 314 kcal, 24,3 g süsivesikuid, 21,6 g rasvu, 5,82 g kiudaineid ja 8,31 g valke; apelsini- ja aniisimaitseline määre sisaldab 296 kcal, 25,7 g süsivesikuid, 19,0 g rasvu, 3,9 g kiudaineid ja 7,45 g valke. Kõik määrded on head naatriumi, kaltsiumi, kaaliumi, A ja C vitamiini, beta-karoteeni ja folaadi allikad.

Degusteerimine toimus kolmele vanuserühmale, igaühes osales 10 inimest. Sellest tulenevalt meeldisid erinevate parameetrite järgi erinevad määrded. Nii meeldis hindajatele rohkem apelsinimääre välimus ja kaneelimääre maitse. Aniisimääret hinnati neutraalselt, kuid ühel rühmal oli raskusi, sest paljud polnud aniisi varem proovinud ja neile see eriti ei meeldinud.

Vee aktiivsuse ja niiskuse testide jooksul saadi järgmised tulemused: apelsinimaitselise määre vee aktiivsuse näitaja on $0,968 \pm 0,003$ ja niiskussisaldus $48,71 \pm 0,37\%$; apelsini- ja kaneelimaitselise määre – $0,959 \pm 0,005$ aw ja $48,67 \pm 0,096\%$. Apelsini- ja aniisimaitselise määre – $0,956 \pm 0,003$ aw ja $49,47 \pm 0,39\%$. On leitud, et igas määrdes vee aktiivsuse näitajad ja niiskussisaldused on ülemisel piiril, ja neist tuleneb oht bakterite kiireks arenguks.

Tekstuuri analüüsi tulemused näitavad, et võrreldes teiste proovidega, oli apelsini ja aniisiga määre kõige pehmem ($7,00 \pm 0,32$ N), vähem kleepuvam ($-5,13 \pm 0,35$ N) ja vähem määratavam –

50,84±1,71 Ns. Apelsini ja kaneeliga kõvaduse näitaja on 7,52±0,68 N, kleepuvuse näitaja on -5,29±0,32 N ja määratavuse näitaja on 54,50±4,00 Ns. Apelsiniga määre tuli kõige kõvem 9±0,89 N, kõige kleepuvam -6,26±0,36 N ning selle määratavuse näitaja on suurem 64,32±5,99 Ns.

Kokkuvõtteks võib öelda, et selle töö eesmärk luua päevalillesemne õlipressjägist uued retseptid on saavutatud. Edaspidi, teades juba kõiki analüüside tulemusi, saame visandada järgmised tööetapid. Esimese sammuna tuleb vähendada toote veeaktiivsust ja niiskusesisaldust, et vähendada bakterite kiire kasvu ohtu. Pärast seda tasub läbi viia täiendav degusteerimine, et teha kindlaks, kui suur on kliendi huvi toote vastu. Järgmiseks etapiks oleks toodete säilivuskatsed erinevatel temperatuuridel, mille tulemusena selgub, kas retseptid vajavad ülevaatamist. Kui see on tehtud, saab toote pakendamisega tegeleda.

Abstract

Today, an important task is to develop a way to reduce the amount of resources used in production and their waste, using the latter in the manufacture of new products. So that production is waste-free. Sunflower seeds are one of the possible products. After the oil is pressed and filtered to obtain herbal beverages, the resulting residue is most often fed to livestock. However, due to its high nutrient content, it can also be used as human food. The aim of this bachelor's thesis was to create recipes for sweet butters similar to Nutella, using its residues as the main component, and if possible not to use products containing allergens or chocolate or cocoa powder.

A market analysis of local stores had been conducted, examining spreads based on hazelnuts and other nuts. A total of 32 sweet spread products were found. 46.9% of the spread uses refined sugar as the main sweetener, 31.3% - unrefined sugar, the others use different sugar substitutes. Sunflower oil is the main fat source in 56.3% of spreads, the most common oils being palm oil (50.0%), rapeseed oil (34.4%) and cocoa butter (28.1%). 71.9% of the examined spreads contain hazelnuts, while the percentage varies (0.7% to 60%) and 9.4% do not. Cocoa powder (78.1%), skimmed milk powder (25.0%) and whey powder (37.5%) are used in abundance as dry ingredients.

