



Konvehtitäytteen kehittäminen

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Insinööri (AMK), bio- ja elintarviketekniikka

Syksy 2025

Terhi Karjalainen

Koulutus Bio- ja elintarviketekniikka
Tekijä Terhi Karjalainen
Työn nimi Konvehtitäytteen kehittäminen
Ohjaaja Maria Tammi

Vuosi 2025

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää suklaakonvehdin pomadatäytteelle toimiva resepti uudella raaka-aineella ja menetelmällä. Nykyinen raaka-aine, pomada, valmistetaan toimeksiantajan tiloissa heidän omilla laitteillaan. Uudeksi raaka-aineeksi on valittu ulkopuoliselta valmistajalta tilattava pomadajauhe. Uuden täytteen tuli olla mahdollisimman samanlainen rakenteeltaan ja maultaan kuin nykyinen konvehtitäyte. Työn toimeksiantaja oli suomalainen makeisteollisuuden toimija.

Teoriataustaan kerättiin tietoa kirjallisuudesta. Tietoa etsittiin konvehtitäytteen sisältämistä raaka-aineista, aistinvaraisesta arvioinnista, täytteen säilyvyyteen vaikuttavista tekijöistä sekä tuotekehityksestä. Työn toiminnallisessa osuudessa tehtiin koe-eriä täytteestä työn tilaajan laboratoriossa. Koe-eristä tehtiin valmistusvaiheessa aistinvaraista arviointia, ja kyseisen koe-erän kannalta oleellisia mittauksia, kuten täytteen pH ja veden aktiivisuus. Kahdesta onnistuneimmasta koe-erästä tehtiin aistinvarainen tutkimus työn tilaajan työntekijöiden avulla. Arvioijat olivat kokeneita alan ammattilaisia.

Työn tuloksena saatiin kehitettyä täytteelle toimiva resepti uudella raaka-aineella ja uudella valmistusmenetelmällä. Reseptin toimivuus pääteltiin aistinvaraisen arvioinnin tuloksista sekä koe-erien analyysien tuloksista. Uusi täyte testataan tuotannon koe-ajossa, mutta sen tulokset eivät ehdi tähän työhön. Täytteen resepti viimeistellään tuotannossa, koska koe-erät olivat hyvin paljon pienempiä, kuin tuotannossa tehtävät erät, ja valmistusmenetelmät eroavat koe-erien valmistusmenetelmistä hieman. Tuotannon koeajon jälkeen olisi hyvä tehdä laajempi aistinvarainen arviointi, kuten esimerkiksi kuluttajatutkimus, josta saataisiin kuluttajien mielipide uudesta täytteestä. Tutkimuksessa voitaisiin tehdä tarkempia arviointeja täytteen eri ominaisuuksista, koska tässä työssä keskityttiin lähinnä täytteen miellyttävyyden arviointiin.

Avainsanat Konvehtitäyte, pomadatäyte, tuotekehitys, aistinvarainen arviointi
Sivut 21 sivua ja liitteitä 3 sivua

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering

Author Terhi Karjalainen

Year 2025

Subject Developing Chocolate Confection Filling

Supervisor Maria Tammi

The aim of this thesis was to develop a functioning fondant-based filling for chocolate confection with a new fondant. Until now, the current raw material of the fondant has been manufactured on the premises of the commissioner. The new raw material is a fondant powder, which is ordered from an external manufacturer, specialized in sugar products. The new filling should be as similar in structure and taste as the current filling. The commissioner of the thesis is an operator in Finnish confectionery industry.

The knowledge base of the thesis was based on literature review. Information was sought on raw materials of the filling, sensory evaluation, durability of the filling and product development. In the functional part of the thesis, test batches were made in the laboratory of the commissioner. The batches were analysed with sensory evaluation and laboratory tests, such as pH value and water activity of the filling. Two of the most successful test samples were subjected to a more extensive sensory evaluation with the help of the employees of the commissioner, that is, experienced professionals in the field.

As a result of the work, a new recipe was developed for the filling with the new raw material and the manufacturing process. In addition, the effectiveness of the recipe was determined through the outcomes of the sensory evaluation and test sample analysis. In the future, the new filling will be tested in a production trial. It is also recommended to carry out a broader sensory assessment, for example, by conducting a consumer survey, which would provide the commissioner with a customer feedback on the new filling.

Keywords Fondant filling, confection filling, product development, sensory evaluation

Pages 21 pages and appendices 3 pages

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Täytteen raaka-aineet.....	2
3	Tuotekehitys.....	3
4	Aistinvarainen arviointi.....	4
5	Täytteen säilyvyys.....	8
5.1	Veden aktiivisuus.....	9
5.2	Säilöntäaine.....	10
5.3	Happamuus.....	10
6	Menetelmät.....	11
7	Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	13
7.1	Analyysien tulokset.....	14
7.2	Aistinvaraisen arvioinnin tulokset.....	15
8	Johtopäätökset ja pohdinta.....	18
	Lähteet.....	22

Kuvat

Kuva 1.	Tuotekehitysprosessi ideasta tuotteeksi (Junkkari ym., 2024, s. 8).....	3
Kuva 2.	Tavanomaisimpien aistinvaraisten menetelmien jaottelu ja erot arvioijaryhmän koon, valintakriteereiden ja koulutuksen osalta (mukaiillen Saarela, 2010, s. 368).....	6
Kuva 3.	Suklaan makuun vaikuttavat päätekijät ja prosessit. (mukaiillen, Afoakwa, 2016, s. 212).....	8
Kuva 4.	Mikrobikasvun pH-rajoja (Häikiö, 2003, s. 53).....	10
Kuva 5.	Koe-erätäytteiden pH-mittauksiin käytetty mittari, inoLab pH Level 1.....	12
Kuva 6.	Koe-erätäytteiden veden aktiivisuusmittauksiin käytetty mittari, Novasina AG LabMaster aw..	13
Kuva 7.	Aistinvaraisten arviointien kokonaismiellyttävyyden tulokset koe-eristä 9 ja 14 sekä nykyisestä konvehdistä.....	18

Taulukot

Taulukko 1.	Koe-eristä tehtyjen analyysien tulokset.....	14
Taulukko 2.	Ensimmäisen aistinvaraisen arvioinnin tutkimustulokset koe-erästä 9.....	16
Taulukko 3.	Toisen aistinvaraisen arvioinnin tutkimustulokset koe-erästä 14.....	17

Liitteet

- Liite 1. Konvehtitöytteen aistinvaraisen arvioinnin kyselylomake
- Liite 2. Aineistohallintasuunnitelma

1 Johdanto

Opinnäytetyön aihe tuli työn tilaajan tarpeesta kehittää pomadapohjaista suklaakonvehdin täytettä. Tällä hetkellä käytössä oleva, lähes juokseva pomada korvataan pomadajauheella. Täytteen ja konvehdin tuli olla uudella reseptillä maultaan ja rakenteeltaan mahdollisimman samanlainen kuin nykyisellä reseptillä. Työn tavoitteena oli kehittää täytteelle toimiva resepti.

Kyseessä olevan täytteen tuotekehitystyötä oli yrityksessä tehty jo aiemmin, mutta tarpeeksi hyviä tuloksia ei saavutettu. Aiemmissa tutkimuksissa täytteen rakenteesta saatiin hyvä, mutta huomattiin, että säilöntäaine vaikuttaa täytteen makuun uuden raaka-aineen kanssa. Tarkoituksena oli nyt tehdä kokeita uusilla raaka-aineilla, joita ei ollut vielä kokeiltu. Tässä työssä hyödynnettiin aikaisemmista kokeista saatua tietoa ja jatkettiin täytteen kehittämistä.

Aihe oli tärkeä opinnäytetyön tilaajalle, koska kyseessä on klassikko, jota ei haluta muuttaa liikaa. Kuluttajat voivat olla hyvinkin tarkkoja tuotteen muutosten suhteen. Aihe oli ajankohtainen, koska prosessi, jolla nykyistä raaka-ainetta valmistetaan, oltiin lopettamassa.

Työssä oli pohdittava monia asioita, kuten säilöntäaineen vaikutusta täytteen makuun sekä sen tarpeellisuutta tuotteen säilyvyyden kannalta. Kirjallisuuden avulla tutkittiin, voitaisiinko tuotteen säilyvyys varmistaa muilla keinoilla. Täytteen rakenteeseen voitaisiin tarvittaessa vaikuttaa muuttamalla valmistusprosessia tai raaka-aineiden määrien suhteita.

Onnistuneimmista koe-eristä järjestettiin aistinvarainen arviointi työn tilaajan henkilökunnalle, joka koostuu alan ammattilaisista. Aistinvaraisesta arvioinnista saatiin tärkeää tietoa uuden täytteen onnistumisesta, ja siitä, mitä pitäisi vielä kehittää.

Tutkimuskysymykset:

Miten täytteestä saadaan nykyistä vastaava uudella raaka-aineella ja menetelmällä?

