

# AISTINVARAINEN ARVIOINTI VÄLIPALATUOTTEISTA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinna, bio- ja elintarviketekniikka

Kevät 2020

Sara Honkaniemi

Bio- ja elintarviketekniikka  
Hämeenlinna

---

<b>Tekijä</b>	Sara Honkaniemi	<b>Vuosi</b> 2020
<b>Työn nimi</b>	Aistinvarainen arviointi välipalatuotteista	
<b>Työn ohjaaja</b>	Susanna Peltonen	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajayrityksellä oli tarkoituksena alkaa maahantuomaan välipalapatukoita sekä erilaisia suklaalla päällystettyjä pähkinöitä ja kuivattuja hedelmiä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli järjestää aistinvarainen arviointi testituotteista. Tavoitteena oli löytää sopivimpia tuotteita tuotantoon.

Aistinvarainen arviointi on näytteen aistittavien ominaisuuksien mittaamista ihmisen aistein. Aistinvarainen arviointi on osa tuotekehitystä. Mielitymystutkimuksissa selvitetään kuluttajien reaktioita elintarvikkeisiin.

Aistinvarainen arviointi pähkinöille ja kuivahedelmille toteutettiin järjestystestillä, sekä välipalapatukoille luokka-asteikko-menetelmällä. Testien tuloksia käsiteltiin järjestysasteikkotason muuttujille soveltuvalla, ei-parametrisella menetelmällä, Friedmanin varianssianalyysillä. Tuloksista tehtiin myös havainnollistavia tuloskaavioita.

Aistinvarainen arviointi onnistui hyvin ja näytteiden joukosta löytyi ääripäät. Tummalla suklaalla päällystetyistä pähkinöistä ja kuivahedelmistä miellyttävimmäksi arvioitiin pistaasi. Välipalapatukoista miellyttävimmäksi arvioitiin näyte, joka sisälsi rusinaa, kiiviä, rubiinisuklaata, viikunaa, gluteenitonta kauraraetta, carob-siirappia ja tahinia (luomu). Tulosten avulla toimeksiantajan on helppo valita miellyttävimmäksi arvioituja tuotteita markkinoille tai jatkaa vielä tuotteiden kehitystä kuluttajan toiveiden mukaiseksi.

**Avainsanat** aistinvarainen arviointi, tuotekehitys, järjestystesti, luokka-asteikko

**Sivut** 47 sivua, joista liitteitä 8 sivua

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering  
Hämeenlinna University Centre

---

<b>Author</b>	Sara Honkaniemi	<b>Year</b> 2020
<b>Subject</b>	Sensory Evaluation of Snacks	
<b>Supervisor</b>	Susanna Peltonen	

---

#### ABSTRACT

The purpose of the commissioner of this thesis was to start importing snack bars and different sorts of chocolate-covered nuts and dried fruits. Therefore, the aim of this thesis was to organize a sensory evaluation of the test products to find the most suitable products for production.

Sensory evaluation of food comprises the measurement of the sensory qualities by the human senses, being a part of product development. Preference investigations examine consumers' reactions to food.

The sensory evaluation of nuts and dry fruits was carried out by the means of a grading test and by the grading scale method for snack bars. The results of the tests were considered using a non-parametric method, Friedman's analysis of variance. The results were also illustrated by diagrams.

The sensory evaluation was successful, and extremities were found in the samples. Among the chocolate-covered nuts and dry fruits, pistachio was considered the most pleasant while among the snack bars, the sample containing raisin, kiwi, ruby chocolate, fig, gluten-free oatmeal, carob syrup and tahini (organic) was found to be the most pleasant one. In conclusion, the results make it easy for the commissioner to choose the products to the market or to continue to develop the product to meet the consumers' requirements.

**Keywords** sensory evaluation, product development, grading test, grading scale method

**Pages** 47 pages including appendices 8 pages

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	AISTINVARAINEN ARVIOINTI .....	1
2.1	Aistinvaraisten tutkimusmenetelmien sovellusalueet.....	2
2.2	Historiaa .....	2
2.3	Aistinvaraisen arvioinnin asteikkoja mieltymyksen mittaamiseen.....	3
2.4	Arviointiolosuhteet .....	3
3	AISTIJÄRJESTELMÄ JA AISTIHAVAINNOT .....	5
3.1	Makuaisti, sekä makujen laatu ja makuluokitukset.....	5
3.2	Hajuaisti.....	6
3.3	Tuntoaisti.....	7
3.4	Näköaisti.....	7
3.5	Kuuloaisti.....	8
3.6	Aistipiirien yhteistyö ja flavori.....	8
4	AISTINVARAINEN ARVIOINTI TUOTEKEHITYKSEN APUVÄLINEENÄ .....	9
5	VÄLIPALATUOTTEIDEN RAAKA-AINEET .....	11
5.1	Suklaa .....	12
5.2	Pähkinät, siemenet ja palkokasvit, sekä niistä valmistettavat tuotteet .....	12
5.3	Hedelmät ja marjat, sekä niistä valmistettavat tuotteet.....	14
5.4	Ruusujauhe ja -mehu .....	15
5.5	Carob .....	15
5.6	Agavesiirappi .....	15
6	RAVITSEMUS- JA TERVEYSVÄITTEET .....	16
7	MENETELMÄT JA ARVIOINTIOLOSUHTEET .....	16
7.1	Järjestystesti.....	18
7.2	Luokka-asteikot .....	18
7.3	Tilastolliset tutkimusmenetelmät .....	18
7.4	Varianssianalyysi .....	18
8	KOKEEN SUUNNITTELU.....	19
9	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	22
9.1	Tummalla suklaalla päällystetyt pähkinät ja kuivatut hedelmät .....	23
9.2	Välipalapatukat .....	27
9.3	Tutkimusmenetelmien kriittinen tarkastelu .....	32
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA.....	32
10.1	Tummalla suklaalla päällystetyt pähkinät ja kuivatut hedelmät .....	33
10.2	Välipalapatukat .....	34

## Liitteet

- Liite 1 Aistinvaraisen arvioinnin lomake, pähkinät ja kuivahedelmät
- Liite 2 Aistinvaraisen arvioinnin lomake, välipalapatukat
- Liite 3 Sähköpostiviesti, joka lähetettiin opiskelijoille ennen arviointipäivää
- Liite 4 Aistinvaraisen arvioinnin tulokset
- Liite 5 Pähkinöiden ja kuivahedelmien parivertailut
- Liite 6 Välipalapatukoiden parivertailut
- Liite 7 Aistinvaraisen arvioinnin tuloskaaviot, pähkinät ja kuivahedelmät
- Liite 8 Aistinvaraisen arvioinnin tuloskaaviot, välipalapatukat

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin osana bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelmaa. Toimeksiantajayrityksellä on tarkoituksena aloittaa välipalapatukoiden sekä erilaisten suklaalla päällystettyjen pähkinöiden ja kuivattujen hedelmien maahantuonti. Opinnäytetyön tavoitteena oli järjestää aistinvarainen arviointi testituotteista. Tavoitteena oli löytää sopivimpia tuotteita tuotantoon. Arvioinnissa oli 13 erilaista tummalla suklaalla päällystettyä pähkinää ja kuivahedelmää sekä kahdeksan erilaista välipalapatukkaa. Arvioitavia tuotteita oli yhteensä 21 kappaletta.

Opinnäytetyössä kuvataan, mitä aistinvarainen arviointi on ja mihin sitä käytetään. Lisäksi käydään läpi aistijärjestelmää ja aistihavaintoja sekä testituotteissa käytettyjä raaka-aineita. Työssä kuvataan kokeen menetelmät ja arviointiolosuhteet. Tehtävässä käydään läpi ravitsemus- ja terveystieteitä, jos mahdollisesti toimeksiantaja on kiinnostunut lisäämään niitä pakkauksiin. Kokeen suunnittelu kuvataan myös työssä. Lopussa tulokset analysoidaan tilastollisin menetelmin ja tehdään niistä päätelmiä.

Opinnäytetyössä haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

Mikä on paras/suosituin täyte välipalapatukkaan?

Mitkä suklaalla päällystetyistä kuivahedelmistä ja pähkinöistä on suosituimpia?

Mitkä asiat vaikuttavat arvioijien vastauksiin?

## 2 AISTINVARAINEN ARVIOINTI

Aistinvarainen arviointi on näytteen aistittavien ominaisuuksien mittaamista ihmisen aistein. Aistinvarainen arviointi käsittää aistinvaraisen menetelmän valinnan, arvioinnin toteuttamisen ja tulosten tulkinnan. Elintarvikkeiden aistinvarainen tutkimus määrittellään Heymannin ja Lawlessin (1999) kirjassa tieteelliseksi menetelmäksi analysoida, mitata, saada aikaan sekä tulkita aistien välityksellä syntyviä vasteita elintarvikenäytteeseen. Mittaus viittaa kerättävän tutkimusaineiston kvantitatiivisuuteen. Aineisto koostuu usein pistearvioinneista tai esimerkiksi näytteiden oikeista tunnistuksista. Nykyisin kerätään kuitenkin kvalitatiivisia aineistoja menestyksellisesti täydentämään kvantitatiivisia tuloksia. Analysointi on tilastotieteellistä tarkastelua. Tilastollisten menetelmien avulla päätellään, mikä on tulosten vaihteluissa merkitsevä ero ja mikä taas sattumaa. Määritelmässä "saada aikaan" viittaa koejärjestelyihin. Arvioijille asetetaan tehtävä, esimerkiksi näytteiden pisteyttäminen, ja näytteet esitetään

kontrolloiduissa olosuhteissa. Näin minimoidaan koetta häiritsevien ärsykeiden vaikutus lopputulokseen. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 19; Kähkönen, Vanne & Sandell 2003, s. 1)

Mittaustulos tulee aina suhteuttaa lähtöoletuksiin sekä tietoon näytteistä ja mittausten laadusta. Kokeen suunnittelijan näkemys menetelmästä, tuloksen merkityksestä ja rajoitteista on olennaisen tärkeää. Aistinvaraisen tutkimuksen raportti sisältää aina tutkimusmenetelmän kriittisen tarkastelun. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 19)

## 2.1 Aistinvaraisten tutkimusmenetelmien sovellusalueet

Elintarviketeollisuus, -valvonta ja -kauppa käyttävät aistinvaraisia mittauksia. Niitä käytetään lisäksi fysiologian, psykologian ja lääketieteen piirissä. Tyypillisiä tutkimusongelmia ovat esimerkiksi ainesosien, pakkauksen, valmistuksen ja varastoinnin vaikutukset aistittavaan laatuun, tai miten elintarvikkeen ominaisuuksia havaitaan, tunnistetaan ja muistetaan, ja kuinka miellyttävinä niitä pidetään eri koehenkilöryhmissä ja erilaisissa fyysisissä ja psyykkisissä olotiloissa. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 21; Tuorila & Hellemann, 1997, s. 23)

## 2.2 Historiaa

Elintarvikkeiden aistinvarainen arviointi tieteenalana sai kehitykseensä syysäyksen toisen maailmansodan aikana ja sen jälkeen Yhdysvalloissa kahdella taholla. Armeijan ruuan laatuun tarvittiin järjestelmällistä otetta. Chicagoon perustettiin ruuan hyväksyttävyyden tutkimuksen yksikkö. Tutkijoiksi palkattiin ajan huomattavia kokeellisia psykologeja, jotka ottivat vastuulleen mittausten menetelmien kehittämisen. Myös Kalifornian viinintuotantoa tukeva yliopistollinen tutkimus ja opetus edistivät Kalifornian yliopiston kehittymistä alan keskeiseksi toimijaksi. Professori Rose Marie Pangborn (1932–1990), alan merkittävä pioneeri, kehitti aistinvaraista tutkimusta tieteenalana. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 18; Illorente 2014)

Vähitellen aistinvarainen arviointi tuli osaksi elintarvikkeiden laadunvarmistusta viime vuosisadalla. Sen perusteella hinnoiteltiin tiettyjä tuoteryhmiä kuten maitotaloustuotteita, kahvia ja teetä. Tyypillistä laadunvarmistukselle ja laatuluokitukselle oli, että suppea asiantuntijaraati tai yksi asiantunteva henkilö antoi lausuntonsa. Silloin ei vielä kiinnitetty huomiota asteikkoihin, arviointiolosuhteisiin tai arviointitekniikoihin. Tuotteiden testaus ei muutenkaan täyttänyt vielä vaadittavia kriteereitä. Tilastollinen tulosten käsittely ei vielä kuulunut käytäntöihin. (Tuorila & Hellemann 1997, s. 19; Meilgaard, Carr & Cville 1999, s. 1.)