During the work, 3 spreads were developed: orange, orange and cinnamon, orange and anise flavour. In our work were chosen high-quality ingredients that are not strong allergens and have a positive effect on health. The main ingredients of the butter: water, sunflower oil cake, coconut oil, orange juice, sugar syrup, carrot juice, dried orange, orange peel, spices. The proportion of oil cake in the composition of the total mass (excluding water) is: with orange - 36%, with orange and cinnamon 33%, with oranges and anise 29%.

The nutritional information of the spread is as follows: the orange-flavored spread contains 325 kcal, 22.2 g of carbohydrates, 23.2 g of fat, 4.4 g of fiber and 9.04 g of protein; orange and cinnamon spread contains 314 kcal, 24.3 g carbohydrates, 21.6 g fat, 5.82 g fiber and 8.31 g protein; orange and anise flavored spread contains 296 kcal, 25.7 g carbohydrates, 19.0 g fat, 3.9 g fiber and 7.45 g protein. All spreads are good sources of sodium, calcium, potassium, vitamins A and C, beta-carotene and folate.

The sensory analysis was held for three age groups, 10 people in each. Accordingly, different greases were liked according to different parameters. Thus, the evaluators liked the appearance of the orange spread and the taste of the cinnamon spread more. The anise spread was rated neutral, but one group struggled because many had never tried anise before and didn't particularly like it.

During the water activity and moisture tests, the following results were obtained: the water activity indicator of the orange-flavored spread is 0.968 ± 0.003 and the moisture content is $48.71 \pm 0.37\%$; orange and cinnamon flavor spread - 0.959 ± 0.005 aw and $48.67 \pm 0.096\%$. Orange and anise flavor spread - 0.956 ± 0.003 aw and $49.47 \pm 0.39\%$. It has been found that the indicators of water activity and moisture content in each grease are above the limit, and there is a risk of rapid development of bacteria.

The results of the texture analysis show that compared to other samples, the spread with orange and anise was the softest (7.00 ± 0.32 N), less sticky (-5.13 ± 0.35 N) and less spreadable - $50.84 \pm 1, 71$ Ns. With orange and cinnamon, the hardness index is 7.52 ± 0.68 N, the stickiness index is -5.29 ± 0.32 N, and the spreadability index is 54.50 ± 4.00 Ns. The orange grease was the hardest 9 ± 0.89 N, the stickiest -6.26 ± 0.36 N, and its spreadability indicator is higher 64.32 ± 5.99 Ns.

In conclusion, it can be said that the goal of this thesis to create new recipes from sunflower seed oil press residue has been achieved. In the future, already knowing all the results of the analyses, the next stages of work can be outlined. The first step is to reduce the water activity and moisture content of the product to reduce the risk of rapid bacterial growth. After that, it is worth conducting an additional tasting to determine how much the customer is interested in the product. The next step would be to test the shelf life of the products at different temperatures, after which it will be possible to see if the recipes need to be revised. When it is done it is possible to think about the product packaging.

Kasutatud kirjandus

Galli, S. J., Tsai, M., & Piliponsky, A. M. (2008) „The development of allergic inflammation“, *Nature*, 454(7203), lk 445–454. doi: 10.1038/nature07204.

Fu, L., Cherayil, B. J., Shi, H., Wang, Y., & Zhu, Y. (2019) “Food Processing to Eliminate Food Allergens and Development of Hypoallergenic Foods”, *Food Allergy*, lk 123–146. doi:10.1007/978-981-13-6928-5_6.

Taylor, S. L., Baumert, J. L. (2015) “Worldwide Food Allergy Labeling and Detection of Allergens in Processed Foods”, *Chemical Immunology and Allergy*, lk 227–234. doi:10.1159/000373910

Gendel, S. M. (2012) “Comparison of international food allergen labeling regulations”, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 63(2), lk 279–285. doi:10.1016/j.yrtph.2012.04.007

Maaeluministerium (2018)

Ukleja-Sokołowska, N., Gawrońska-Ukleja, E., Żbikowska-Gotz, M., Bartuzi, Z., & Sokołowski, Ł. (2016) “Sunflower seed allergy”, *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 29(3), 498–503. doi:10.1177/0394632016651648

Justiz Vaillant, A. A., Vashisht, R., Zito, P.M. (2021) “Immediate Hypersensitivity Reactions”, *StatPearls*.

Melnikov, V. L., Mitrofanova, N. N., Melnikov, L. V. (2015) “Allergicheskie zabolevania”. Penza: PGU, lk 89.

Budchanov, J. I. (2008) „Giperchuvstvitelnost zamedlennogo i nemedlennogo tipa“, *Tver*, lk 12.