Miten tuotteen säilyvyys varmistetaan, jos säilöntäaine jätetään pois?

2 Täytteen raaka-aineet

Pomada on kyseessä olevan konvehtitäytteen oleellisin raaka-aine. Se vaikuttaa täytteen koostumukseen ja makuun. Tällä hetkellä pomada valmistetaan itse toimeksiantajalla nestesokereista ja tärkkelyssiirapista ja se on rakenteeltaan lähes juoksevaa. Valmistusprosessista ollaan luopumassa, ja siksi etsitään vaihtoehtoisia raaka-ainetta. Korvaavaksi raaka-aineeksi on valittu pomadajauhe, jota tilattaisiin ulkopuoliselta toimittajalta. Vanha ja uusi raaka-aine eroavat toisistaan rakenteellisesti hyvin paljon, mikä tekee täytteen kehittämisestä haastavaa.

Pomadalla tarkoitetaan sokerista ja vedestä valmistettua paksua valkoista massaa, jota käytetään makeisteollisuudessa. Pomadaa käytetään esimerkiksi makeisten, täytteiden, suklaiden ja konvehtien valmistuksessa sekä kakkujen ja keksien koristelussa. Pomadaa käytetään harvoin sellaisenaan, vaan yleensä siihen lisätään aromi-, väri- tai muita lisäaineita. (Pérez ym., 2024, s. 76)

Teollisuudessa voidaan käyttää erityisesti pomadan valmistukseen tarkoitettua pomadasokeria, joka valmistetaan hyvin hienosta sokerista, inverttisokerista ja tärkkelyksestä. Siitä voidaan valmistaa pomadaa ilman keitto- tai kiteytysprosessia. Inverttisokerilla tarkoitetaan glukoosin ja fruktoosin seosta, joka valmistetaan hydrolyysin avulla, eli prosessissa, jossa sokeriliuosta keitetään orgaanisten happojen tai entsyymien kanssa. (Hartel ym., 2018, ss. 12–13)

Pomadan lisäksi täytteen raaka-aineita ovat erilaiset nestesokerit, tärkkelyssiirappi, säilöntäaine, happamuudensäätöaine sekä aromi. Nestesokerit vaikuttavat täytteen rakenteeseen, säilyvyyteen ja makuun (Saarela ym., 2010, s.229). Nestesokereita on erilaisia eri käyttötarkoituksiin, ja niiden koostumus ja kuiva-ainepitoisuus vaihtelee. Nestesokereiden avulla saadaan parannettua täytteen säilyvyyttä, laskettua veden aktiivisuutta ja pehmenettyä rakennetta. Tärkkelyssiirappi on tärkkelyksestä pilkottua siirappia ja sen tehtävä on muun muassa hidastaa sokerin kiteytymistä, kasvattaa viskositeettia ja parantaa säilyvyyttä. (Saarela ym., 2010, s.229) Säilöntä- ja happamuudensäätöaineen tehtävä on parantaa täytteen säilyvyyttä ja aromilla saadaan täytteeseen haluttu maku. Säilöntä- ja happamuudensäätöaineista kerrotaan lisää luvussa 5.2.

3 Tuotekehitys

Tuotekehitys tarkoittaa prosessia, jonka avulla valmistetaan uusia tuotteita tai kehitetään olemassa olevia tuotteita paremmiksi. Tuotekehityksen tavoitteita ovat asiakkaiden ja kuluttajien tarpeiden huomioiminen, kilpailukyvyyn parantaminen ja yrityksen arvon kasvattaminen muun muassa vahvistamalla brändiä ja kustannustehokkuutta. Tuotekehityksessä tärkeintä on itse tuotteen ja sen ominaisuuksien parantaminen. Kehityksessä täytyy ottaa huomioon myös tuotteen valmistusprosessi, ja tuotteen kehityksen aiheuttamat mahdolliset muutokset prosessissa. (Kumpulainen ym., 2024, ss.10–13) Kuvassa 1 on yksinkertainen prosessikaavio, joka kuvaa tuotekehitysprosessia. Samaa kaaviota voidaan käyttää sekä uuden tuotteen kehittämisessä, että nykyisen tuotteen jatkokehityksessä. Ideointi- ja suunnitteluvaiheessa tehdään taustatutkimusta ja suunnitellaan esimerkiksi koe-erien tekoa, prototyypivaiheessa koe-erät valmistetaan, testataan ja tarvittaessa kehitetään lisää. Kehityksen jälkeen tuote lanseerataan ja seurataan sen menestymistä esimerkiksi sillä, kuinka paljon sitä myydään ja saadaanko siitä mahdollisesti palautetta. Tarvittaessa palataan kaavion alkuun ja aloitetaan uusi tuotekehitysprosessi. (Junkkari ym., 2024, s. 8)

Kuva 1. Tuotekehitysprosessi ideasta tuotteeksi (Junkkari ym., 2024, s. 8)



Tuotekehitysprosessi voidaan jakaa neljään vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa kehitetään tuotestrategia ja tunnistetaan markkinoiden ja kuluttajien tarpeet. Toisessa vaiheessa suunnitellaan tuote ja sen valmistusprosessi. Kolmannessa vaiheessa kaupallistetaan tuote, tehdään kuluttajatutkimuksia ja liiketoiminta-analyyseja. Viimeisessä vaiheessa lanseerataan tuote, arvioidaan tuotannon, jakelun ja markkinoinnin toimivuus sekä analysoidaan tulokset. (Earle ym., 2001, s. 18)

Elintarvikkeiden tuotekehityksessä tärkeää on aistinvarainen arviointi, koska tuotteen maku, ulkonäkö, haju ja rakenne vaikuttavat kuluttajien valintoihin. Elintarvikkeiden tuotekehitykseen vaikuttavat alalla vallitsevat trendit, kuluttajien odotukset, teknologian

kehittyminen sekä kestävä kehitys. (Kumpulainen ym., 2024, ss. 58, 92) Elintarvikkeiden tuotekehityksen onnistumisen kannalta on tärkeää ottaa huomioon kuluttajien toiveet. Tuotekehitys on nykyään jatkuvaa kaikissa alan yrityksissä, ja se on välttämätöntä, jotta pysytään kilpailukykyisenä. (Linnemann ym., 2006, ss. 184, 190)

Suklaakonvehtien täytteiden tuotekehityksessä tulee ottaa huomioon suklaan erityisominaisuudet. Täytettä valaessa on tärkeää, että täyte on oikeassa lämpötilassa, jotta suklaan sisältämän kaakaovoin kiderakenne säilyy halutunlaisena. Täytteen käyttöönottolämpötilan tulisi olla enintään noin 30 °C. Täytteen valmistuksessa tulee ottaa myös huomioon sen mahdollinen kuivuminen suklaakuoren sisällä. Liian kylmä täyte voi aiheuttaa suklaakonvehdissa epätasaisuutta ja kuoren halkeilua. (Beckett, 2007, ss. 113, 122–123, 145) Täytteen rakenne voi olla valamisen aikana erilainen kuin valmiissa, jäähtyneessä konvehdissa.

Liian lämmin konvehtitäyte voi pilata suklaan temperoinnin. Suklaan temperointi on tärkeää suklaatuotteiden laadun kannalta. Sen avulla suklaasta saadaan sileää, kiiltävää ja rakenteeltaan napsahtavaa. Lisäksi se vähentää suklaan harmaantumista. Suklaan temperoinnilla tarkoitetaan prosessia, jossa suklaata lämmitetään ja jäähdytetään saadaan muodostettua kaakaovoihin oikeanlainen kiderakenne. Kaakaovoilla on kuusi polymorfista kidemuotoa, I–VI, jotka ovat erilaisia stabiilisuuden, sulamispisteen ja rakenteellisten ominaisuuksien suhteen. Tavoiteltu kidemuoto on V, koska se sulaa parhaiten lähellä kehon lämpötilaa, mikä tekee siitä sopivan napsahtavaa, sileää ja harmaantumaton. Ensin suklaa sulatetaan lämmitämällä ainakin 50 °C:een, jotta saadaan kaikki rasvakiteet sulatettua. Sulatuksen jälkeen suklaa jäähdytetään hallitusti noin 27–29 °C:een, jotta siihen muodostuu kaakaovoisiemenkiteitä. Lopuksi suklaa lämmitetään varovasti noin 31–32 °C:een, jotta epästabiilit rasvakiteet sulavat, mutta stabiilit kiteet eivät sula. Temperointilämpötilat vaihtelevat hieman eri suklaalaatujen mukaan. (Stobbs ym., 2025, ss. 2766–2767)