### 2.3 Aistinvaraisen arvioinnin asteikkoja mieltymyksen mittaamiseen

Mieltymystutkimuksissa selvitetään kuluttajien reaktioita elintarvikkeisiin. Mieltymyksen katsotaan ennustavan elintarvikkeen suosiota todellisessa valinta- ja kulutustilanteessa. Aistinvaraisessa tutkimuksessa mieltymysmittausta kutsutaan usein kuluttajatutkimukseksi. Elintarvikkeita koskevassa kuluttajatutkimuksessa voidaan selvittää aistinvaraisen mieltymyksen lisäksi myös monia muita käyttöhalukkuuteen vaikuttavia tekijöitä. Myös esimerkiksi pakkaus, tuotemerkki ja hinta vaikuttavat ostoon ja tuotteen valintaan. (Tuorila & Hellemann 1997, s. 101; Kähkönen ym. 2003, s. 1)

Mieltymysmittauksessa käytettäviä asteikkoja on esimerkiksi parivertailu, joka on myös kahden näytteen järjestystesti, järjestystesti, luokka-asteikot, graafinen asteikko, sekä mieltymys suhteessa toivottuun. Lisäksi mieltymystä voidaan tutkia tuottamismenetelmällä, jossa koehenkilölle esitetään kaksi lähtönäytettä, jossa on erilaiset pitoisuudet kiinnostuksen kohteena olevaa elintarvikkeen komponenttia, esimerkiksi suolaa. Perinteisten mittausten lisäksi voidaan käyttää myös kvalitatiivista menetelmää, esimerkiksi ryhmäkesustelua. (Tuorila & Hellemann 1997, ss. 108–109; Tuorila & Appelbye 2016, ss. 210–214; Kähkönen ym. 2003, s. 2)

Järjestystestiä käytettäessä nimetään ominaisuus (esimerkiksi miellyttävyys), jonka suhteen näytteet asetetaan järjestykseen. Järjestystestin tulokset käsitellään niin, että näytteiden saamien sijalukujen summa laskeaan yhteen. Mitä pienempi on summa, sitä enemmän näytteestä on pidetty. Myös siitä, kuinka monta ensimmäistä ja viimeistä sijaa näyte on saanut, saadaan arvio sen hyvyydestä suhteessa muihin näytteisiin. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, s. 99–100; Tuorila & Hellemann, 1997, s. 23; Kähkönen ym. 2003, s. 4)

Luokka-asteikkomenetelmässä koehenkilöiden tehtävänä on ilmaista mieltymyksensä näytteisiin käyttämällä mieltymystä kuvaavaa viisiportaista asteikkoa. Usein asteikko on sanallisen ja numeerisen asteikon yhdistelmä, jolloin kaikki pistemäärät tai ainoastaan ääripäät on kuvattu sanallisesti. (Tuorila ym. 2008, s. 100; Tuorila & Appelbye 2016, s. 212)

### 2.4 Arviointiolosuhteet

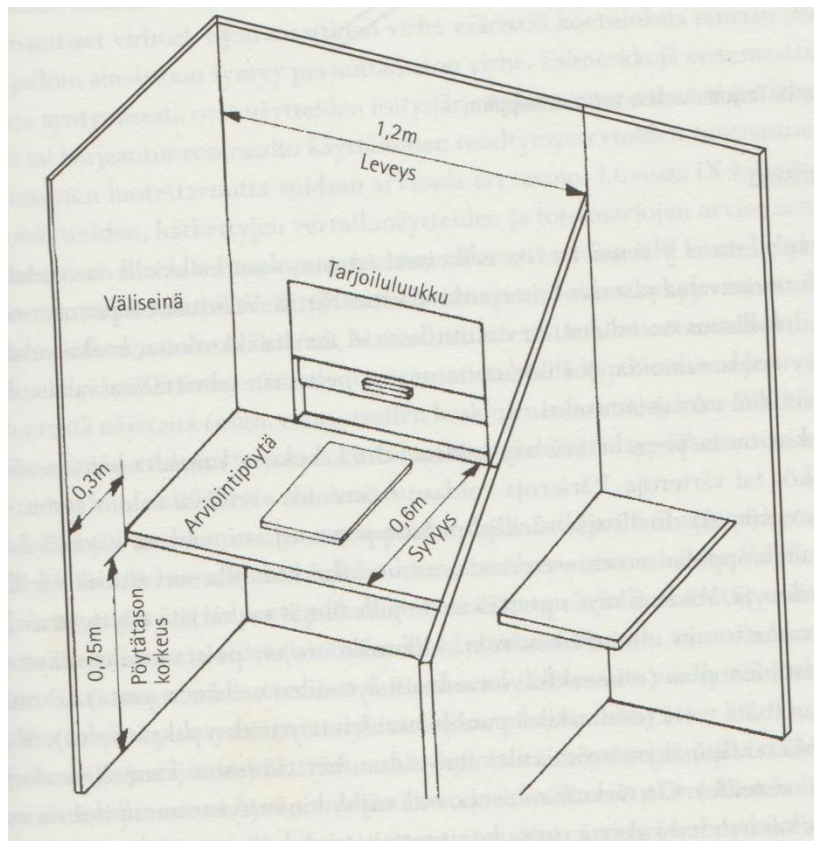
Arviointiolosuhteet pyritään järjestämään aina niin, että näytteiden välisen erojen syyt ovat vain tutkittavassa muuttujassa. Näytteiden väri ja lämpötila, näytemäärä, arvioijien koulutus ja opastus, koehenkilöiden nälkäisyys ja suun huuhtelu pyritään kaikin tavoin pitämään samanlaisena. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 186)

Arviointitilojen tulisi sijaita rauhallisessa paikassa ja niihin olisi päästävä vaivattomasti, sillä testeihin osallistuminen ei saisi haitata raatilaisten muuta päivittäistä työskentelyä. Ohikulkijat ja ympäristön melu eivät saa haitata arviointeja. Mahdollisuuksien mukaan aistinvaraista arviointia



varten tulisi olla omat tilat tarvittavine perusvälineistöineen. Hyvät arviointiolosuhteet lisäävät myös arvioijien motivaatiota osallistua testiin ja tutkimukselle kuuluvaa arvostusta. Tilat kannattaa jakaa ainakin kahteen, mieluummin kolmeen osaan: näytteiden valmistustilaan, arviointitilaan ja odotustilaan. Välineiden tulee olla helposti puhdistettavia ja mahdollisimman hajuttomia. (Tuorila & Hellemann, 1997, s. 79; Tuorila & Appelbye 2016, ss. 186–187)

Useimmissa testeissä arvioijat työskentelevät itsenäisesti, joten erilliset arviointikopit (kuva 1) ovat tarpeen. Tilan värityksen tulisi olla hillitty. Lämpötilaa ja kosteutta tulisi voida kontrolloida. Kokeen järjestäjä ei saa käyttää voimakkaita hajusteita. Lisäksi voimakkaiden ruokien, kuten valkosipulin nauttimista tulee välttää koetta edeltävänä päivänä. Arvioinnissa ei yleensä tarvita erikoisvalaistusta, vaan niin kutsuttu luonnonvalo vastaan loisteputkivalaistus riittää. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 187–188; Tuorila & Hellemann, 1997, ss. 79–80)



Kuva 1. Arviointikoppi (Tuorila & Appelbye 2016, s. 189)

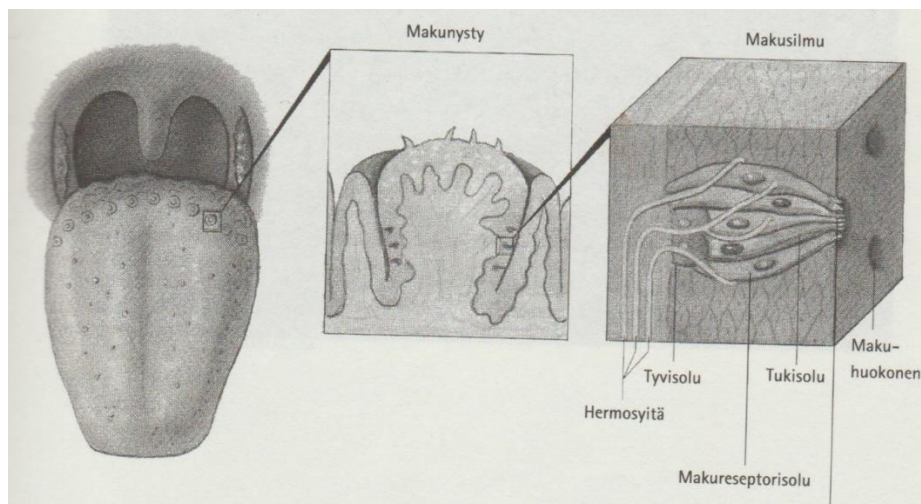
### 3 AISTIJÄRJESTELMÄ JA AISTIHAVAINNOT

Ihmisen aistijärjestelmä koostuu kolmesta osa-alueesta: aistimuksia vastaanottavista aistinreseptorisoluista, hermosyistä, jotka välittävät aistimen ärsytyksestä syntyviä hermoimpulsseja sekä aivoalueista, jossa aistimus tulkitaan, rekisteröidään ja liitetään muuhun tietoon (Tuorila ym. 2008, s. 12; Tuorila & Appelbye 2016, s. 35)

#### 3.1 Makuaisti, sekä makujen laatu ja makuluokitukset

Maut aistitaan (kuva 2) kielessä esiintyvien makusilmujen kautta. Näistä arviolta kaksi kolmasosaa sijaitsee kielen makunystyjen ulkoreunoissa, loput suuntelon muissa osissa. Makusilmujen määrä kielessä on keskimäärin 4 600, mutta määrä vaihtelee huomattavasti ihmisten välillä. Makusilmujen sisällä suojassa sijaitsee makureseptorisolut. Makusilmu sisältää noin 50–100 reseptorisolua ja saman verran tyvi- ja tukisoluja. Makureseptorisoluilla on hiusmaiset ulokkeet, mikrovillukset, joissa reseptorit sijaitsevat. Mikrovillukset työnnyvät makuhuokokseen, johon makuyhdisteet pääsevät liuenneena sylkeen. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 37; Kähkönen ym. 2003, s. 6)

Aiemmin ajateltiin, että kielen eri osat ovat eri tavalla erikoistuneet mautamaan makeaa, suolaista, karvasta tai hapanta. Nykytutkimusten mukaan se ei kuitenkaan pidä paikkaansa, vaan vaikka kielen eri osien välillä saattaa olla pieniä herkkyyseroja, ruuan ja juoman nauttiminen stimuloi koko suun makureseptoreja samanaikaisesti. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 37; Tuorila ym. 2008, s. 41)



Kuva 2. Makuaistimuksen vastaanotto ääreishermostossa (Tuorila & Appelbye 2016, s. 37)

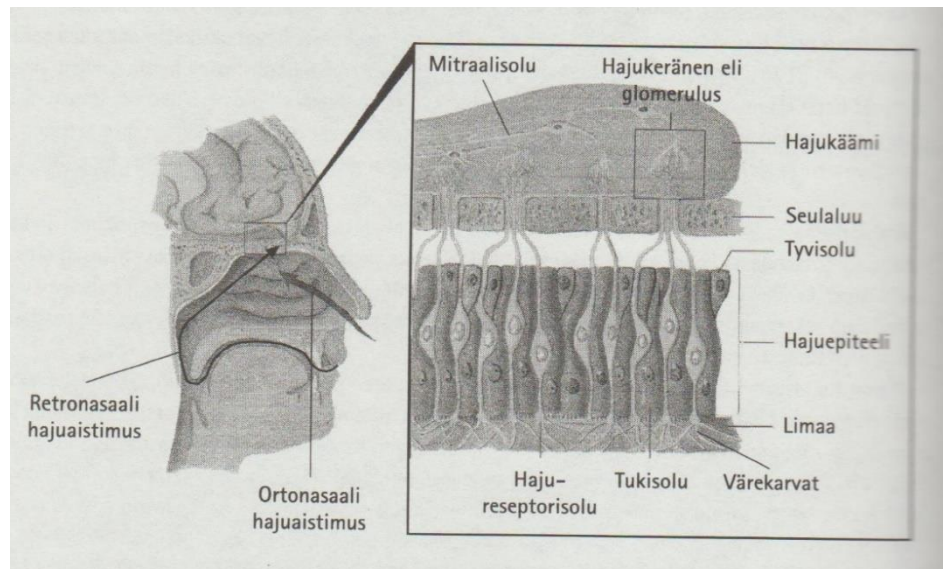
Nykytiedon mukaan ihminen aistii ainakin viittä eri makua: makeaa (esim. sakkaroosi), suolaista (esim. ruokasuola NaCl), hapanta (esim. sitruunahappo), karvasta (esim. kofeiini) ja umamia (esim. liha). Viime aikoina on saatu viitteitä myös siitä, että rasva voi aiheuttaa makuaistimuksen. Eri aikakausina mauiksi on pyritty luokittelemaan myös muita, erityisesti kemotunnoksi luettavia aistimuksia. Kemotuntonärsytystä aiheuttaa esimerkiksi etanoli. Kemotunton viittaavia aistimuksia on myös ”terävä” ja ”pistävä”. Metallista makua koskevat uudet tutkimukset esittävät tämän aistimuksen syntyvän makujen, retronasaalin hajun ja astringoivuuden yhteisvaikutuksena. Astringoiva on suuta kutistava, kurova tai kuivaava aistimus. Se on lähinnä tuntoaistimus, joka syntyy astringoivan yhdisteen reagoiessa ja saostuessa syljen proteiinien kanssa. Astringoivat yhdisteet, joita on esimerkiksi joissain marjoissa, viineissä ja teessä, ärsyttävät myös makureseptoreita. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 37; Tuorila ym. 2008, s. 38)