Yudintseva, O. S., Penkov, D. G., Ulyanicheva, E. S. (2011) „Oralnij allergicheskij sindrom“, *Medicina: teoria i praktika*, 5 (1), lk 87-94.

Brumbley, S. M. et al. (2008) „Sugarcane“, *Compendium of Transgenic Crop Plants*, lk 1–58. doi:10.1002/9781405181099.k0701

Silin, P. M. (1967) „Tehnologia sahara“. Moskva: Kniga po trebovaniju, lk 624

Lee, J. S. et al. (2018) “Comparative study of the physicochemical, nutritional, and antioxidant properties of some commercial refined and non-centrifugal sugars”, *Food Research International*, 109, lk 614–625. doi:10.1016/j.foodres.2018.04.047

Tervise Arengu Instituut, 2015

Mukherjee, S., ja Mitra, A. (2009) “Health Effects of Palm Oil”, *Journal of Human Ecology*, 26(3), lk 197–203. doi:10.1080/09709274.2009.1190618

Richardson, D. G. (1997) “THE HEALTH BENEFITS OF EATING HAZELNUTS: IMPLICATIONS FOR BLOOD LIPID PROFILES, CORONARY HEART DISEASE, AND CANCER RISKS”, *Acta Horticulturae*, (445), lk 295–300. doi:10.17660/actahortic.1997.445.

Calamelli, E., Trozzo, A., Di Blasi, E., Serra, L., & Bottau, P. (2021), “Hazelnut Allergy”, *Medicina*, 57(1), 67. doi: 10.3390/medicina57010067

Petraru, A., Ursachi, F., Amariei, S. (2021) “Nutritional Characteristics Assessment of Sunflower Seeds, Oil and Cake. Perspective of Using Sunflower Oilcakes as a Functional Ingredient”, *Plants*, 10(11), lk 2487. doi.org/10.3390/plants10112487

Lima, R. da S., & Block, J. M. (2019) “Coconut oil: what do we really know about it so far?”, *Food Quality and Safety*, 3(2), lk 61–72. doi:10.1093/fqsafe/fyz004

Shterman, S. V., Sidorenko, M. Yu. (2018) „Medium-chain fats in products of therapeutic, functional and sports nutrition“, *Pisshevaya promyshlennost'*, (12), lk 100–106.

- Etebu, E., Nwauzoma, A. B. (2014) „A review on sweet orange (*Citrus Sinensis* Osbeck): health, diseases, and management“, *American Journal of Research Communication*, 2(2), lk 33-70.
- da Silva Dias, J. (2014) „Nutritional and Health Benefits of Carrots and Their Seed Extracts“, *Food and Nutrition Sciences*, 5, lk 2147-2156. doi: 10.4236/fns.2014.522227
- Al-Numair, K. S. et al. (2007) „Nutritive Value, Levels of Polyphenols and Anti-Nutritional Factors in Sri Lankan Cinnamon (*Cinnamomum Zeylanicum*) And Chinese Cinnamon (*Cinnamomum Cassia*)“, *Food Science & Agriculture Research Center*, 154(154), lk 5–21.
- Singletary, K. W. PhD (2022) „Anise“, *Nutrition Today*, 57(2), lk 96-109. doi: 10.1097/NT.0000000000000534
- Rebey, B. I. et al. (2017) „Comparative assessment of phytochemical profiles and antioxidant properties of Tunisian and Egyptian anise (*Pimpinella anisum* L.) seeds“, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology*, 152(5), lk 971–978. doi:10.1080/11263504.2017.1403394
- Sun, W., Shahrajabian, M. H., & Cheng, Q. (2019) “Anise (*pimpinella anisum* l.), a dominant spice and traditional medicinal herb for both food and medicinal purposes“, *Cogent Biology*, 0(0). doi:10.1080/23312025.2019.1673688
- Barbosa-Canovas, Gustavo; Fontana Jr., Anthony J.; Schmidt, Shelly J.; Labuza Theodore P. (2007). “Water Activity in Foods”, IFT Press/Blackwell Publishing, lk 273–305.
- Hamad, S. H. (2012). Factors Affecting the Growth of Microorganisms in Food. *Progress in Food Preservation*, 405–427. doi:10.1002/9781119962045.ch20

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Jelizaveta Skaletskaja

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Määrderetseptide väljatöötamine päevaliliseemnete õlipressjäagi baasil,

mille juhendaja on Raivo Vokk,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

30.05.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.