4 Aistinvarainen arviointi

Ruuan ja juoman laatua voidaan arvioida aistien avulla. Aistinvaraisella arvioinnilla varmistetaan elintarvikkeiden laatu ja se, kuinka hyvin tuote vastaa kuluttajien odotuksiin. (Kumpulainen ym., 2024, s. 68) Aistinvarainen arviointi perustuu aistien hyödyntämiseen ja sitä käytetään esimerkiksi elintarvikkeiden tuotekehityksessä. Aistinvaraisen tutkimuksen tulosten luotettavuuteen voi vaikuttaa tutkimusta tekevien omat mieltymykset ja se, että

maut voidaan maistaa eri tavalla. Mieltymystutkimuksia tekevät yleensä kuluttajat, jotka ovat kyseisen tuotteen kohderyhmää. Tarkempaa laadun arviointia tekee koulutettu laboratorioraati. (Tuorila ym., 2008, ss. 10, 15) Elintarvikkeita valmistavissa yrityksissä aistinvarainen arviointi kuuluu jokapäiväiseen työskentelyyn. Tuotteita maistellaan ja haistellaan, jotta varmistutaan, että niissä on kaikki tarvittavat raaka-aineet, raaka-aineita on reseptin mukainen määrä ja tuotantoprosessi on ollut halutun kaltainen. Raaka-aineiden laatu varmistetaan myös ennen niiden lisäämistä tuotteeseen. Myös säilyvyyden tarkkailussa aistinvaraisella arvioinnilla on iso merkitys. (Aho ym., 2020, s. 46)

Aistinvaraisia mittausmenetelmiä ovat erotustestit, kuvailevat menetelmät ja mieltymysmenetelmät. Erotustestejä käytetään silloin, kun halutaan tietää, onko elintarvikkeiden välillä eroja. Erotustestien tulokset ovat yksinkertaisia, joko eroja on tai niitä ei ole. Jos halutaan selvittää, kuinka suuria ja minkälaisia erot ovat, käytetään kuvailevia menetelmiä. Kuvailevien menetelmien käyttöön tarvitaan enemmän kokemusta, ja kyseisen tuotteen tuntemusta. Mieltymysmenetelmiä käytetään, kun halutaan tietää kuluttajien mielipiteitä tuotteista. Mieltymysmenetelmien käyttöön ei tarvita juurikaan koulutusta, vaan tavallisista kuluttajista koostuva raati arvioi tuotteita omien mieltymystensä mukaisesti. (Tuorila ym., 2008, s. 77) Kuvassa 2 on esitelty useimmin käytettyjä aistinvaraisia menetelmiä (Saarela ym., 2010, s. 368).

Kuva 2. Tavanomaisimpien aistinvaraisten menetelmien jaottelu ja erot arvioijaryhmän koon, valintakriteereiden ja koulutuksen osalta (mukaiillen Saarela, 2010, s. 368).

TAVANOMAISIMPIA AISTINVARAISIA MENETELMIÄ

LABORATORIOMENETELMÄT

Erotustesti

Onko 2 näytteen ero aistein havaittavissa?

Kvantitatiivinen kuvaileva analyysi

Näyte-erojen luonne: arviointisanastojen kehitys (kvalitatiivinen osa)
ja ominaisuuksien voimakkuuksien arviointi (kvantitatiivinen osa)

Laadun arviointi

Spesifikaation mukaisuus
Kauppakelpoisuus, myyntiinhyväksyntä

Arvioijat

Lukumäärä tyypillisesti: 10–15
Valitaan tarkoituksenmukaisin kriteerein
Koulutetaan arviointitehtäviin ja näyte-erojen havaitsemiseen

KULUTTAJAMENETELMÄT

Parivertailu

Kummasta näytteestä pidät enemmän?

Miellyttävyyden/ pitämisen mittaus

Kuinka paljon pidät tuotteesta?
Kuinka miellyttävänä pidät tuotetta?
Kuinka paljon pidät tuotteen mausta tai rakenteesta?

Muut kuluttajavasteiden mittaukset

Kvalitatiiviset (esim. haastattelut)
Kvantitatiiviset (esim. kyselyt)

Arvioijat

Lukumäärä tyypillisesti: 50–200
Kohderyhmän kuluttajia
Ei koulutusta arviointiin

Erotustestejä on monia erilaisia. Kolmitestissä arvioitavana on kolme näytettä, joista kaksi on samanlaisia ja yksi erilainen, ja tarkoituksena on löytää muista eroava näyte. Pari-kolmitestin tarkoituksena on löytää vertailunäytettä vastaava näyte kahdesta keskenään erilaisesta näytteestä. Parivertailutestissä testataan kahdesta näytteestä ovatko ne samanlaisia vai erilaisia keskenään. Parivertailutesti ja usean vaihtoehdon pakkovalintatesti eroavat toisistaan siten, että parivertailutestissä ei tiedetä etukäteen ominaisuutta, joka näytteissä eroaa toisistaan, ja pakkovalintatestissä ominaisuus on kerrottu. Parivertailu- ja pakkovalintatestejä voidaan muokata vielä esimerkiksi näytteiden määrän suhteen. Kaksi viidestä -testissä on viisi näytettä, joista kolme on samanlaisia ja kaksi niistä poikkeavia ja tehtävänä on lajitella näytteet kahteen eri ryhmään. (Tuorila & Appelbye, 2006, ss. 74–79, 82)

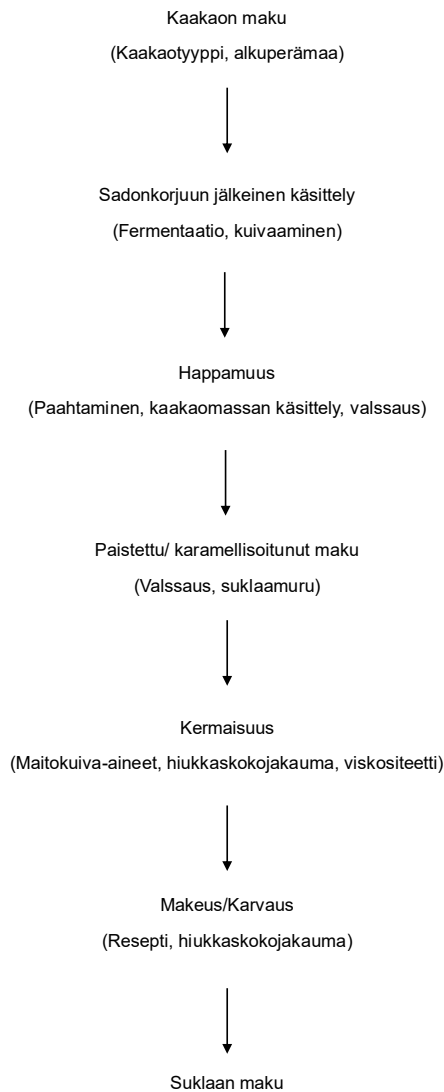
Kuvailevista aistinvaraisen arvioinnin menetelmistä yleisimpiä ovat yleinen kuvaileva menetelmä ja poikkeama vertailunäytteestä -menetelmä. Kuvailevia menetelmiä käytetään, kun halutaan selvittää tuotteen ominaisuuksia ja verrata samankaltaisia tuotteita keskenään. Kuvailevia menetelmiä käytetään esimerkiksi tuotekehityksessä, kun halutaan tietää, muuttaako raaka-aineen vaihtaminen, tai jokin muu muutos tuotteen ominaisuuksia. Yleinen kuvaileva menetelmä tarkoittaa näytteen kaikkien aistittavien ominaisuuksien

arviointia. Arvioinnissa käytetään kuvailevia sanoja, kuten makeus, kermaisuus tai happamuus. Myös ominaisuuksien voimakkuutta arvioidaan. Poikkeama vertailunäytteestä -menetelmää käytetään, kun halutaan verrata esimerkiksi alkuperäistä näytettä eri tavalla tai eri raaka-aineista valmistettuun näytteeseen. Tutkittavat ominaisuudet on määritelty ennen arviointia, ja niitä verrataan vertailunäytteeseen esimerkiksi asteikolla 1–9, jolloin keskimäinen arvosana on lähimpänä vertailunäytettä. (Tuorila ym., 2008, ss. 85–87, 91–92)

Mieltymysmenetelmät tarkoittavat kuluttajaraadin tekemää arviointia tuotteen miellyttävyydestä. Mieltymysmenetelmiä käytetään esimerkiksi silloin, kun halutaan verrata omaa tuotetta kilpailevaan tuotteeseen, kehitetään tuotteen tärkeimpiä ominaisuuksia tai selvitetään tuotteen kohderyhmää. Aistinvaraisessa mieltymystutkimuksessa on tärkeää, että näytteet ovat koodattuja, eivätkä ole esimerkiksi omissa tuotepakkauksissaan, jotta arviointi perustuu pelkästään aistinvaraisten ominaisuuksien arviointiin, eikä kuluttajan ennakkokäsitykseen tuotteesta. Kuluttajatesteissä arvioijia tulee olla vähintään 30–50 henkeä, jotta tulokset olisivat luotettavia. (Tuorila ym., 2008, ss. 94–95)