### 3.2 Hajuaisti

Hengittämällä sierainten kautta havaitaan hengitysilmassa olevia haihtuvia yhdisteitä (=ortonasaali haju). Ruuan ja juoman haihtuvia yhdisteitä (=retronasaali haju) kulkeutuu suun ja nenänielun kautta nenäonteloon. Molempien nenäonteloiden ylätaikosassa sijaitsee noin 2,5 cm<sup>2</sup>:n suuruinen hajuepiteeli. Hajuepiteelin kautta kulkee normaalisti vain muutama prosentti sisään hengitetystä ilmasta. Nuuhkiminen aiheuttaa ilmanpyörteitä nenäontelossa ja lisää hajuepiteelin kautta kulkevan ilman määrää. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 42–43; Kähkönen ym. 2003, s. 3)

Hajuepiteelissä (kuva 3, s. 7) on tuki- ja tyvisolujen välissä miljoonia muutaman viikon välein uusiutuvia hajureseptorisoluja. Ne ovat hermosoluja, joiden dendriitit eli tuojahaarakkeet ulottuvat hajuepiteelin pintaan asti. Reseptorisolujen pitkät värekarvat sijaitsevat hajuepiteelin peittävässä ohuessa limakerroksessa. Hajuaineisiin reagoivat kohdat sijaitsevat ensimmäiseen näissä säikeissä. Hajuaistimus syntyy, kun suun ja nenänielun tai hengitysilman kautta nenäontelon hajuepiteelin limaan liuenneet yhdisteet sitoutuvat värekarvojen reseptorikohtiin. Hajureseptorin solukalvolla hajumolekyylien sitoutumisessa syntyvä energia muuttuu G-proteiinivälitteisen transduktion kautta hermoimpulsseiksi. Hermoimpulssit yhdistyvät hajukäämissä ja kulkeutuvat tuntoratoja pitkin aivoihin. Siellä tieto tunnistetaan aistimukseksi. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 42–43; Tuorila ym. 2008, s. 29; Axel & Buck 2004.)

Ihminen kykenee erottamaan jopa kymmeniätuhansia eri hajuja ja eri voimakkuustasoja niistä. Hajuaistia on tutkittu hyvin vähän verrattuna muihin aisteihin, jonka vuoksi hajuaistista ei ole täysin selkeää kuvaa. Hajuista ei ole kuitenkaan niin sanottuja ”perushajuja”. Ihminen pystyy usein kertomaan, onko haju miellyttävä vai ei, mutta ei antamaan sille nimeä. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 42–43; Axel & Buck 2004.)



Kuva 3. Hajuaistimuksen vastaanotto ääreishermostossa (Tuorila & Appelbye 2016, s. 42)

### 3.3 Tuntoaisti

Tuntoaistimuksia välittäviä reseptoreita on eri puolilla elimistöä. Ne jaetaan rakenteensa perusteella vapaisiin hermopäätteisiin sekä erityyppisiin sidekudoskapselin ympäröimiin hermopäätteisiin. Erityyppiset reseptorit reagoivat erilaisiin tuntoaistimuksiin. Tuntoaistin avulla aistitaan esimerkiksi lämpötilaa, kosketusta ja kipua. Kun kemialliset yhdisteet saavat aikaan tuntoaistimuksia, puhutaan kemotunnosta. Tuntoaistin avulla aistitaan myös kehon liikkeitä ja asentoa. Suun kosketustuntoa kutsutaan suuntuntumaksi. Sillä on merkittävä osuus ruoan aistimisessa. Tuntoaistin voidaankin katsoa edustavan useampaa aistia ja tuntoaistimuksiksi luokitella oikeastaan kaikki aistimukset, jotka eivät edusta maistamista, haistamista, näkemistä, kuulemistä tai tasapainon aistimista. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 45; Kähkönen ym. 2003, s. 9)

### 3.4 Näköaisti

Näköaisti on silmässä sijaitsevien vastaanotinten kykyä reagoida tiettyyn osaan sähkömagneettista säteilyä. Silmässä on kameraa muistuttava linsisijärjestelmä, joka kohdistaa ympäristön esineistä heijastuvan valon silmän takaosan verkkokalvon aistinsoluihin. Näin verkkokalvolle muodostuu terävä kuva ympäristöstä. Tieto lähtee verkkokalvolta näköhermoa pitkin aivoihin. Siellä tiedot tulkitaan ja yhdistetään subjektiiviseksi näköaistimukseksi. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 47; Tuorila ym. 2008, s. 18)

Takaraivossa sijaitsee näköaivokuori. Sen lisäksi näköinformaation käsittelyyn osallistuu useita aivojen alueita, ja tietyt aivoalueet osallistuvat erityisesti ruokaan liittyvän visuaalisen informaation käsittelyyn. Taulukossa 1 kuvataan elintarvikkeiden ulkonäön osatekijöitä. Ruuan näkeminen aktivoi

esimerkiksi otsalohkon orbitaalisia alueita ja eräitä limbisen järjestelmän osia. Nämä alueet aktivoituvat myös ruokaa maisteltaessa. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 48)

Taulukko 1. Elintarvikkeiden ulkonäön osatekijöitä (Tuorila & Appelbye 2016, s. 48)

Osatekijä	Kuvaus
Väri	Värisävy on kolme ulottuvuutta: värisävy, kylläisyys ja kirkkaus.
Pinnan laatu	Pinnan laatu (esim. himmeä, kiiltävä, läpikuultava) on yhteydessä geometrisiin rakenneominaisuuksiin.
Koko, muoto	Rakennneosasten muoto, koko, määrä ja keskinäinen järjestyminen ovat näköaistilla havaittavia geometrisia rakenneominaisuuksia
Liike	Vahto, virtaus ja poreilu ovat tärkeitä ominaisuuksia esim. nestemäisissä ja puolikiinteissä elintarvikkeissa.

### 3.5 Kuuloaisti

Ulkokorva kerää ympäristöstä ääniaaltoja. Välikorvan kuuloluut ja tärykalvo johtavat ääniaallot nesteen täyttämän sisäkorvan simpukkaan ja sen ääniin reagoiviin aistinsoluihin. Ääni-informaatio etenee simpukasta aivoringon kautta talamukseen ja sieltä edelleen ohimolohkossa sijaitsevalle primaariselle ja sekundaariselle kuuloaivokuorelle. Elintarvikkeiden aistittavalle laadulle kuuloaistilla on luultavasti vähiten merkitystä. Jotkut rakenneominaisuudet, eritoten rapeus, ovat yhteydessä kuulohavaintoihin. Rakenne- ja ulkonäköominaisuudet, esimerkiksi poreilu havaitaan kuuloaistilla, mutta se ei ole kuitenkaan tärkein aistimusten välittäjä. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 49; Tuorila ym. 2008, s. 59)

### 3.6 Aistipiirien yhteistyö ja flavori

Eri aistipiirien kautta vastaanotettu informaatio yhdistyy aivoissa, jossa aistimuksen välittämiseen osallistuu useita alueita. Otsalohkon alaosa sijaitsee orbitaalinen alue. Sillä näyttää olevan keskeinen rooli lopullisen aistimuksen muodostumisessa. Alue ottaa vastaan viestejä sekä primaarisilta maku- ja hajualueilta, tuntoaivokuorelta että näköinformaation käsittelyyn osallistuvilta aivoalueilta. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 49)

Useimmat orbitaalisen alueen hermosoluista reagoivat kahden tai useamman aistipiirin kautta tulevaan ärsytykseen. Niiden vasteet muovautuvat eri aistipiirien kautta saadun ärsytyksen mukaan: esimerkiksi reaktio makuun voi riippua syödyn ruuan rakenteesta. Monet hermosolut ovat erikoistuneet tiettyntyyppisille ärsykkeiden yhdistelmille, esimerkiksi makean maun ja siihen liittyvien visuaalisten ärsykkeiden tai makean maun ja hedelmäisen hajun yhdistelmälle. Useilla aivoalueilla, esimerkiksi otsalohkon orbitaalilla alueella (sekundaarinen maku- ja hajuaivokuori) sekä insulan (osa primaarista makuaiukuorta) ja pihtipoimun etuosassa (osa limbistä

järjestelmää) on havaittu hermosolujen superadditiivisia reaktioita. Tällöin hermosolujen vaste useiden aistipiirien kautta tulevalle ärsytykselle on suurempi kuin vaste, jonka yksittäisistä aistipiireistä tulevat ärsykkeet saivat yhteenlaskettuina aikaan. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 49–50)

Elintarvikkeen rakenteen havaitseminen on yleensä usean aistipiirin yhteistyötä. Jotkut rakenneominaisuudet havaitaan parhaiten näköaistin avulla. Rakenteen havainnointi jatkuu elintarviketta käsin kosketeltaessa, sekä liikkeeseen ja asentoon reagoivien tuntoaistinsolujen avulla. Pähkinöiden mekaanisia rakenneominaisuuksia ovat esimerkiksi kovuus ja pureskelun tarve. Geometrinen ominaisuus on sileä ja tasainen. Rasvasisältöön liittyvä ominaisuus pähkinöillä on öljyinen ja rasvainen. Kuivahedelmässä mekaaninen ominaisuus voi ilmetä kumimaisuutena, kimmoisuu- tena, tarttuvuutena, sekä pureskelun tarpeena. Osa kuivahedelmistä voi olla rakeisia, sitkeitä, karkeita, osa sileitä ja säikeisiä. Kuivatuista hedelmistä ja marjoista vetisyys ja mehukkuus on poistettu. (Tuorila & Appelbye 2016, ss. 51–52; Tuorila ym. 2008, s. 54)

Hajua antavat yhdisteet ovat muun muassa aldehydejä, estereitä, terpeenejä, polyfenolisia yhdisteitä ja rikkiyhdisteitä. Hedelmien ja marjojen tyypilliset hajut ovat estereitä. Karvasmantelin aromi mantelissa on bent- saldehydi. Aromit muuttuvat ruokien käsittelyn ja kypsentämisen yhtey- dessä. (Tuorila ym. 2008, ss. 33–34)

Ruuan flavori eli maitto on suussa tuntuva kemiallisten aistien kautta välit- tyvä yhteisvaikutelma. Flavoriin kuuluvat kemotunto, retronasaali haju ja maku. Yleisimmin käytetään englannin kielestä peräisin olevaa sanaa fla- vori. Suomenkielinen vastine maitto ei juurtunut käytäntöön. Flavori-sa- naa käytetään yleensä ruuan mausta puhuttaessa. Kemotunto on nenän ja suun limakalvojen vapaiden hermopäätteiden vastaanottama hermoärsy- tys. Se koetaan usein pistona, polttona, kirvelynä tai viileytenä. Retrona- saali haju on suusta nenänielun kautta hajuepiteelille siirtyvien hajuyhdis- teiden aiheuttama hajuaistimus. Ihminen mieltää usein retronasaalin ha- jun mauksi. (Tuorila ym. 2008, s. 38; Kähkönen ym. 2003, s. 3)

#### 4 AISTINVARAINEN ARVIOINTI TUOTEKEHITYKSEN APUVÄLINEENÄ

Opinnäytetyönä tehty aistinvarainen arviointi on osa tuotekehitystä. Arvi- oinnin tulosten on tarkoitus olla apuväline työn toimeksiantajalle tuotteiden kehittämiseen tai reseptien muokkaamiseen. Tulosten ja arvioijien kommenttien perusteella saadaan selville, mitä tuotteissa kannattaa vielä kehittää.

Yrityksen on kannattavaa kehittää kokonaan uusia tuotteita tai parantaa jo olemassa olevia tuotteita (facelifting) asiakaslähtöisemmäksi ja

vastaamaan muuttuvia kuluttajamarkkinoita. Uusien tuotteiden tai tuotekonseptien kehittäminen on samalla järjestelmällistä ja päämäärähakuista toimintaa, mutta myös ennakkoluulotonta ja luovaa. Aistinvarainen arviointi on olennainen työkalu elintarvikkeiden tuotekehityksessä. Tietoa voidaan kerätä sekä koulutetun raadin, että kuluttajia edustavan raadin avulla toiminnan eri vaiheissa. Asiakkaiden mieltymysten ja tarpeiden tuntemus on tuotekehityksen kulmakivi elintarviketeollisuudessa. Käyttötottumukset ja mieltymykset vaihtelevat ryhmittäin ja yksilöittäin, sekä myös ajankohdan ja tilanteen mukaan. Jos tuotteen aistinvarainen laatu koetaan kussakin käyttötilanteessa hyväksi, ja ehkä kilpailijaa paremmaksi (tai jopa ainutlaatuiseksi), voi tuote menestyä. (Tuorila ym. 2008, s. 120; Salovaara, Ignatius & Hurri-Martikainen 2017, s. 232.; Holt 2002, 1–4.)