Suklaatuotteiden aistinvaraisessa arvioinnissa tärkeimpiä ominaisuuksia ovat ulkonäkö, koostumus ja maku (Afoakwa, 2016, s. 148). Suklaan rakenteen tulee olla sileää ja sopivan napsahtavaa, ja suklaan pinnan tulee olla kiiltävä (Stobbs ym., 2025, s. 2767). Suklaatuotteiden aistinvaraisessa arvioinnissa käytetään yleensä kuvailevia aistinvaraisia menetelmiä. Aistinvaraiseen mieltymysten arviointiin vaikuttavat kuluttajan aiemmat kokemukset sekä markkinoinnin ja pakkauksen luomat odotukset. Kuvassa 3 on suklaan maun päätekijät ja niihin vaikuttavat prosessit. Suklaan makuun vaikuttavat kaakaon alkuperämaa, sadonkorjuun jälkeinen käsittely, muiden raaka-aineiden kuten maitojauheen laatu sekä kaakaon ja suklaan valmistusprosessit. (Afoakwa, 2016, ss. 148, 211–212)

Kuva 3. Suklaan makuun vaikuttavat päätekijät ja prosessit. (mukaillen, Afoakwa, 2016, s. 212)



5 Täytteen säilyvyys

Työn tilaajan aiemmissa tutkimuksissa oli huomattu, että täytteessä käytetty säilöntäaine vaikutti täytteen makuun aikaisemmin testattujen pomadajauheiden kanssa. Nykyisellä valmistustavalla valmistetun täytteen makuun säilöntäaine ei vaikuta. Jos uusimmissa testeissä huomataan sama ilmiö, täytyy harkita säilöntäaineen käytön lopettamista. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotteen säilyvyys täytyy varmistaa muilla keinoilla.

Elintarvikkeiden säilyvyys on laadun kannalta hyvin tärkeää. Suklaatuotteiden, kuten muidenkin elintarvikkeiden säilyvyysajoista halutaan mahdollisimman pitkiä, koska se

helpottaa niiden varastointia ja myyntiä. Elintarvikkeiden säilyvyyttä heikentävät monenlaiset mikrobit, joiden kasvun estäminen on tärkein keino varmistaa tuotteiden säilyvyys. Mikrobin kasvua voidaan hidastaa esimerkiksi lämpötilan avulla, vapaan veden ja hapen vähentämisellä ja happamuuden säätämällä. Tarvittaessa voidaan käyttää myös lisäaineita, kuten säilöntä- ja happamuudensäätöaineita. (Aho ym., 2020, s. 23)

Mikrobeista homeet ja hiivat ovat elinympäristönsä suhteen vaatimattomimpia. Homeet käyttävät ravinnokseen lähes mitä tahansa orgaanista ainetta, ne kestävät alhaisia lämpötiloja ja vähäistä kosteutta. Hiivat voivat kasvaa happamissa olosuhteissa ja jopa vahvoissa sokeriliuoksissa, eivätkä ne tarvitse välttämättä happea lisääntyäkseen. (Häikiö, 2003, ss. 14–15)

Suklaatuotteet ja niiden täytteet ovat alttiita joillekin mikrobeille, kuten hiivoille. Täytteiden sokeripitoisuus voi suosia suuria sokeripitoisuuksia sietäviä hiivalajeja, ja riski on suurempi, jos täyteen veden aktiivisuus on korkea. (Häikiö, 2003, s. 81)

5.1 Veden aktiivisuus

Veden aktiivisuus, eli a_w -arvo kuvaa vapaan veden määrää elintarvikkeessa. Veden aktiivisuus vaikuttaa tuotteen säilyvyyteen, koska useimmat mikrobit eivät kasva eivätkä lisääny, jos a_w -arvo on alle 0,9. Hiivat ja homeet voivat kasvaa veden aktiivisuuden ollessa vähintään 0,65. (Häikiö, 2003, s. 56) Vapaa vesi ei tarkoita elintarvikkeessa olevan veden kokonaismäärää vaan mikrobin käytettävissä olevan veden määrää, eli vettä, joka ei ole sitoutunut muihin elintarvikkeen sisältämiin kemiallisiin aineisiin. (Solunetti, 2006) Veden aktiivisuutta kuvaavan a_w -arvon vaihteluväli on 0–1, missä 0 tarkoittaa, että vapaita vesimolekyyliä ei ole ollenkaan, ja 1 tarkoittaa pelkkää vettä (Mohos, 2017, s. 579).

Vapaan veden määrä elintarvikkeessa vaikuttaa valmiin tuotteen säilyvyyteen, koska useimmat mikrobit tarvitsevat vettä lisääntyäkseen. Sokeri ja suola sitovat vettä itseensä, mikä vähentää mikrobin saatavilla olevan veden määrää. Sokerin ja suolan lisäämisen lisäksi vapaan veden määrää voidaan vähentää esimerkiksi kuivaamalla. (Aho ym., 2020, s. 27) Vesi reagoi eri tavalla erilaisten ainesosien kanssa. Kemialliset yhdisteet, jotka sisältävät ionisia tai poolisia ryhmiä, sitovat eniten tuotteen sisältämää vettä. Suola ja sokeri ovat tällaisia yhdisteitä, ja siksi niitä käytetään usein elintarvikkeissa ei vain maun takia, vaan myös säilyvyyttä parantamaan. (Mattila ym., 2001, ss. 44–45)

5.2 Säilöntäaine

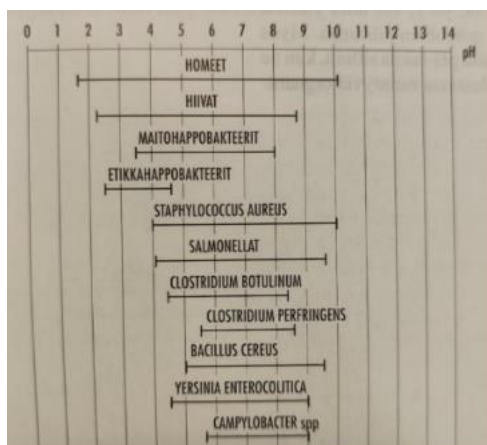
Erilaiset mikrobit eli bakteerit, hiivat ja homeet ovat suuri riski elintarvikkeen laadulle. Tuotteen säilyvyysaikaa voidaan pidentää esimerkiksi lisäämällä siihen säilöntäainetta, joka hidastaa mikrobien kasvua. Säilöntäaineet vaikuttavat tuotteen säilyvyyteen etenkin pakkauksen avaamisen jälkeen. (Penttilä & Teinilä-Kurvinen, 1998, ss. 22–23)

Yleisimpiä säilöntäaineita ovat orgaaniset hapot ja niiden suolat. Niiden käyttö perustuu happamuuden säätämiseen, mikä vaikeuttaa mikrobien kasvua. Säilöntäaineita ovat esimerkiksi etikka- ja sitruunahappo sekä sorbiini- bentsoe- ja propionihappo ja niiden natrium- ja kaliumsuolat. Jälkimmäiset toimivat parhaiten happamassa ympäristössä ja ne estävät etenkin homeiden ja hiivojen kasvua. (Häikiö, 2003, s. 59)

5.3 Happamuus

Mikrobien kasvulle suotuisimmat olosuhteet happamuuden osalta ovat mahdollisimman lähellä neutraalia, ja mitä happamammaksi tai emäksisemmäksi kasvuympäristö muuttuu, sitä harvempi mikrobi pystyy kasvamaan tai lisääntymään. Happamuutta kuvataan pH-arvon avulla. Mitä pienempi pH-arvo, sen happamampaa aine on, ja mitä suurempi pH-arvo, sen emäksisempää aine on. Neutraalin aineen pH on 7. Elintarvikkeet ovat yleensä pH-arvoltaan alle 7 eli happamia. Kuvassa 4 on havainnollistettu yleisimpien mikrobien suosimia pH-arvoja. Suurin osa mikrobeista kasvavat pH-arvon ollessa vähintään 4 ja enintään 9. (Häikiö, 2003, ss. 52–53)

Kuva 4. Mikrobikasvun pH-rajoja (Häikiö, 2003, s. 53)



Useimmat mikrobit eivät pysty elämään pH:n ollessa alle 4,5. Elintarvikkeiden happamuutta voidaan säätää esimerkiksi fermentoinnin eli hapansäilönnän avulla. Fermentointi perustuu hyödyllisten mikrobien toimintaan. Fermentoinnin lisäksi elintarvikkeiden happamuutta voidaan lisätä esimerkiksi etikkahapon tai happamuudensäätöaineiden avulla. (Aho ym., 2020, ss. 28–29)

Tässä työssä täytteen happamuutta säädetään, koska säilöntäaine toimii parhaiten happamassa täytteessä, ei niinkään säilyvyyden vuoksi. Täytteen tavoitteellinen pH-arvo on kuitenkin säilöntäaineen toimivuuden takia 3,8–4,2, mikä lisää myös täytteen säilyvyyttä.

6 Menetelmät

Tietoa haettiin kirjallisuudesta, työn tilaajan aikaisemmin tekemistä kokeista sekä aistinvaraisen tutkimuksen avulla. Kirjallisuudesta etsittiin teoretietoja tuotekehityksestä, aistinvaraisen arvioinnin menetelmistä ja säilyvyyteen liittyvistä tekijöistä. Työn tilaajan aiemmin teettämien kokeiden tuloksista saatiin tietoa siitä, mitä on jo kokeiltu, mitkä tavat on todettu toimimattomiksi ja mihin asioihin kannatti kiinnittää huomiota.

Työn tilaajan tuotekehityslaboratoriossa tehtiin koe-eriä uusista raaka-aineista ja uusilla menetelmillä. Koe-eriä tehtiin kolmesta erilaisesta pomadajauheesta, ilman säilöntäaineita ja niiden kanssa. Myös aromin määrää vaihdeltiin. Aistinvarainen arviointi oli tärkein asia, kun pohdittiin kokeiden onnistumista ja jatkokehitystä. Koe-eristä tehtiin myös oleellisimpia laboratorioanalyseja, kuten veden aktiivisuuden ja pH:n mittaaminen.

Aistinvaraisissa arvioinneissa käytettiin kuvailevia menetelmiä. Onnistuneimmista koe-eristä tehtiin aistinvaraisen arvioinnin tutkimus työn tilaajan työntekijöiden kanssa, jotka ovat alan ammattilaisia ja harjaantuneita maistamaan ja arvioimaan juuri suklaakonvehteja ja niiden täytteitä. Tutkimus järjestettiin käytännössä siten, että luotiin kyselypohja Microsoft Forms -alustalle, ja arvioijat vastasivat siellä esitettyihin kysymyksiin. Kysely on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2. Arvioinnissa vertailtiin nykyistä konvehtia, ja onnistuneimpien koe-erien konvehteja keskenään. Näytteet numeroitiin, jotta niistä ei voi tietää, kummat ovat nykyisiä ja kummat uusia konvehteja. Kyselyssä kysyttiin muun muassa konvehtien maun ja rakenteen miellyttävyyttä sekä mikä niissä oli hyvää ja missä olisi vielä kehitettävää. Arviointiasteikko oli välillä 1–7, koska sitä on käytetty aikaisemmin työn tilaajan järjestämässä arvioinneissa.

Koe-eristä mitattiin pH ja veden aktiivisuus, jos se oli oleellista kyseisen koe-erän kannalta. Niistä eristä, joihin lisättiin säilöntä- ja happamuudensäätöainetta, mitattiin pH, koska täytteen pH vaikuttaa säilöntäaineen toimivuuteen. Kuvassa 5 on happamuuden mittaamiseen käytetty pH-mittari, WTW:n valmistama inoLab pH Level 1. Mittaus perustuu pH-mittarin nestettä sisältävään elektrodiin, joka mittaa täytönesteen ja mitattavan aineen välistä jännite-eroa (Solunetti, 2006).

Kuva 5. Koe-erätäytteiden pH-mittauksiin käytetty mittari, inoLab pH Level 1



Veden aktiivisuus mitattiin muutamista koe-eristä, jotta saatiin arvio siitä, mikä lopullisen täytteen veden aktiivisuus tulisi olemaan, ja onko se riittävän alhainen, jotta säilöntäaine voitaisiin jättää täytteestä pois. Veden aktiivisuuden mittaamiseen käytettiin Novasina AG LabMaster aw -veden aktiivisuusmittaria, joka on kuvassa 6. Laite perustuu hyvin herkkään kosteusmittariin, joka mittaa veden aktiivisuuden tarkasti (Novasina AG, 2007).

Kuva 6. Koe-erätäytteiden veden aktiivisuusmittauksiin käytetty mittari, Novasina AG LabMaster aw



7 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Työn oleellisimpia tuloksia olivat aistinvaraisen tutkimuksen tulokset, minkä perusteella täytteen onnistumista arvioitiin. Aistinvaraisessa arvioinnissa oleellista oli verrata koe-erää nykyiseen konvehtiin, koska siitä haluttiin saada mahdollisimman samanlainen. Säilyvyyden kannalta oleellista oli pH:n ja veden aktiivisuuden mittaukset. Täytteen säilyvyyttä ei saatu varmistettua muilla keinoilla, joten säilöntäaine täytyy edelleen lisätä täytteeseen. Täytteen toimivuuteen vaikuttaa myös tuotannon koeajon tulokset, mutta sitä ei ehditty opinnäytetyön aikataulussa tekemään. Taulukossa 1 on esitetty koe-erien keskeisimmät tulokset analyseistä sekä koe-erien tekijöiden tekemästä aistinvaraisesta arvioinnista. Taulukosta on piilotettu koe-erien reseptit, joita työn tilaaja ei halua julkisiksi. Taulukossa oleellisimpia ovat erät 9 ja 14, joista tehtiin aistinvarainen arviointi. Erä 14 on lopullinen, koeajoon vietävä erä. Ohentimella tarkoitetaan nestesokereista valmistettua seosta ja maistatuksella tarkoitetaan aistinvaraista arviointia.

Taulukko 1. Koe-eristä tehtyjen analyysien tulokset

Koe-erä	Päivämäärä	Tila	Aistinvarainen arviointi	Veden aktiivisuus	pH
1.	26.8.2025	hylätty	liian jäykkä täyte, ei juokseva	0,826	
2.	5.9.2025	hylätty	jäykkää		4,65
3.	5.9.2025	hylätty	happamuudensäätöaine maistui liikaa		3,2
4.	17.9.2025	hylätty	veden kanssa ei hyvä rakenne, kokeillaan ohentimella		
5.	17.9.2025	hylätty	veden kanssa ei hyvä rakenne, kokeillaan ohentimella		
6.	22.9.2025	hylätty	pH liian matala, happamuudensäätöaine maistui		2,92
7.	22.9.2025	hylätty	liian hapan		3,46
8.	22.9.2025	hylätty	liian hapan	0,739	3,48
9.	30.9.2025	maistatettu, mutta säilöntäaine otettava takaisin	ennen valua paras kaikilla osaluilla: paras maku ja valu, sekoittuu parhaiten, valun jälkeen maku hyvä, rakenne hyvä, menee maistatukseen	0,722	
10.	30.9.2025	hylätty	maku liian tomusokerinen		
11.	30.9.2025	hylätty	ennen valua hyvä, valun jälkeen selkeästi huonompi kuin toinen jauhe		
12.	12.11.2025	hylätty	maku liian tomusokerinen		4,53
13.	12.11.2025	hylätty	maku liian tomusokerinen, liikaa aromia		4,52
14.	12.11.2025	maistatettu, tuotannon koeajoon	hyvä maku ja rakenne	0,717	4,55

7.1 Analyysien tulokset

Osasta koe-eriä mitattiin veden aktiivisuus, koska sen perusteella pääteltiin, täytyykö säilöntäainetta käyttää täytteessä, vai voiko sen jättää pois. Veden aktiivisuuteen vaikutti pomadajauheen määrä. Mitä enemmän jauhetta oli täytteessä, sen pienempi oli veden aktiivisuus. Veden aktiivisuuden mittaustulokset olivat välillä 0,722–0,826, mikä ei riitä varmistamaan tuotteen säilyvyyttä, koska esimerkiksi hiivat ja homeet voivat kasvaa veden

aktiivisuuden ollessa yli 0,65. Veden aktiivisuutta ei saatu pienemmäksi, koska se olisi tarkoittanut pomadajauheen lisäämistä, jolloin täytteestä olisi tullut liian paksua konvehtien valamiseen. Liian paksu täyte tukkii valukoneen putket ja sotkee laitteiston eikä toimi valaessa. Kolmesta eri pomadajauheesta päädyttiin käyttämään sitä, josta valmistetun täyteen rakenne oli konvehdin sisällä paras. Osa jauheista aiheutti täyteen jähmettymisen melko kovaksi jo muutamien päivien säilytyksen jälkeen, mikä ei ollut toivottua.

Säilöntäaineen toimivuuden vuoksi täyteen pH:n tulisi olla välillä 3,8–4,2. Ensimmäisten koe-erien pH oli liian alhainen, ja happamuudensäätöaine maistui täytteessä. Parhaiten onnistuneimpien koe-erien pH oli 4,52–4,55, mikä on hieman liian korkea tavoitteeseen nähden. Hapon määrä oli reseptin mukainen, eikä pH:n pienellä heitolla oletettu olevan merkittävää vaikutusta aistinvaraisiin ominaisuuksiin. Tuotannon koeajossa pH säädetään tavoitteeseen, kun valmistetaan konvehteja säilyvyysseurantaan. Käsintehtyjä konvehteja ei säilytetä säilyvyysseurantaan varten.