Aistinvaraisen arvioinnin toteuttamistapa riippuu toimeksiantajan voimavaroista ja tuotekehityksen vaiheesta. Tuotekehitystoiminnan käynnistämisvaiheessa tarvitaan mahdollisten käyttäjäryhmien mielipiteitä. Erityisesti, jos tuote on jollain tapaa poikkeuksellinen, on tärkeää selvittää, kuinka kuluttajat sen hyväksyisivät, tai ovatko he halukkaita käyttämään sitä. Tuotteen kehittäjät ja yrityksen omat raadit arvioivat tuotetta teknisessä kehittämisvaiheessa. Ennen kuin tuote viedään markkinoille, tarvitaan taas tietoa kuluttajilta. Kuluttajatestit voidaan tehdä myös jonkun asiantuntevan testauslaitoksen toimesta, jotta saadaan osviittaa siitä, mikä kehitysversioista on paras, tai mitä kehitettävää vielä on. Uutta tuotetta aletaan kehittämään, jos on oivallettu hyvä idea, tai jos on osoitettavissa, että tuotteelle olisi kysyntää. Uuden tuotteen kehittäminen voi saada alkunsa esimerkiksi yhdestä ideasta, uuden raaka-aineen tulosta markkinoille tai asiakkaan palautteesta. Myös uudet kilpailijat tai uudet elintarvikkeita tai ravitsemusta koskevat tutkimustulokset voivat olla tuotekehitystyön lähtökohtia. (Tuorila ym. 2008, s. 120; Salovaara ym. 2017, s. 238)

Uuden tuotteen soveltuvuutta varsinaiseen tuotantoon testataan aluksi valmistamalla koe-eriä tuotanto-oloissa. Tuotantokokeissa optimoidaan ja kehitetään valmistusprosessia ja saatetaan tuote valmiiksi markkinointia varten. Tarpeen mukaan tuotteen säilyvyysajan määrittämiseksi tehdään säilyvyyskokeita. Niissä seurataan pilaantumisherkkyyttä aistinvaraisesti, sekä mikrobiologisilla menetelmillä. Saavutettu säilyvyysaika todennetaan jatkuvan seurannan ja toistokokeiden avulla. Säilyvyysajan määrittäminen kuuluu yrityksen omavalvontasuunnitelmaan. (Tuorila ym. 2008, s. 127)

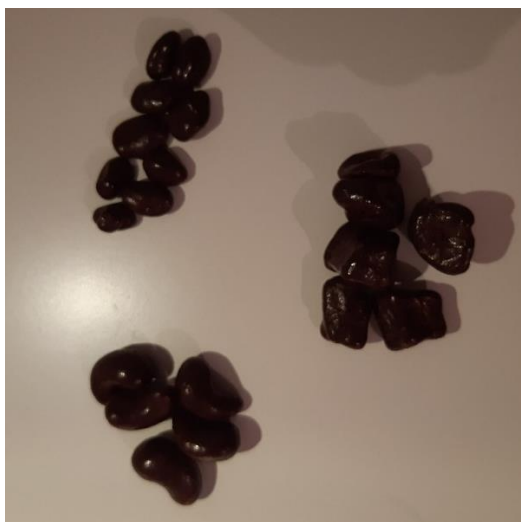
Pakattavien tuotteiden pakkausten tekniset järjestelyt liittyvät läheisesti tuotekehitykseen. Tuotteen pakkaus voi olla se millä erotutaan ja ratkaistaan asiakkaan tarve. Pakkauksissa tulee olla pakolliset pakkausmerkinnät ja tuotteelle tarvitaan nimi. Pakkauksen ulkoasu, vapaaehtoiset pakkausmerkinnät ja mainokset kuuluvat markkinointityöhön. Markkinointitiimi seuraa tuotekehitystä alusta alkaen. Kääreen ja sisällön tulee vastata toisiinsa. (Tuorila ym. 2008, s. 128; Salovaara ym. 2017, s. 236.)

## 5 VÄLIPALATUOTTEIDEN RAAKA-AINEET

Aistinvaraisessa arvioinnissa analysoidaan ja tulkitaan patukoita (kuva 4) eri raaka-aineilla. Lisäksi arvioidaan erilaisia suklaalla kuorrutettuja pähkinöitä ja kuivattuja hedelmiä (kuva 5). Patukoita on kahdeksaa erilaista. Ne on ajateltu välipalaksi, terveellisemmäksi vaihtoehdoksi suklaapatukan tilalle. Pähkinät ja kuivahedelmät on myös ajateltu välipalaksi, terveellisemmäksi vaihtoehdoksi makeisten tilalle. Pähkinöitä ja kuivahedelmiä on 13 erilaista. Vastaavanlaisia tuotteita ei ole vielä markkinoilla. Arvioitavissa tuotteissa käytettävät raaka-aineet on esitelty seuraavaksi.



Kuva 4. Välipalapatukkanäyte



Kuva 5. Suklaapäällysteisiä pähkinöitä ja kuivattuja hedelmiä



## 5.1 Suklaa

Jotta tuotetta voidaan kutsua suklaaksi, on sen sisällettävä kaakaota. Kaakaoviljelmistä 70 prosenttia sijaitsee Länsi-Afrikassa. Suurimmat tuottajamaat ovat Norsunluurannikko, Ghana ja Indonesia. Kaakaopuut vaativat korkean lämpötilan ja sateiden tuottaman kosteuden ympäri vuoden. Maaperän tulisi olla syvää, rikasta ja kuivaa. Sen tulee olla vähintään 700 metriä meren pinnan yläpuolella, sillä voimakkaat tuulet vahingoittavat sattoa. (Fazer n.d.; Becket, 2008, s. 11)

Kaakaota on neljää tyyppiä. Criollon-pavuissa on valkoisia alkeislehtiä ja miesto maku. Yleisin laatu on Forastero, joka on voimakkaampaa ja jota viljellään usein pienillä tiloilla Länsi-Afrikassa. Kolmannen tyyppin, Trinitarion ajatellaan olevan kahden edellisen risteymä. Neljäs tyyppi on Nacional, jota viljellään vain Ecuadorissa ja joka on peräisin Ecuadorin Amazonin alueelta. Nacional-kaakao tuottaa papuja, joissa on täyteläinen kaakaon maku sekä lisäksi kukkaisia ja mausteisia makuja. (Becket, 2008, ss. 11–12)

Tumman suklaan tulee sisältää vähintään 35 prosenttia kaakaota, mikä tarkoittaa kaikkien kaakaon ainesosien, eli kaakaomassan, kaakaojauheen ja kaakaovoin yhteismäärää. Maitosuklaa on tummaa suklaata, jonka valmistukseen on käytetty myös maitoa tai maitojauhetta. (Suklaayhdistys n.d.; Fazer n.d.)

Kaakaonsiemeniä ja massaa fermentoidaan noin viisi päivää. Fermentoinnissa kemiallisten muutosten vuoksi maku kehittyy, karvas maku poistuu, sekä kellertävät siemenet muuttuvat ruskeiksi. Fermentoinnin jälkeen siemenet ovat kaakaopapuja. Kuivatuksessa papuja käännellään mattopedillä päivittäin 5–7 vuorokauden ajan. Kaakaopavut käyvät tarkan laadunvalvonnan läpi. Seuraavassa vaiheessa, paahtamisessa kehittyy aromi, maku ja väri. Viilenneistä pavuista kone poistaa kuoret, ja jäljelle jää vain kaakaopavun siemensydän. Siemensydämet jauhetaan kiiltäväksi ruskeaksi nesteksi, jota kutsutaan kaakaomassaksi, joka on pääraaka-aine erilaisissa suklaatuotteissa. (Suklaayhdistys n.d.; Fazer n.d.)

Suklaata valmistettaessa kaakaomassaan sekoitetaan eri raaka-aineita riippuen halutusta suklaalaadusta. Maku kehittyy sekoituksessa, joka kestää tunneista muutamiin päiviin. Lopuksi suklaa vielä temperoidaan, jolloin sitä kuumennetaan, jäädytetään ja vielä kuumennetaan. Temperoitu suklaa voidaan valaa muotteihin, tai sillä voidaan kuorruttaa eri raaka-aineita, kuten pähkinöitä. (Suklaayhdistys n.d.)

## 5.2 Pähkinät, siemenet ja palkokasvit, sekä niistä valmistettavat tuotteet

Osa pähkinöistä voidaan luokitella puupähkinöihin. Puupähkinöitä ovat muun muassa hasselpähkinä, saksanpähkinä, pekaanipähkinä ja parapähkinä. Myös manteli luetaan puupähkinöiden joukkoon. Maapähkinöiden puolestaan katsotaan kuuluvan palkokasveihin. (Ruokavirasto n.d.a.; Ruokavirasto n.d.b.)

Pähkinöitä ja siemeniä käytetään esimerkiksi makeisissa, leivonnassa, aamiaisviljavalmisteissa, leivissä, sekä jäätelössä. Lisäksi salaateissa ja salaattinkastikkeissa käytetään pähkinöitä ja siemeniä. Pähkinöistä valmistetaan myös esimerkiksi pähkinävoita, -tahnaa ja -öljyä. Seesaminsiemeniä on usein Lähi-Idästä peräisin olevissa ruokalajeissa (esimerkiksi kastikkeet, halva, tahini ja hummus). (Ruokavirasto n.d.b.; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 55)

Maapähkinä kuuluu hernekasveihin. Kukkimisen jälkeen kasvin varsi laskeutuu maan tasalle ja palot alkavat kehittyä maanpinnan alla. Yhdessä palossa on 1–3 siementä, joita kutsutaan maapähkinöiksi. Maapähkinästä on olemassa tuhansia lajikkeita. Maapähkinät ovat proteiinin lähde sekä sisältävät runsaasti kuitua. Maapähkinät ovat myös hyvä tyydyttymättömän rasvan lähde. Niistä valmistetaan esimerkiksi suolapähkinöitä, maapähkinävoita, sekä erilaisia makeisia ja leivonnaisia. (Ijäs & Välimäki, 2008, s. 55)

Cashewpähkinä on alun perin peräisin Brasiliasta. Sen lähin sukulainen on mango. Cashewpuita eli munuaispuita kasvaa trooppisessa ilmastossa päiväntasaajan tuntumassa, esimerkiksi Länsi-Afrikassa, Intiassa, Vietnamin ja Filippiineillä. Pähkinä, joka on todellisuudessa siemen, kasvaa puun luuhedelmän, cashew-omenan, kärjessä. Kun omenan ja paprikan välimuodolta näyttävä omena putoaa maahan, pähkinä on kypsä. Cashewpähkinä on kuidun ja proteiinin lähde sekä hyvä tyydyttymättömän rasvan lähde. Se sisältää myös kalsiumia, magnesiumia, rautaa, sinkkiä ja foolihappoa. Sitä syödään sellaisenaan, paahdettuna, sekä suolattuna. Intialaisessa keittiössä sitä käytetään muhennoksiin ja riisiruokiin. (Meira n.d.; Anyday nuts n.d.; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 56; Marber & Edgson, 2005, s. 23)

Hasselpähkinä on pähkinöistä ainoa, joka lasketaan kasvitieteellisestä näkökulmasta katsoen pähkinäksi. Hasselpähkinät sisältävät runsaasti proteiinia ja tyydyttymättömiä rasvoja. Hasselpähkinästä on noin 60 % öljyä. Hasselpähkinä on kotoisin Euroopan ja Aasian länsiosien lauhkeasta ilmastosta, missä sitä edelleenkin viljellään eniten. Hasselpähkinä kasvaa luonnonvaraisena myös Etelä-Suomessa. Hasselpähkinää on saatavana myös jauheena ja rouheena, paahdettuna ja ilman paahtoa. Sitä käytetään myös muroissa, jäätelössä ja suklaassa. (Anyday nuts n.d.; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 55)

Pistaasipähkinä on mantelipistaasipuun siemen. Sen kuori on vaaleanruskea ja ydin vihertävän valkea. Pähkinä on maultaan mieto. Myydään usein paahdettuna. Pistaasia käytetään yleisesti konditoriatuotteissa ja jäätelössä. (Heikkinen & Kortelampi, 1997, s. 103; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 57)