7.2 Aistinvaraisen arvioinnin tulokset

Täytettä kehitettiin ensin siihen asti, että tuotekehittäjä ja opinnäytetyön tekijä olivat tyytyväisiä sen rakenteeseen ja makuun, minkä jälkeen kyseisestä koe-erästä järjestettiin aistinvarainen arviointi. Opinnäytetyön lopulliset tulokset saatiin toisen aistinvaraisen arvioinnin tuloksista, koska ensimmäinen onnistunut koe-erä piti hylätä säilöntäaineen puuttumisen vuoksi. Ensimmäisen arvioinnin tärkein tavoite oli saada ensimmäisiä kommentteja täyteen rakenteesta. Molemmissa aistinvaraisissa arvioinneissa käytettiin samaa lomaketta, joka on liitteessä 1. Numeraalinen arviointi tehtiin asteikolla 1–7, jossa 1 tarkoittaa ”en pidä lainkaan” ja 7 ”pidän erittäin paljon”. Näytteet arvioitiin satunnaisessa järjestyksessä.

Ensimmäisessä aistinvaraisen arvioinnin tutkimuksessa arviointiin osallistui yhteensä kahdeksan henkilöä, joista kolme oli laboratorioalan ammattilaisia ja harjaantuneita maistamaan juuri tämän tyyppisiä tuotteita. Valitettavaa oli, että ensimmäiseen arviointiin ei saatu enempää ammattilaisten arviointeja. Viisi arvioijaa oli kuluttajia, joiden haluttiin osallistuvan, jotta saatiin pieni käsitys kuluttajien mielipiteestä. Arvioinnissa vertailtiin siihen mennessä parhaiten onnistunutta koe-erää numero 9 nykyiseen tuotteeseen. Arvioinnit eivät poikenneet toisistaan juurikaan ja koe-erä sai jopa hieman paremman kokonaisarvioinnin kuin nykyinen konvehti. Koe-erässä ei käytetty säilöntäainetta, ja myöhemmin tultiin siihen tulokseen, että säilöntäaine täytyy lisätä täytteeseen, joten

täytteen kehittämistä jatkettiin. Koe-erä sai rakenteesta jopa hieman paremmat pisteet kuin nykyinen konvehti. Taulukossa 2 on ensimmäisen arvioinnin tulokset. Numeraaliset arvioinnit olivat näytteiden välillä hyvin tasaiset. Suurin ero arviointien välillä oli rakenteessa, kun koe-eräkonvehdin rakenne arvioitiin 0,37 yksikköä paremmaksi, kuin nykyisen konvehdin rakenne. Uuden täytteen rakennetta arvioitiin karkeaksi ja rakeiseksi, mutta myös hyväksi. Maun oli osa arvioijista kommentoinut hyväksi, osa liian makeaksi tai miedoksi. Nykyinen konvehti sai myös ristiriitaisia arviointeja täytteen rakenteesta ja mausta, koska osan mielestä rakenne oli miellyttävän sileä, kun osa oli sitä mieltä, että se oli vetinen tai liian ohut. Ensimmäisen arvioinnin tulosten tarkastelussa tulee ottaa huomioon se, että ammattilaisia oli arvioimassa vain kolme ja loput viisi henkilöä olivat kuluttajia, joilla ei ollut aiempaa kokemusta aistinvaraisesta tutkimuksesta. Ensimmäisen arvioinnin tulokset ovatkin lähinnä arvioijien omia mielipiteitä.

Taulukko 2. Ensimmäisen aistinvaraisen arvioinnin tutkimustulokset koe-erästä 9

Uusi (348)			
	Positiiviset	Negatiiviset	Keskiarvo (1-7)
Rakenne	Rakenne hyvä	Karkea täyte	6
		Rakeinen täyte	
Maku	Hyvä maku	Liian makea	5,75
		Mieto maku	
Kokonaisuus	Miellyttävä		6
Nykyinen (721)			
	Positiiviset	Negatiiviset	Keskiarvo (1-7)
Rakenne	Juoksevampi täyte	Liian "liru"	5,63
	Miellyttävän sileä täyte	Vetinen täyte	
Maku	Raikas maku	Voimakas maku	6
	Maku täyttää suun välittömästi		
Kokonaisuus			5,75

Toisessa aistinvaraisessa arvioinnissa vertailtiin nykyistä konvehtia ja lopullista kehitettyä versiota, joka myöhemmin viedään myös tuotannon koeajoon. Arviointiin osallistui kahdeksan työn tilaajan työntekijää, jotka ovat alan ammattilaisia. Taulukossa 3 on esitetty aistinvaraisen arvioinnin tulokset nykyisestä konvehdistä sekä onnistuneimmasta koe-erästä numero 14. Tuloksista vähiten yllättävää oli uuden täytteen karheus, mikä huomattiin jo koe-eriä tehdessä. Rakenteesta oli mahdotonta saada yhtä sileää, kuin nykyinen täyte, koska raaka-aineiden koostumus on hyvin erilainen. Oli myös

odotettavissa, että nykyinen konvehti arvioidaan rakenteeltaan paremmaksi kuin uusi konvehti. Yllättävää tuloksissa oli se, että nykyinen konvehti sai melko negatiivisia kommentteja mausta, vaikka se on ollut sellainen jo hyvin pitkään. Maku sai myös huomattavasti matalamman numeraalisen arvioinnin nykyisessä konvehdissa kuin uudessa. Kokonaisuuden arviointi oli melko tasapuolinen molempien konvehtien välillä, mistä voidaan päätellä, että uusi täyte on melko onnistunut. Uusi täyte sai rakenteesta arvioksi 5,63, mausta 5,88 ja kokonaisuudesta 5,75 asteikolla 1–7. Nykyinen täyte sai rakenteesta 5,88, mausta 4,88 ja kokonaisuudesta 5,5. Rakenne oli ainoa, josta uusi täyte sai alemman arvioinnin kuin nykyinen. Toisen arvioinnin tuloksia voidaan pitää ensimmäistä luotettavampina, koska arvioijina oli alan ammattilaisia, joilla oli paljon kokemusta suklaakonvehtien aistinvaraisesta arvioinnista.

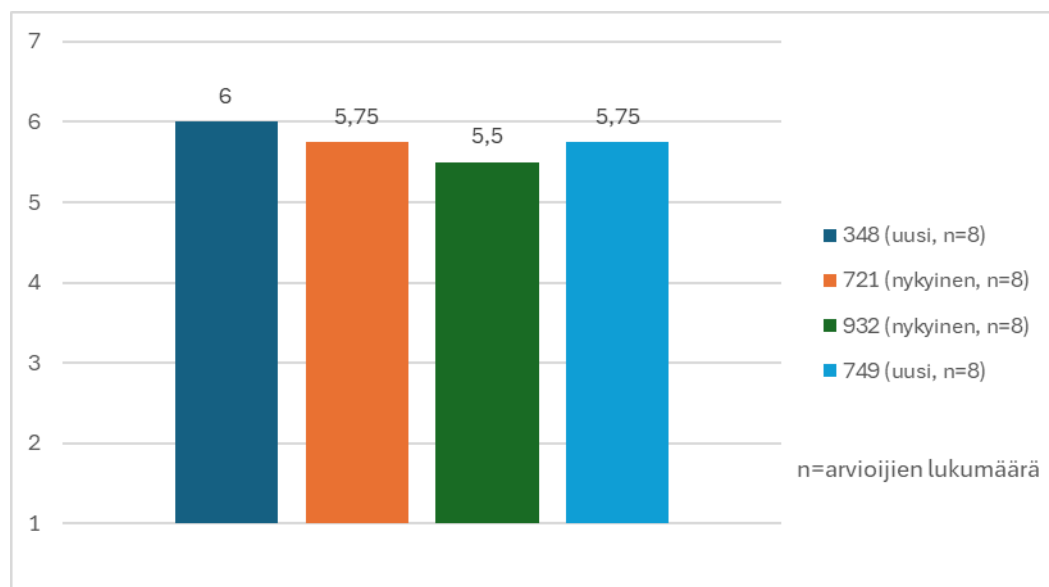
Taulukko 3. Toisen aistinvaraisen arvioinnin tutkimustulokset koe-erästä 14

Uusi (749)			
	Positiiviset	Negatiiviset	Keskiarvo (1-7)
Rakenne	Kova kuori ja pehmeä ydin	Täyte hieman karheaa	5,63
		Hivenen liian juokseva, aavistuksen rakeinen täyte	
		Valuu nopeasti ja venyy liikaa	
		Täyte hiekkainen	
Maku	Pehmeä maku	Liian mieto	5,88
	Kiva, voimakas maku	Aromia voisi olla vähemmän	
	Aromi maistuu puhtaasti (Aromi) maistuu hyvin		
Kokonaisuus	Perus (konvehdin nimi)		5,75
Nykyinen (932)			
	Positiiviset	Negatiiviset	Keskiarvo (1-7)
Rakenne	Rakenne kiva	Täyte valuu ja venyy	5,88
	Täyte ei valu nopeasti ja katkeaa sopivasti	Vetinen täyte	
Maku	Raikkaampi maku	Pistävä jälkimaku	4,88
	Hyvä maku	Täytteen alkumaku liian "teollinen"	
		Aika voimakas maku	
		Voisi olla vähemmän aromia, metallinen tai hapan sivumaku	
		Maku liian imelä	
Kokonaisuus	Hyvä maku ja rakenne		5,5
	Perus (konvehdin nimi)		

Kuvassa 7 on vertailtu ensimmäisen ja toisen aistinvaraisen arvioinnin tuloksia kokonaisuuden suhteen. Näytteet 348 ja 721 olivat ensimmäisessä arvioinnissa, jossa 348

on koe-erä 9 eli uusi täyte, ja 721 nykyinen täyte. Näytteet 749 ja 932 arvioitiin toisessa arvioinnissa, ja 749 on koe-erää 14 eli lopullinen versio uudesta täytteestä ja 932 on nykyinen konvehti. Eri arvioinneissa nykyinen konvehti on arvioitu hieman eri tavalla, vaikka ne ovat olleet samanlaisia keskenään. Tämä voi johtua siitä, että arvioijat eivät olleet molemmissa arvioinneissa täysin samat. Mielenkiintoista kokonaismiellyttävyyden arvioinnissa on se, että ammattilaisten arvioima nykyinen konvehti sai matalamman arvioinnin, kuin nykyinen konvehti, jonka arvioinnissa oli mukana myös kuluttajia.

Kuva 7. Aistinvaraisten arviointien kokonaismiellyttävyyden tulokset koe-eristä 9 ja 14 sekä nykyisestä konvehdista



8 Johtopäätökset ja pohdinta

Aistinvaraisen arvioinnin perusteella voitiin todeta täyteen olevan onnistunut, jotta sitä voidaan testata tuotannon koeajossa ja siitä saadaan pienellä viilauksella täysin toimiva täyte. Täyteen rakenteen kehittämisessä haastavaa oli se, että vanha ja uusi raaka-aine olivat rakenteeltaan hyvin erilaisia, mutta täytteestä haluttiin tehdä mahdollisimman samankaltaista. Koe-eriä tehdessä pohdittiin, milloin täyte on riittävän samanlainen tai tarvitseeko siitä edes tulla täysin samanlainen. Täyteen rakenteesta oli käytännössä mahdotonta saada täysin samanlaista, mutta se sai hyvät arvoinnit aistinvaraisessa arvioinnissa. Maun kehittämisessä oli haastavaa säilöntäaineiden käyttö, koska ne vaikuttivat melko paljon täyteen makuun negatiivisesti. Niiden käytön huomattiin kuitenkin

olevan pakollista täytteen säilyvyyden vuoksi, joten maku piti saada sopivaksi aromin määrää säätämällä.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttaa aistinvaraisen arvioinnin tekijöiden määrä. Kaikki työn tilaajan työntekijät, joilta arviointia pyydettiin, eivät ehtineet omilta töiltään sitä tekemään, ja arvioijien määrä jäi hieman pieneksi etenkin ensimmäisessä arvioinnissa. Arvioijat olivat kuitenkin ammattilaisia, jotka ovat maistelleet kyseistä konvehtia hyvin paljon, mikä lisää tulosten luotettavuutta. Opinnäytetyön tekemisessä oli tiiviisti mukana konvehtien tuotekehittäjä, jonka mielipide koe-eristä oli hyvin tärkeä, ja hän teki myös lopullisen päätöksen siitä, mikä koe-eristä oli riittävän hyvä koeajoon. Aistinvaraisessa arvioinnissa käytettiin kuvailevia menetelmiä, joita pidetään kehittyneimpinä aistinvaraisen arvioinnin menetelmistä, koska oikein käytettyinä niillä saadaan tuotteesta arvioijan mielipiteestä riippumaton kokonaiskuva (Tuorila & Appelbye, 2006, s. 93). Arvioinnissa olisi voitu käyttää tarkempia kriteereitä esimerkiksi maun määrittämiseen. Arvioinnissa kysyttiin konvehtien miellyttävyyttä ja siinä oli avoimet vastausmahdollisuudet konvehdin hyvälle ja huonoille puolille. Vastauksissa oli jonkin verran arvioitu konvehdin kuorta, mikä ei ollut oleellista, koska tutkittiin täytteen ominaisuuksia. Arviointikysymykset olisi voitu esittää tarkemmin täytettä koskeviksi, jotta arvioijat olisivat keskittyneet pelkästään täytteeseen. Toisaalta konvehdin kokonaisuus on ratkaiseva, ei pelkästään täyte. Koe-ajon jälkeen olisi hyvä teettää laajempi aistinvarainen arviointi, kuten esimerkiksi kuluttajatutkimus, jotta saataisiin lisää tietoa konvehtitäytteen onnistumisesta. Kuluttajat ovat kuitenkin se joukko, jonka mielipiteellä on eniten painoarvoa, koska tyytyväinen kuluttaja ostaa tuotetta uudestaan.

Aistinvaraisen arvioinnin tulokset nykyisen ja uuden konvehdin välillä olivat yllättävän tasaisia. Odotetusti uuden täytteen rakenteeseen ei oltu yhtä tyytyväisiä kuin nykyisen, mutta yllättäen maku oli arvioitu jopa paremmaksi. Työn tilaajan aiemmin tekemissä tutkimuksissa säilöntäaineen oli huomattu maistuvan täytteessä liikaa, mutta tämän työn aistinvaraisissa tutkimuksissa ei tullut ilmi samaa ongelmaa.

Tuotekehityksessä tuskin koskaan ollaan sitä mieltä, että kehitetty tuote on täydellinen, vaan aina olisi kehittämisen varaa. Yleensä kehittäminen tulee kuitenkin tehdä annetun ajan puitteissa, niin kuin tämän opinnäytetyönkin kohdalla. Konvehtitäytettä voisi parannella loputtomiin, mutta aikataulun tuoman paineen vuoksi piti vain päättää, milloin se on riittävän hyvä. Tätäkin työtä tehdessä huomattiin, miten kriittiseksi oma ajattelu muuttuu, mitä pidemmälle tuotetta kehitetään. Usein omaa työtään tarkastellaan turhankin kriittisesti, ja silloin on hyvä kysyä ulkopuoliselta mielipidettä. Aistinvaraisesta arvioinnista saatiin tärkeää tietoa puolueettomilta arvioijilta. Olisi hyvä pystyä tarkastelemaan omaakin työtä

ulkopuolisen silmin, jotta pysyisi objektiivisena. Saman tuotteen kehittämistä ei kannata jatkaa loputtomiin siitäkään syystä, että siihen kuluu resursseja, kuten raaka-aineita, pesuvettä ja etenkin kehittäjän aikaa. Tuotekehityksessä tulee ottaa huomioon kestävä kehityksen periaatteet ja lopullisen tuotteen tulisi olla valmistettu vastuullisesti valmistetuista raaka-aineista, joiden kuljetuksen aiheuttamiin päästöihin on kiinnitetty huomiota, valmistusprosessin tulisi olla mahdollisimman tehokas, jotta siihen käytettävän energian määrä pysyy kohtuullisena ja prosessin puhdistusmenetelmiin kuluisi mahdollisimman vähän energiaa ja vettä. Lisäaineiden käytössä tulee huomioida se, että joillekin lisäaineille on määritelty tarkat enimmäispitoisuudet, joita ei saa ylittää.

Opinnäytetyön aikataulussa ei ollut mahdollista tehdä laskelmia siitä, kumman raaka-aineen käyttö olisi kestävämpää, nykyisen vai uuden. Uutta ja vanhaa raaka-ainetta voisi verrata toisiinsa sen mukaan kumman valmistus, kuljetus ja käyttö tuotannossa on ympäristöystävällisempää. Nykyisestä raaka-aineesta luovutaan siksi, koska sen valmistuslaitteisto on tullut käyttöikänsä päähän. Usein vanhat laitteet kuluttavat paljon energiaa, minkä vuoksi ne halutaan vaihtaa uudempiin ja tehokkaampiin. Nykyisen laitteiston pesuun kuluu myös paljon vettä. Nykyisen pomadan raaka-aineet kuljetetaan muualta. Uuden raaka-aineen, pomadajauheen, valmistamiseenkin kuluu energiaa, ja sen lisäksi tulee vielä kuljetuksen aiheuttamat mahdolliset päästöt. Vertailua voitaisiin tehdä raaka-aineiden valmistusprosessien tehokkuudesta ja niiden aiheuttaman hävikin määrästä, laitteiston puhdistamiseen kuluvan energian ja veden määrästä, raaka-aineiden kuljetusmatkoista sekä täytteen valmistusprosessin eroista eri raaka-aineiden välillä.