Kikherneet, kuten muutkin palkokasvit sisältävät runsaasti proteiineja ja ovat täysipainoista ravintoa kasvikkunnasta. Kikherne on keltainen, miedonmakuinen hernelajike. Ne sisältävät paljon ravintoaineita muun muassa kalsiumia, magnesiumia, kaliumia, rautaa, sinkkiä, mangaania, seleeniä ja folaattia. Kikherneitä voidaan käyttää sellaisenaan, tai esimerkiksi salaateissa, pateessa, dippikastikkeessa ja leivän päällä. Paahdetuista

kikherneistä voidaan valmistaa jauhoa. Kikhernejauhoa käytetään falafel-pyöryköiden ja hummustahnan valmistamiseen. (Ruohonjuuri n.d.; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 30; Marber & Edgson, 2005, s. 22)

Jalokastanjalla on pähkinämäinen siemen, joka on muodoltaan litteän pyöreä. Siinä on kova, tumman ruskea kuori. Se sisältää runsaasti tärkkelystä. Sitä käytetään yleisesti keitettynä, haudutettuna tai paahdettuna ja niistä voidaan valmistaa myös monikäyttöistä sosetta. Kastanjat ovat tyypillinen näky keskieurooppalaisilla joulumarkkinoilla. (Heikkinen & Kortelampi, 1997, s. 97; Ijäs & Välimäki, 2008, s. 56)

Tahini on murskatuista seesaminsiemienistä valmistettu tahna. Perinteisesti seesamtahnaa käytetään hummuksen, halvan ja muiden Lähi-idän herkkujen raaka-aineena. Tahinia voidaan käyttää myös leivän päällä levitteenä. Seesaminsiemeniä käytetään sellaisenaan, mysleissä ja leivonnassa. Niistä valmistetaan hunajan ja mantelin kanssa halvaa. Ne sisältävät runsaasti ravintoaineita; kalsiumia, rautaa, magnesiumia, sinkkiä, E-vitamiinia, foolihappoa, fosforia, kaliumia, kuparia, seleeniä, omega-3- ja 6- rasvahappoja. Seesaminsiemienistä voidaan tehdä myös gomasio-seesamsuolaa. (Ijäs & Välimäki, 2008, s. 57; Ruohonjuuri n.d.; Marber & Edgson, 2005, s. 24)

### 5.3 Hedelmät ja marjat, sekä niistä valmistettavat tuotteet

Suomessa on viljelty pitkään marjoista erityisesti mansikoita. Elintarviketeollisuuden tarpeisiin marjoja viljellään runsaasti sopimusviljelmillä ja tuodaan ulkomailta. Valtaosa hedelmistä on tuontitavaraa, sillä hedelmäsato jää Suomessa hyvin pieneksi. Uusia lajikkeita ja lajeja tulee koko ajan markkinoille. Marjat ja hedelmät sisältävät runsaasti vitamiineja, erityisesti C-vitamiinia. Ne sisältävät myös runsaasti vettä ja orgaanisia happoja, esimerkiksi omena-, sitruuna- ja viinihappoa. Lisäksi ne sisältävät väri- ja aromiaineita. Marjat ja hedelmät sisältävät myös paljon kivennäisaineita, kuten magnesiumia, mangaania, sinkkiä ja rautaa. Marjat ja hedelmät luetaan terveyttä edistäviksi ruoka-aineiksi. Niistä valmistetaan erilaisia jaloiteita, kuten hilloja, mehuja, nektareita, marmeladeja, soseita ja hyytelöitä. Niitä myös kuivataan ja valmistetaan täyssäilykkeiksi. (Ijäs & Välimäki, 2008, s. 37; Marber & Edgson, 2005, ss. 13–15)

Marjojen ja hedelmien makeus tulee sokereista. Ne sisältävät paljon pektiiniä, erityisesti raakana. Marjoille ja hedelmille on määritelty laatuvaatimukset lainsäädännössä. Laatu luokalla on vaikutusta hintaan ja käyttötarcoitukseen. (Ijäs & Välimäki, 2008, s. 37)

Mulperimarja eli silkkiäispuun marja on maailman geneettisesti kompleksisin tunnettu ruoka. Valkoisia mulperimarjoja on käytetty monipuolisesti perinteisessä kiinalaisessa lääketieteessä jo 600-luvulla ennen ajanlaskun alkua. Mulperit sisältävät runsaasti kuituja, rautaa sekä kaliumia. (Cocovi n.d.)

Hedelmien ja marjojen kuivatus tapahtuu koneellisesti niin sanotussa kuivurissa. Kuivurissa kierrätetään joko lämmintä tai kylmää ilmaa. Kuivatut tuotteet ovat menettäneet kuivauksessa kaiken tuotteessa olevan nesteen, jolloin niiden koko ja paino pienenevät huomattavasti. Pakkaskuivauksessa elintarvike kuivataan jäätyneenä erittäin alhaisessa paineessa (sadasosa ilmakehän paineesta). Pakkaskuivauksessa ei tuoda elintarvikkeeseen lämpöä, jolloin saadaan parempilaatuisia tuotteita. (Peltonen 2014; Ruokatieto Yhdistys ry n.d.)

Raakapatukanomaisissa tuotteissa on hedelmää, marjoja, pähkinöitä ja siemeniä useimmiten kolmessa muodossa: paloina, jauheena ja pastana. Pasta tarkoittaa tahnaa (paste). Hedelmäpasta ja valmistetaan kuivatuista hedelmistä. Pasta mahdollistaa tuotteen muotoilun, eli on sitova, koossapitävä komponentti. Jos hedelmä kuivataan riittävän kuivaksi, siitä voi tehdä paloja tai jauhetta. (Opinnäytetyön toimeksiantaja, 2019)

#### 5.4 Ruusu jauhe ja -mehu

Ruusua arvostetaan ayurvedan eli intialaisen luonnonlääketieteen harjoittajien keskuudessa. Kurtturuusu kasvaa myös Suomessa. Kurtturuusun lisäksi kaikkia muitakin luonnonmukaisesti viljeltyjä tai puhtailta paikoilta kerättyjä ruusuja voi käyttää sisäisesti esimerkiksi yrttiteenä ja jälkiruoissa tai ihonhoidossa. Kurtturuusu sisältää runsaasti C-vitamiinia. (Ruohonjuuri n.d.)

#### 5.5 Carob

Carob eli johanneksenleipäpuu on luontaisesti makea vaihtoehto kaakaoille. Se sisältää paljon kalsiumia, B-ryhmän vitamiineja, mangaania, rautaa ja kuparia. Carob-jauhe muistuttaa maultaan kaakaota, mutta sisältää kaakaota vähemmän rasvaa ja hiilihydraatteja. Carob ei myöskään sisällä kaakon pirstävää ainetta teobromiinia. (Ruohonjuuri n.d.)

#### 5.6 Agavesiirappi

Agavesiirappi on luonnollinen makeutusaine. Sitä uutetaan Agave-kasveista. Agave on alun perin peräisin Meksikosta. Agave on noin 25 % makeampaa kuin sokeri. Maku on hunajan kaltainen. Agave-siirappia voidaan käyttää sokerin tapaan ruuanlaitossa ja leivonnassa. (Ruohonjuuri n.d.; Superfruit n.d.)

## 6 RAVITSEMUS- JA TERVEYSVÄITTEET

Työssä käsiteltävät välipalapatukat, sekä pähkinät ja kuivahedelmät on ajateltu makeisia terveellisemmäksi välipalaksi, minkä vuoksi niiden pakkauksissa voisi olla ravitsemus- tai terveysväitteitä. Pähkinät, hedelmät ja marjat sisältävät vitamiineja ja kivennäisaineita ja pähkinät ovat hyvä kuidun lähde. Moni tuotteista on myös vähäsuolaisia ja sokerin määräkin on pienempi kuin monessa makeisessa. Monet marjat, hedelmät, pähkinät ja palkokasvit luetaan terveyttä edistäviksi ruoka-aineiksi (Marber & Edgson, 2005, ss. 13–24).

Elintarvikkeiden ravitsemus- ja terveysväitteet tarkoittavat ihmisen ravitsemukseen tai terveyteen liittyvien ominaisuuksien korostamista. EU:ssa lainsäädännöllä on luotu yhteiset säännöt siitä, millaisia väitteitä elintarvikkeista saa esittää. Pääperiaatteena on, että kuluttajaa ei saa johtaa harhaan takeettomilla lupauksilla, eikä pelotella. Yhteiset pelisäännöt helpottavat myös tavaroiden vapaata liikkuvuutta ja kilpailua. Elintarvikkeiden pakkausmerkinnöissä, esillepanossa tai mainonnassa käytettäviä ravitsemus- ja terveysväitteitä säätelee Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1924/2006 elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveysväitteistä (= väiteasetus). (Ruokavirasto, n.d.c.)

Väite toteaa, esittää tai antaa ymmärtää, että elintarvikkeella on ravitsemukseen tai terveyteen liittyviä erityisominaisuuksia. Se on vapaaehtoinen esitys tai kuvaus, ei pakollinen lainsäädännön mukaan. Väite voi tekstin lisäksi olla esimerkiksi kuva tai symboli. Väite voi olla myös esimerkiksi tavaramerkki tai tuotenimi. Ravitsemusväite voi olla esimerkiksi ”sisältää kalsiumia”. Toiminnallinen terveysväite voi olla esimerkiksi ”kalsium on tarpeellinen luuston pysymiselle normaalina”. Lääkkeellinen terveysväite on kielletty, eli elintarvikkeella ei saa esittää esimerkiksi olevan sairauksien parantamiseen liittyviä ominaisuuksia. (Ruokavirasto, n.d.c.)

## 7 MENETELMÄT JA ARVIOINTIOLOSUHTEET

Aistinvaraisessa arvioinnissa analysoidaan ja tulkitaan patukoita eri raaka-aineilla. Lisäksi arvioidaan erilaisia suklaalla kuorrutettuja pähkinöitä ja kuivattuja hedelmiä. Arvioinnin lomakkeet on toteutettu Google Forms -ohjelmalla, johon arvioijat saivat linkin sähköpostin kautta.

Suklaalla päällystettyjä pähkinöitä ja kuivahedelmiä on 13 erilaista (perässä numerokoodit, joita käytettiin arvioinnissa):

- maapähkinä, paahdettu miedosti suolattu	501
- cashew, paahdettu miedosti suolattu	512
- hassel, paahdettu	523
- pistaasi, paahdettu miedosti suolattu	534
- musta rusina	545
- sultana rusina	556
- mulperi	567
- kuutioitu viikuna	578
- kuutioitu aprikoosi	589
- kuutioitu vesimeloni	590
- kuutioitu persimon	601
- kuutioitu banaani	612
- mansikka	633

Päällysteenä on tumma suklaa, jossa on 54,5% kaakaota.

Patukoita on kahdeksaa erilaista (perässä numerokoodit, joita käytettiin arvioinnissa):

- taateli, mulperi, viikuna, manteli, banaani, hunaja (luomu), kurpitsansiemen, siitepöly	701
- rusina, taateli, kikherne, mustarusina, granaattiomenan ydin, ruusun-terälehti-jauhe, mulperisiirappi, kastanja, ruusumehu	712
- rusina, viikuna, vesimeloni, cashew, pistaasi, hassel, maapähkinä, carob-siirappi, tahini (luomu)	723
- aprikoosi, persimoni, tumma suklaa, taateli, granaattiomenan ydin, mustikkajauhe, agavesiirappi (luomu)	734
- rusina, kiivi, rubiinisuklaa, viikuna, gluteeniton kaurarae, carob-siirappi, tahini (luomu)	745

- aprikoosi, kiivi, mulperi, viikuna, gluteeniton kaurarae, mustikka, mulperisiirappi 756
- aprikoosi, persimoni, pistaasi, gluteeniton kaurarae, mulperinpalat, agavesiirappi (luomu) 767
- aprikoosi, taateli, maapähkinä, tumma suklaa, vesimeloni, banaani, hunaja (luomu) 778

### 7.1 Järjestystesti

Aistinvarainen arviointi pähkinöille ja kuivahedelmille on suunniteltu toteutettavan järjestystestinä. Siinä arvioijien tehtävänä on järjestää näytteet mieltymyksen mukaiseen järjestykseen siten, että pidetyin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten pidetty sijaluvun n, kun näytettä on n kappaletta. Järjestystestin tulokset käsitellään niin, että näytteiden saamien sijalukujen summa lasketaan yhteen. Mitä pienempi on summa, sitä enemmän näytteestä on pidetty. Myös siitä, kuinka monta ensimmäistä ja viimeistä sijaa näyte on saanut, saadaan arvio sen hyvyydestä suhteessa muihin näytteisiin. (Tuorila ym. 2008, s. 99–100)

### 7.2 Luokka-asteikot

Aistinvarainen arviointi välipalapatukoille on suunniteltu toteutettavan luokka-asteikkomenetelmällä. Koehenkilöiden tehtävänä on ilmaista mieltymyksensä näytteisiin käyttämällä mieltymystä kuvaavaa viisiportaista asteikkoa. Usein asteikko on sanallisen ja numeerisen asteikon yhdistelmä, jolloin kaikki pistemäärät tai ainoastaan ääripäät on kuvattu sanallisesti. (Tuorila ym. 2008, s. 100)

### 7.3 Tilastolliset tutkimusmenetelmät

Parametrisiä testejä käytettäessä edellytyksenä on, että tutkittavat muuttujat on mitattu välimatka- tai suhdeasteikolla. Parametrisiä testejä ei voida aina käyttää, koska on mahdollista, että tutkittavan muuttujan jakaumaa perusjoukossa ei tunneta, eli normaalijakaumaolettamus ei ole voimassa, tai muuttuja on mitattu liian karkealla mitta-asteikolla. Jakaumasta riippumattomia testejä käytetään esimerkiksi jakauman muodon ja sijainnin selvittämiseen. Jakaumasta riippumattomia testejä käytetään usein tutkittaessa luokittelu- ja järjestysasteikon muuttujia. (Nummenmaa, Holopainen & Pulkkinen, 2016, s. 193)

### 7.4 Varianssianalyysi

Varianssianalyysin avulla tutkitaan sitä, ovatko selitettävän muuttujan keskiarvot selittävän muuttujan eri luokissa tilastollisesti merkitsevästi erisuuruisia. Analyysin nollahypoteesina eli lähtöoletuksena on, että

kiinnostuksen kohteena olevien luokkien keskiarvot ovat yhtä suuret. Selitettävän muuttujan keskiarvojen välillä on eroja selittävän muuttujan eri luokissa, jos varianssianalyysin tuloksena nollahypoteesi voidaan hylätä. (Tampereen yliopisto, 2002)

Käytännössä varianssianalyysi perustuu siihen, että selitettävän muuttujan varianssi jaetaan kahteen osaan. Ensimmäinen mittaa luokkien sisäistä hajontaa ja toinen luokkakeskiarvojen välistä hajontaa. Jos nämä kaksi varianssia eivät eroa kovinkaan paljon toisistaan, on todennäköistä, että eri luokkien saamat keskiarvot ovat peräisin samankaltaisesta jakaumasta, jolloin niiden välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa. Jos taas nämä kaksi varianssia eroavat toisistaan tarpeeksi, voidaan nollahypoteesi hylätä. Tilastollisena testinä varianssianalyysissa käytetään niin kutsuttua F-testiä. Se kertoo, millä todennäköisyydellä nollahypoteesi ryhmäkeskiarvojen yhtäläisyydestä voidaan hylätä. (Tampereen yliopisto, 2002)

Järjestystestin tuloksia käsitellään järjestysasteikkotason muuttujille soveltuvilla, ei-parametrisilla menetelmillä. Esimerkkinä Friedmanin varianssianalyysi, joka perustuu keskenään samankaltaisten havaintojen järjestämiseen lohkokattaisiin järjestyslukuihin. Friedmanin kaksisuuntainen varianssianalyysi sopii käytettäväksi, jos koejärjestely on ollut satunnaistettujen lohkojen muotoinen. Mittaustulosten odotetaan olevan jatkuvia jakaumaltaan ja mittauksessa käytettävän vähintään järjestävää mitta-asteikkoa. Variansseille tai jakauman muodolle ei esitetä vaatimuksia, mutta luonnollisesti jakauman tunnettuakaan normaalijakaumasta poikkeavaa muotoa ei voida käyttää hyväksi. Friedmanin testissä nollahypoteesin mukaan käsittelyjen vastauksissa ei ole eroja. Vaihtoehtohypoteesin mukaan ainakin yksi käsittely saa osakseen muita suurempia tai pienempiä havaintoarvoja. (Ranta, Rita & Kouki, 2012, s. 329; Tuorila & Appelbye 2016, s. 60)

## 8 KOKEEN SUUNNITTELU

Taulukossa 2 (s. 20) on kuvattu kokeen suunnittelu tarkistuslistana. Testin tavoitteena on löytää sopivimmat tuotteet tuotantoon, jonka vuoksi testimenetelmäksi on valittu järjestystesti pähkinöille ja kuivahedelmille sekä luokka-asteikkomenetelmä välipalapatukoille. Tulosten käsittelymenetelmäksi on valittu Friedmanin kaksisuuntainen varianssianalyysi, sillä se on yleisesti käytetty kyseisissä testimenetelmissä.



Taulukko 2. Aistinvaraisen testin tarkistuslista mukailten taulukkoa kirjassa Elintarvikkeiden aistinvaraiset menetelmät (Tuorila & Appelbye 2016, s. 179)

Testin tavoite:	Löytää sopivimmat ja eniten kuluttajaa miellyttävät tuotteet myyntiin		
Tetsimenetelmä:	Järjestystesti, luokka-asteikkomenetelmä		
Tulosten käsittelymenetelmä:	Friedmanin varianssianalyysi		
<b>Raati:</b> 20 henkilöä/testi	<b>Testaustilanteen järjestäminen:</b>		
Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat	* Arvioijien vastaanottaminen		
Raadilla ei koulutusta arviointiin	Lomakkeet sähköpostiin. Voi täyttää kännykällä tai tietokoneella		
Ei flunssaisena arviointiin	Arviointiohjeet löytyvät lomakkeesta, mutta yleiset ohjeet myös ennen testiä		
Pähkinä ja hedelmäallergiset eivät voi osallistua	* Näytteillä on omat kolmenumeroiset koodit		
<b>Näytteet:</b>	* Opiskelijat tulevat arvioimaan satunnaisessa järjestyksessä		
Jokaista näytettä 2 kpl(/palaa)/arvioija	* Tarvikkeet arviointikoppeihin		
Näytteitä pähkinöistä ja kuivahedelmistä on 13 erilaista, eli yhteensä 26 näytettä/henkilö	Kännykkä tai tietokone		
Patukoita 8 erilaista, eli yhteensä noin 1/4 patukkaa/arvioija	Kertakäyttömuki suun huuhtelua varten		
Näyteastiat	Paperipyyhkeet		
Tarjoilulämpötila: huoneenlämpötila	Sylkyastia		
<b>Arviointitila:</b>	Tarjotin, jossa tarvikkeet ovat		
Kopit, joissa voi rauhassa maistella	* Tarjotin palautetaan arvioinnin jälkeen		
Normaali huoneenlämpötila ja kosteus	* Roskat lajitellaan ja mahdollisesti käytetään uudelleen seuraavilla testaajilla		
Normaali huoneen keinovalaistus, mutta myös päivänvalo			
Hajuton tila			

Raatina on molemmissa testeissä 20 henkeä. Raadilla ei ole koulutusta arviointiin, eli se on ikään kuin kuluttajatesti. Pähkinä- ja hedelmäallergiset eivät voi osallistua testiin. Myöskään flunssaisena ei ole hyvä aistinvaraiseen arviointiin osallistua.

Jokaista näytettä varataan kaksi kappaletta tai palaa henkilöä kohti. Kuivahedelmissä ja pähkinöissä on näytteitä yhteensä 13, eli jokaisella maistajalla on 26 näytettä yhteensä. Patukoita on kahdeksaa erilaista. Niistä leikataan paloja. Näyteastioita on varattava kaikille arvioijille yksi jokaista näytettä kohti. Näytteiden tarjoilulämpötila on huoneenlämpö.

Arviointitilaksi sopiva on huoneenlämpöinen ja hajuton tila, jossa on normaali kosteus. Rauhallinen tila on tärkeää. Valaistuksena tilassa on keinovalo, mutta myös luonnonvalo.

Arvioijat saavat lomakkeet linkkinä sähköpostiinsa. Arvioinnissa tarvitsee siis puhelimen tai tietokoneen, jotta saa lomakkeet auki. Arviointiohjeet löytyvät lomakkeesta, mutta yleiset ohjeet tulee myös paikan päällä, ennen testiä. Lomakkeet löytyvät liitteistä 1 ja 2. Jokaisella näytteellä on oma, kolmenumeroinen koodi. Opiskelijat tulevat satunnaisessa järjestyksessä ruokatunnin aikana, osa ennen lounasta ja osa lounaan jälkeen. Tarjottimet (kuva 6 ja 7, s. 21 ja 8., s. 22) ovat valmiina, joista löytyy kaikki

tarvikkeet testiä varten. Testin jälkeen tarjottimet palautetaan ja roskat laitetaan roskiin.



Kuva 6. Pähkinöiden ja kuivahedelmien näytteet



Kuva 7. Patukoiden näytteet



Kuva 8. Tarjottimet valmiina maistajia varten

## 9 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Aistinvarainen arviointi järjestettiin 25.11.2019 Visamäessä, Hämeen ammattikorkeakoulun B-rakennuksen elintarvikelaboratoriossa, jossa on aistinvaraiseen arviointiin tarkoitettu tila. Arvioijina oli ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoita, sekä kaksi opettajaa. Ensimmäisen vuoden opiskelijoilla ei ole vielä koulutusta aistinvaraiseen arviointiin, eli arviointi oli ikään kuin kuluttajatesti.

Arvioinnin lomakkeet (Liite 1 ja 2) on toteutettu Google Forms -ohjelmalla, johon arvioijat saivat linkin sähköpostin kautta. Molempiin testeihin osallistui 20 henkeä. Arvioijia oli eri ikäisiä, mutta suurin osa osallistujista oli alle 30-vuotiaita. Kuvissa 9 (s. 23) ja 14 (s. 28) on tarkemmin arvioijien ikäjakaumaa.

Tuotteet on ajateltu välipaloiksi, joten testi oli hyvä teettää opiskelijoilla/työikäisillä, joilla välipaloja kuluu paljon. Testi suoritettiin koululla ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoiden kanssa, joten laajempaa ikäjakaumaa oli tässä tapauksessa hankala saada. Suurin osa arvioijista kävi ruokatunnin aikana, osa ennen lounasta ja osa lounaan jälkeen.

Aistinvaraisessa arvioinnissa oli tarkoitus selvittää, mikä on suosituin täyte välipalapatukassa (8 erilaista), sekä mikä taas on pähkinöissä ja kuivahedelmässä (13 erilaista) paras maku. Lisäksi haluttiin selvittää, mikä tuloksiin vaikutti. Arviointimenetelmänä patukoissa oli luokka-asteikko, eli arvioijien oli tarkoitus ilmaista mieltymyksensä tuotteeseen käyttämällä viisiporista asteikkoa. Pähkinät ja kuivahedelmät tuli järjestää paremmuusjärjestykseen niin, että miellyttävintä tuotetta sai sijaluvun 1. ja vähiten miellyttävää sijaluvun 13. Tuotteiden raaka-aineet on kuvattu luvussa 5. Jokaisen tuotteen sisältö on kerrottu luvussa 7.

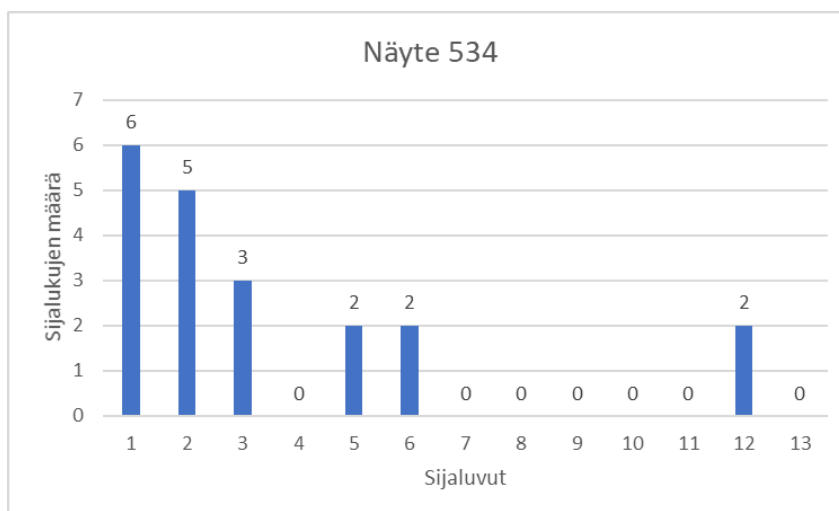
Aistinvarainen arviointi onnistui hyvin ja näytteiden joukosta löytyi ääripäät. Lisäksi arvioijien kommentteista saatiin selville, mikä vastauksiin vaikutti. Arvioinnin perusteella toimeksiantajan on helppo jatkaa tuotekehitystä tai päättää, mitkä olisivat jo nyt valmiita markkinoille. Aistinvaraisen arvioinnin kaikki tulokset ja tuloskaaviot ovat liitteissä (7 ja 8).