Opinnäytetyön aikataulun takia täytteen kehittämistä oli rajattava koskemaan vain yhdenlaista raaka-ainetta, josta ehdittiin kokeilemaan kolmea hieman toisistaan poikkeavaa laatua. Jos koeajon jälkeen tullaan siihen tulokseen, että rakenne on liian rakeinen jauheen takia, voisi pohtia muita raaka-ainevaihtoehtoja. Nykyinen pomada on hyvin erilaista rakenteeltaan kuin pomadajauheesta valmistettu pomada. Voisi etsiä valmistajia, joilta saisi mahdollisimman samankaltaista pomadaa, kuin nykyinen itse valmistettu. Tarvittaessa voisi kokeilla myös erilaisia valmistusmenetelmiä, kuten tehokkaampia sekoituslaitteita tai eri valmistuslämpötiloja. Koe-erien valmistuksessa huomattiin ohentimen lämpötilan vaikuttavan jonkin verran täytteen rakenteeseen, ja siihen olisi syytä kiinnittää huomiota, kun täytettä valmistetaan tuotannossa. Säilöntäaineiden käyttöä voisi myös tutkia vielä lisää. Tässä tutkimuksessa säilyvyyttä ei saatu varmistettua muilla keinoilla, joten säilöntäaine jäi käyttöön. Säilyvyyden varmistamiseksi voisi etsiä muita keinoja, jos säilöntäaineesta haluttaisiin luopua.

Opinnäytetyötä tehdessä haastavinta oli havaita onnistumisia, olla tyytyväinen omaan työhön ja olla asettamatta liian suuria tavoitteita tai vaatimuksia työtä kohtaan. Opinnäytetyön tekeminen opetti itsenäistä työskentelyä sekä ongelmanratkaisu- ja päätöksentekokykyä, mikä on oleellista tuotekehitystyössä. Työssä oli otettava huomioon monta eri näkökulmaa tuotannon tehokkuudesta kuluttajan tyytyväisyyteen. Teoriaa olisi voitu tutkia vielä enemmän, etenkin säilyvyyden näkökulmasta, koska säilyvyyden varmistamiseen olisi voinut löytyä jokin muu keino säilöntäaineen tilalle. Myös aistinvaraisen arvioinnin tutkimuksen olisi voinut tehdä vielä tarkemmin, esimerkiksi miellyttävyyden sijasta olisi voitu kysyä täytteen ominaisuuksista, kuten maun sokerisuus tai rakenteen sileyys.

Lähteet

- Afoakwa, E.O. (2016). *Chocolate Science and Technology*. Wiley-Blackwell.
- Aho, J., Koponen, M., Pasto, M-P. & Stadler, S. (2020). *Monipuolinen elintarvikeala*. Opetushallitus.
- Beckett, S.T. (2007). *The Science of Chocolate*. Royal Society of Chemistry.
- Dansukker. (n.d.). *Sokeri: Auringon energiasta elintarvikkeiden valmistusaineeksi*.
<https://www.dansukker.fi/fi/inspiroidu/selaa-esitteita/sokeri-auringon-energiasta-elintarvikkeiden-valmistusaineeksi>
- Earle, M., Earle, R. & Anderson, A. (2001). *Food product development*. Woodhead Publishing Limited.
- Hartel, R.W., von Elbe, J.H. & Hofberger, R. (2018). *Confectionery Science and Technology*. Springer International Publishing AG.
- Häikiö, I. (2003). *Elintarvikemikrobiologia* (5. uud.p.). WSOY.
- Junkkari, T., Alanära, M., Luoma, S & Seppälä, J. (2024). *Tuotekehitystaituri, osa 2: Asiakaslähtöinen ja innovatiivinen tuote- ja palvelukehitys elintarvikealalla*. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024112897441>
- Kumpulainen, J., Mäkelä, K. & Alarinta, J. (2024). *Tuotekehitystaituri, osa 1: Teknologia- ja tuotekehitys elintarvikealalla*. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024112897446>
- Linnemann, A.R., Benner, M., Verkerk, R. & van Boekel, M. (2006). Consumer-driven food product development. *Trends in Food Science & Technology*, 17(4), 184-190. <https://doi.org.ezproxy.hamk.fi/10.1016/j.tifs.2005.11.015>
- Mattila, P., Piironen, V. & Ollilainen, V. (2001). *Elintarvikekemian ja -analytiikka*. Yliopistopaino.
- Mohos, Ferenc A. (2017). *Confectionery and Chocolate Engineering: Principles and Applications*. John Wiley & Sons.
- Novasina AG. (2007). *LabMaster-aw & LabPartner-aw: Operating Instructions*.
- Penttilä, P-L. & Teinilä-Kurvinen, J. (1998). *Lisäaineopas*. Elintarvikevirasto.
- Pérez, P. S., Álvarez, J. M. D., & del Madrazo, O. C. V. (2024). *FONDANT*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Saarela, A-M., Hyvönen, P., Määttä, S. & von Wright, A. (2010). *Elintarvikeprosessit* (3. uud.p.). Savonia-ammattikorkeakoulu.
- Stobbs, J. A., Ghazani, S. M., Donnelly, M., & Marangoni, A. G. (2025). Chocolate Tempering: A Perspective. *Crystal growth & design*, 25(9), 2764. <https://doi.org/10.1021/acs.cgd.5c00269>
- Solunetti. (2006-a). *Osmoottiset tekijät*. <https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/vesi/3/>
- Solunetti. (2006-b). *pH-mittari*. <https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/ph-mittari/#:~:text=pH-mittarin%20elektrodi%20mittaa%20j%C3%A4nnite->

[eroa%2C%20joka%20syntyy%20mitattavan%20liuoksen,pH-arvoon.%2059%20mV%20vastaa%20yht%C3%A4%20pH-yksikk%C3%B6%C3%A4%2025%C2%B0C%20I%C3%A4mp%C3%B6tilassa.](#)

Tuorila, H. & Appelbye, U. (2006). *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät*. Yliopistopaino.

Tuorila, H., Parkkinen, K. & Tolonen, K. (2008). *Aistit ammattikäyttöön*. WSOY.

Liite 1. Konvehtit ytteen aistinvaraisen arvioinnin kyselylomake

1. Arvioi konvehdin **749** rakenteen miellyttävyyttä asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. Arvioi konvehdin **749** maun miellyttävyyttä asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. Arvioi konvehdin **749** kokonaismiellytt vyytt  asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. Mistä pidit konvehdissa **749**? *

Kirjoita vastaus

5. Mistä et pitänyt konvehdissa **749**? *

Kirjoita vastaus

6. Arvioi konvehdin **932** rakenteen miellyttävyyttä asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. Arvioi konvehdin **932** maun miellyttävyyttä asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. Arvioi konvehdin **932** kokonaismiellytt vyytt  asteikolla 1-7. *

1 = En pidä lainkaan

7 = Pidän erittäin paljon

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. Mistä pidit konvehdissa **932**? *

Kirjoita vastaus

10. Mistä et pitänyt konvehdissa **932**? *

Kirjoita vastaus

Liite 2. Aineistohallintasuunnitelma

Aineistohallintasuunnitelma

Konvehtitäyteen kehittäminen

Syksy 2025

Terhi Karjalainen

1 Opinnäytetyön aineiston kuvaus

Tietoa haetaan kirjallisuudesta, aikaisemmin tehdyistä kokeista sekä aistinvaraisen tutkimuksen avulla. Kirjallisuudesta etsitään teoretietoa täyteen raaka-aineista, tuotteen säilyvyyteen liittyvistä tekijöistä, tuotekehityksestä sekä aistinvaraisen arvioinnin menetelmistä. Työn tilaajan aiemmin teettämien kokeiden tuloksista saadaan tietoa siitä, mitä on jo kokeiltu, mitkä tavat on todettu toimimattomiksi ja mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota. Aistinvarainen arviointi on tärkein asia, kun mietitään kokeiden onnistumista tai epäonnistumista. Koe-eristä tehdään myös mittauksia, kuten veden aktiivisuuden ja happamuuden mittaaminen. Aineisto on pääasiassa kirjallisessa muodossa. Mittaustulokset kirjataan taulukoihin. Aistinvaraisen arvioinnin tulokset ovat kirjallisessa muodossa. Aineisto voi olla myös suullisesti annettuja lisätietoja esimerkiksi työn tilaajalta.

2 Aineiston tallennus ja säilytys

Opinnäytetyössä käytettävä aineisto tallennetaan opiskelijan koulukäytössä olevaan One Drive -palveluun sekä varmuuskopioidaan opiskelijan salasanalla suojatulle tietokoneelle. Luottamukselliset tiedot, kuten reseptit, tallennetaan ainoastaan opiskelijan käytössä olevalle, salasanalla suojatulle tietokoneelle. Reseptit ja muut tilaajan kanssa tehtyjen kokeiden tulokset tallennetaan myös työnantajan ohjaajan työkoneelle.

3 Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

Opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja.

4 Aineiston omistajuus

Opinnäytetyön aineiston ja tulokset omistaa toimeksiantaja.

5 Aineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen

Valmis opinnäytetyö siirtyy työn toimeksiantajan omistukseen mahdollista myöhempää käyttöä varten. Opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja, joten niitä ei tarvitse anonymisoida.