### 9.1 Tummalla suklaalla päällystetyt pähkinät ja kuivatut hedelmät

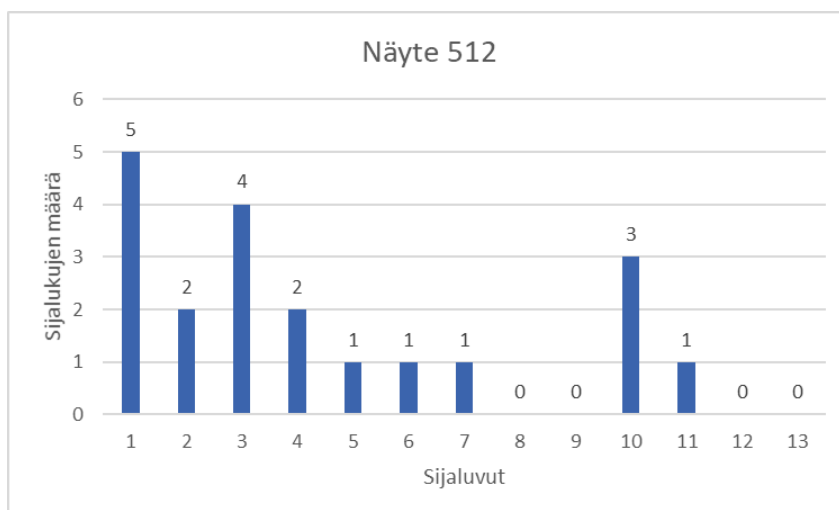
Arvioijia oli eri ikäisiä, 19–37 ikävuoden väliltä. Kuvassa 9. näkyy tarkemmin arvioijien ikäjakaumaa. Liitteessä 7 on kaikkien näytteiden tuloskaaviot. Kuvissa 10 ja 11 (s. 24). esitetään tuloskaavio kahdesta miellyttävimmäksi arvioidusta tuotteesta tummalla suklaalla päällystettyjen pähkinöiden ja kuivahedelmien osuudessa. Kuvissa 12 (s. 24) ja 13 (s. 25) esitetään tuloskaavio kahdesta vähiten miellyttäväksi arvioidusta tuotteesta.



Kuva 9. Arvioijien ikäjakaumaa pähkinöiden ja kuivahedelmien testissä

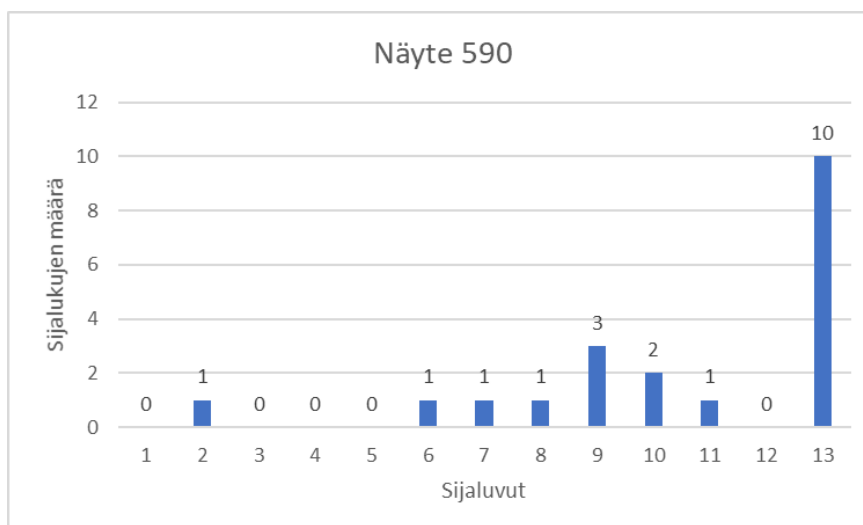


Kuva 10. Suklaapäällysteisen pistaasin tulos

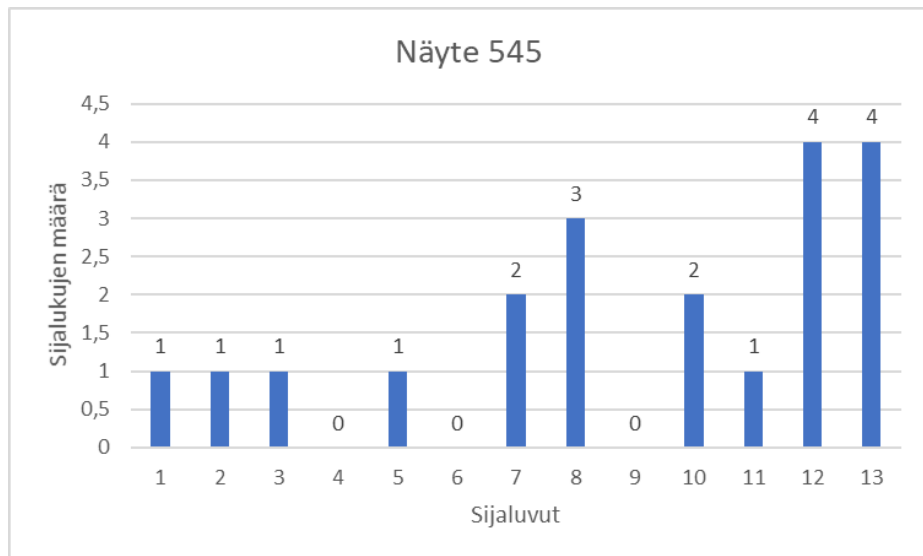


Kuva 11. Suklaapäällysteisen cashew-pähkinän tulos

Arvioinnissa sijaluvulle 1. sijoitettiin pidetyin näyte ja sijaluvulle 13. vähiten pidetty. Molemmat näytteet (512 ja 534) ovat saaneet eniten sijalukuja 1. Näyte 534 on saanut myös runsaasti sijalukuja 2. ja näyte 512 on saanut enemmän sijalukuja 3. Kumpikaan ei ole saanut yhtäkään sijalukua 13. Tummalla suklaalla päällystetty pistaasi oli saanut vähiten pisteitä, eli oli arvioitu kaikista miellyttävimmäksi.



Kuva 12. Suklaalla päällystetyn vesimelonin tulos



Kuva 13. Suklaalla päällystetyn mustan rusinan tulos

Arvioinnissa sijaluvulle 1. sijoitettiin pidetyin näyte ja sijaluvulle 13. vähiten pidetty. Näyte 590 (kuva 12, s. 24), eli vesimeloni oli saanut 10 kappaletta sijalukuja 13, eikä yhtään sijalukua 1. Näyte 545 (kuva 13), eli musta rusina oli saanut 4 kappaletta sijalukuja 13, sekä 4 kappaletta sijalukuja 12. Näyte oli saanut vain yhden kappaleen sijalukuja 1. Tummalla suklaalla päällystetty vesimeloni oli saanut eniten pisteitä, eli oli arvioitu vähiten miellyttäväksi.

Taulukossa 3. on esitetty näytteet paremmuusjärjestyksessä ylhäältä alaspäin. Vähiten pisteitä saanut näyte on pidetyin, ja eniten pisteitä saanut on vähiten pidetty. Viikuna, eli näyte 578 on mediaani, eli havaintojen keskimäinen arvo (keskiluku). Viikunan yläpuolella olevat näytteet ovat olleet pidetympiä.

Taulukko 3. Näytteet paremmuusjärjestyksessä ylhäältä alaspäin

Näyte	Pisteet yhteensä
Pistaasi	71
Cashew	88
Hassel	118
Sultana rusina	120
Mansikka	126
Mulperi	136
Viikuna	148
Maapähkinä	157
Banaani	158
Aprikoosi	159
Persimon	161
Musta rusina	180
Vesimeloni	211

## Alla arvioijien kommentteja ja perusteluja arvioinnin vastauksiin.

Hedelmissä hyvä maku! Mitä pienempi palakoko sitä parempi oli. Pähkinät ok!

Joissain koostumuksissa suklaa tuntuu irralliselta hedelmään/pähkinään.

Osa oli ihan hyviä, ja ostasin kaupasta myös esimerkiksi cashew pähkinät ja se joku suolainen versio. Muut eivät niinkään olleet makuuni.

Suklaa oli aika mautonta. Pidän eniten pähkinöistä. Hedelmä oletetut oli kummallisia.

Suolaisen pähkinän ja suklaan yhdeistelmästä (512 ja 534) sekä kuivahedelmistä, joiden maku tuli suklaan läpi (612 ja 633). En pitänyt häntäpäähän rakenteista, maku oli laimea, enkä 590 pistävästä jälkimausta.

501 ja 512 olivat ehkä pähkinäisimmät. Eli maultaan latteat. Vahvimmin erottuivat 633, 589 ja 567, koska niitten mauissa oli sekoitus makeutta ja pientä kitkeryyttä.

Osa jää kiinni hampaisiin

Rusinan makuiset pääsi loppupäähän ja joissain tuntui että puraisin kananmunankuorta 🤢 Tutummat maut pääsi kärkipäähän

Pähkinät hyviä. Kovia hedelmiä (590) sisältäneet näytteet hankalaa purra

Pidin pähkinöistä ja hedelmistä, joiden maku muistuttaa tummaa suklaata, koska maut ovat silloin "harmoniassa"

Joissakin tumman suklaan maku liian vahva

Hyviä oli ne mitkä oli selkeästi pähkinä tyypisiä koska niissä oli maku parempi pehmeät oli jotku hieman ällöttäviä.

Pidin enemmän suklaista, jossa oli pähkinä sisällä

Hieman suolaiset pähkinät oli todella hyviä. Viimeiset kolme olivat mielestäni vähän sitkeitä, kovia ja mauttomia.

Pidin kovista rasahtavista

Osa oli todella kovia, että purtaessa oli hampaat koetuksella. Tykkäsin enemmän pienemmistä paloista. Marjat toi lisää makua, oli hyviä!

Vaihtoehtoja on niin paljon, että aikaisimpia on hankala verrata loppupuolen näytteisiin. Pidän eniten suolaisimmista pähkinöistä.

Epämiellyttävissä oli liian joustava, purkkamainen suuntuntuma

633, freesi, mukava suutuntuma. Ei liian suklainen

Kaikki hyviä, mutta 534 ylivoimaisesti paras

Friedmanin-testi on laskettu SPSS-laskentaohjelmalla. Taulukosta 4. löytyy testattu nollahypoteesi, testimenetelmä, p-arvo ja testin johtopäätös. Johtopäätöksessä merkitsevyystaso on 0,05. Testin perusteella näytteiden välillä on mieltymyseroja, sillä p-arvo < 0,01.

### Taulukko 4. Friedmanin-testin tulostaulukko (laadittu SPSS-ohjelmalla)

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of Näyte 501, Näyte 512, Näyte 523, Näyte 534, Näyte 545, Näyte 556, Näyte 567, Näyte 578, Näyte 589, Näyte 590, Näyte 601, Näyte 612 and Näyte 633 are the same.	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Pähkinöiden ja kuivahedelmien parivertailut ovat taulukossa, liitteessä 5. Parivertailujen korjatut p-arvot (Adj. Sig.) on laskettu jakamalla parivertailun p-arvo vertailtavien parien kokonaismäärällä. Merkitseviä eroja on näytteiden välillä, joiden korjatut arvot on merkitty vihreällä. Suurin merkitsevä ero oli näytteiden 534 (pistaasi) ja 590 (vesimeloni), sekä 512 (cashew) ja 590 (vesimeloni) välillä. Pistaasi ja cashew oli arvosteltu miellyttävimmiksi, kun taas vesimeloni vähiten miellyttäväksi. Niiden välillä on siis merkitseviä eroja.

Nollahypoteesin mukaan tulosten käsittelyjen vaikutuksissa ei ole eroja. Vaihtoehtohypoteesin mukaan ainakin yksi käsittely saa osakseen muita suurempia tai pienempiä havaintoarvoja. Tässä testissä nollahypoteesi voidaan hylätä.

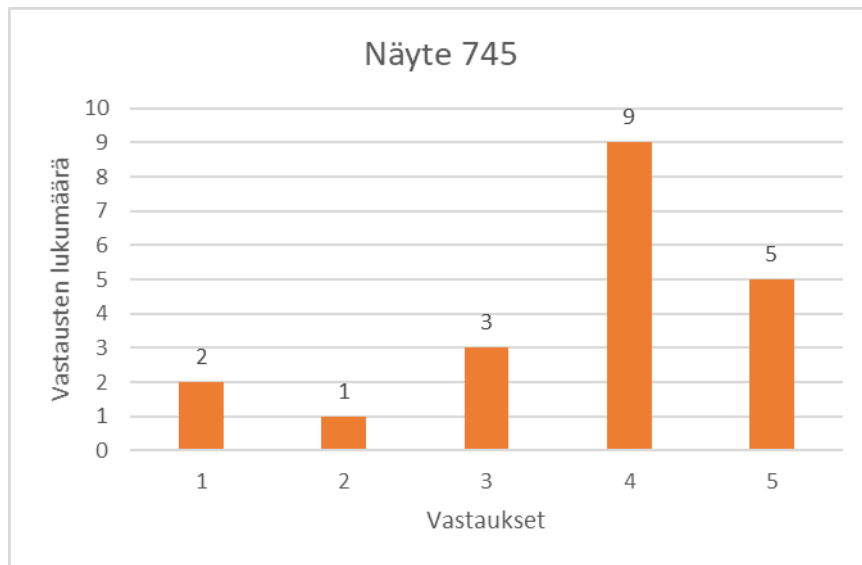
## 9.2 Välipalapatukat

Liitteestä 8 löytyy kaikkien näytteiden tuloskaaviot. Kuvissa 15 ja 16 (s. 28) esitetään tuloskaavio kahdesta miellyttävimmäksi arvioidusta välipalapatukasta. Kuvissa 17 ja 18 (s. 29) esitetään tuloskaavio kahdesta vähiten miellyttäväksi arvioidusta välipalapatukasta. Arvioijia oli eri ikäisiä, 19–53 ikävuoden väliltä (kuva 14).

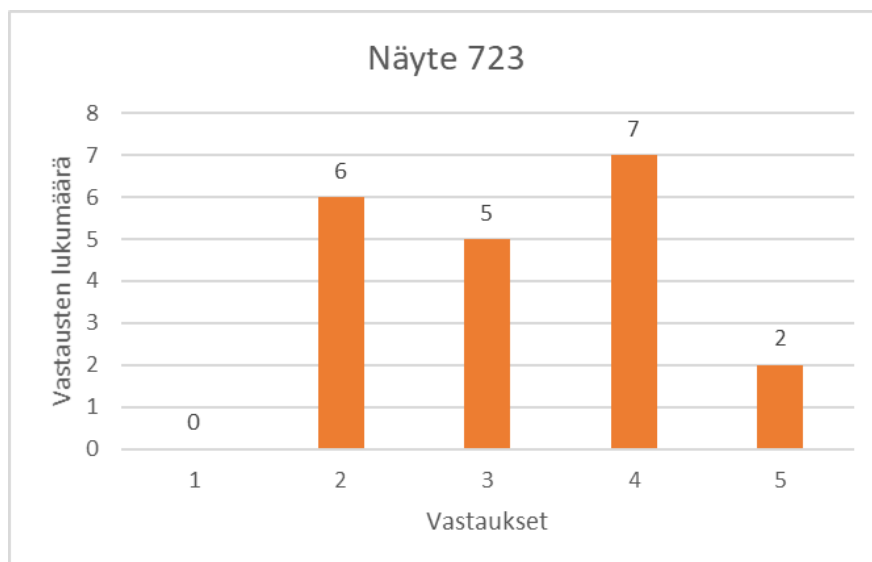


Kuva 14. Arvioijien ikäjakaumaa välipalapatukoiden testissä





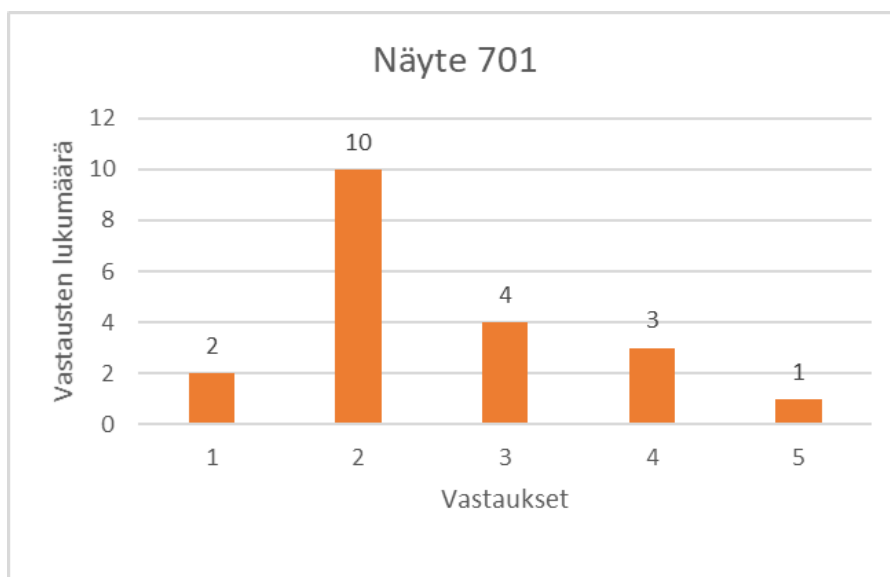
Kuva 15. Näytteen 745 tulos



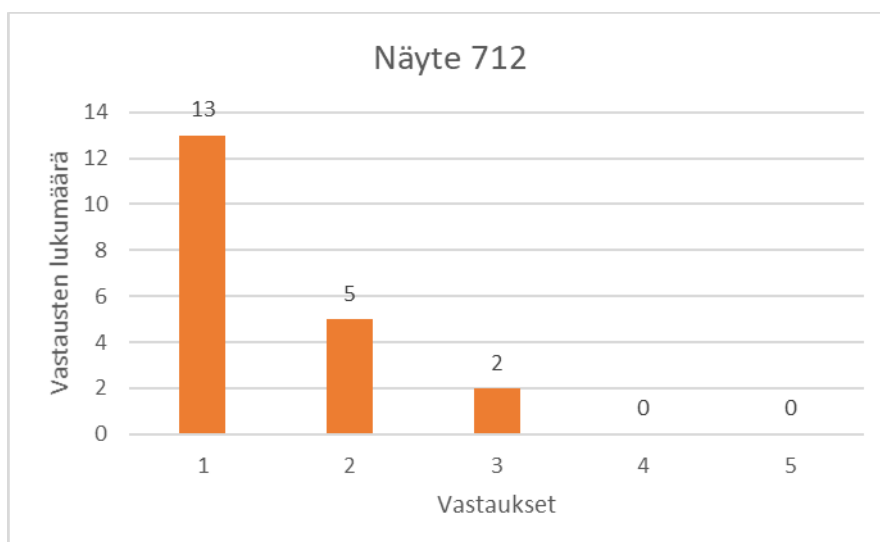
Kuva 16. Näytteen 723 tulos

Arvioinnissa arvosana 5 tarkoittaa ”pidän äärimmäisen miellyttävänä” ja arvosana 1 tarkoittaa ”pidän äärimmäisen epämiellyttävänä”. Arvosanoja 5 arvioijat ovat antaneet melko vähän. Arvosanoja 4 erottuu enemmän.

Eniten pisteitä, eli miellyttävimmäksi on arvioitu näyte 745, joka sisälsi rusinaa, kiiviä, rubiinisuklaata, viikunaa, gluteenitonta kauraraetta, carob-siirappia ja tahinia (luomu). Näytteellä on hieman vasemmalle vino jakauma. Toiseksi miellyttävimmäksi on arvioitu näyte 723, joka sisälsi rusinaa, viikunaa, vesimelonia, cashewia, pistaasia, hasselia, maapähkinää, carob-siirappia ja tahinia (luomu).



Kuva 17. Näytteen 701 tulos



Kuva 18. Näytteen 712 tulos

Arvioinnissa arvosana 5 tarkoittaa ”pidän äärimmäisen miellyttävänä” ja arvosana 1 tarkoittaa ”pidän äärimmäisen epämiellyttävänä”. Näyte 712 on saanut paljon arvioita 1. Kaaviossa on selkeästi oikealle vino jakauma. Näyte 701 on saanut enemmän arvioita 2.

Vähiten pisteitä, eli vähiten miellyttäväksi on arvioitu näyte 712, joka sisälsi rusinaa, taatelia, kikhernettä, mustaa rusinaa, granaattiomenan ydintä, ruusunterälehti-jauhetta, mulperisiirappia, kastanjaa ja ruusumehua. Toiseksi vähiten pisteitä sai näyte 701, joka sisälsi taatelia, mulperia, viikunaa, mantelia, banaania, hunajaa (luomu), kurpitsansiementä ja siitepölyä.

Taulukossa 5 esitetään näytteet paremmuusjärjestyksessä ylhäältä alaspäin. Eniten pisteitä saanut näyte on arvioitu parhaimmaksi. Vähiten pisteitä saaneet on epämiellyttävimpinä pidettyjä. Pisteissä on melko vähän hajontaa, mikä johtuu osittain asteikon suppeudesta. Mediaani, eli havaintojen keskimäinen arvo (keskiluku), sijaitsee näytteiden 756 ja 767 välissä. Näytteestä 756 ylöspäin olevat näytteet ovat olleet pidetyimpiä.

Taulukko 5. Välipalapatukat paremmuusjärjestyksessä ylhäältä alaspäin

Näyte	Pisteet yhteensä
rusina, kiivi, rubiinisuklaa, viikuna, gluteeniton kaurarae, carob-siirappi, tahini (luomu)	74
745	
rusina, viikuna, vesimeloni, cashew, pistaasi, hassel, maapähkinä, carob-siirappi, tahini (luomu)	65
723	
aprikoosi, taateli, maapähkinä, tumma suklaa, vesimeloni, banaani, hunaja (luomu)	63
778	
aprikoosi, kiivi, mulperi, viikuna, gluteeniton kaurarae, mustikka, mulperisiirappi	58
756	
aprikoosi, persimoni, pistaasi, gluteeniton kaurarae, mulperinpalat, agavesiirappi (luomu)	57
767	
aprikoosi, persimoni, tumma suklaa, taateli, granaattiomenan ydin, mustikkajauhe, agavesiirappi (luomu)	51
734	
taateli, mulperi, viikuna, manteli, banaani, hunaja (luomu), kurpitsansiemen, siitepöly	51
701	
rusina, taateli, kikherne, mustarusina, granaattiomenan ydin, ruusunterälehti-jauhe, mulperisiirappi, kastanja, ruusumehu	29
712	

## Alla arvioijien kommentteja ja perusteluja vastauksiin.

#778:sta tuli mieleen hammaslääkäri, yleensä todella voimakkaita makuja ja erittäin tuhtia. En voisi kuvitella syöväni kokonaista patukkaa.

Näistä patukoista voisin ostaa mielelläni muutamaakin. Todella kiva välipala vaihtoehto ja makeannälkään.

Näytteiden koostumus oli melko tahmea ja tiivis. Näytteissä oli myös aika voimakkaat maat.

745 paras maku, ei pistävää jälkimakua. Suurin osa ihan ok, ei herättänyt tunteita, melko neutraalit maat. 712, pistävä, vähän saippuainen jälkimaku.

745 oli ehdottomasti paras. Miellyttävä haju ja täydellinen makean ja kitkerän maun yhdistelmä. Kuin mysli, jossa on paljon kuivattua rusinaa. 712 oli epämiellyttävän, koska ensin tulee hyvä tuoksu, josta tulee mieleen ruusutarha, mutta kun sitä maistaa, ruusutarha katoaa, ja tilalle tulee kamalan kitkerä maku, kuin olisi haukannut hyvin kitkerää kvitteniä tai greippiä.

Ei valitettavasti löytynyt mitään erityistä suosikkia. Suurin osa oli minun makuuni kuivia. Viimeisessä näytteessä jälkimaku oli kohtuullinen, valitsin sen parhaimmaksi

767 ihan jees

-

Pidin makeista ja hedelmäisistä patukoista. Myös pähkinäisyys on hyvä olla.

Näyte 712 oli mielestäni jauhomainen suutuntumaltaan ja maku oli hieman outo, 734 taas oli todella hyvän makuinen ja siinä oli sopiva rakenne sekä pieniä kirpeämpiä kohtia.

Osassa tekstuuri oli vähän tahmea tai limainen, olisi kaivannut esim. pähkinärouhetta tuomaan vaihtelua. Esim. 778 oli sellainen, että voisin kuvitella ostavani (etenkin suklaakuorrutettuna..)

745 paras maultaan. Muissa hieman pahvinen ja maan maku?

Ensimmäiset viisi oli hieman erikoisia maku yhdistelmiä kolmessa viimeisessä oli hyvät makuyhdistelmät

Pidin eniten 767 ja 745 ulkonäöstä.

Ei oikein sovi omaan suuhun mikään näistä

Suklaan ja rusinan maat hyviä!

701 oli kaikista maistuvim. Muut maistuivat hieman kitkerälle tai muuten vain ei omaan suuhun sopivalle.

Haastavia makuja, jos ei ole tottunut syömään taateli- tms. pohjaisia välipalapatukoita.

Miellyttävimmältä tuntui ne, joissa oli mukavasti pientä kirpeyttä mukana. Saippuamainen (laventeli?) maku tuntui ikävältä. 767 oli täysin mauton. Joku, jolle annoin arvosanan 2 sisälsi kovan ja kuivan tuntuista ainesosia, muut olivat ihan ok pureskeltavissa.

Friedmanin-testi on laskettu SPSS-laskentaohjelmalla. Taulukosta 6. löytyy testattu nollahypoteesi, testimenetelmä, p-arvo ja testin johtopäätös. Johtopäätöksessä merkitsevyystaso on 0,05. Testin perusteella näytteiden välillä on mieltymyseroja, sillä p-arvo < 0,01.

Taulukko 6. Friedmanin-testin tulostaulukko (laadittu SPSS-ohjelmalla)

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of Näyte 701, Näyte 712, Näyte 723, Näyte 734, Näyte 745, Näyte 756, Näyte 767 and Näyte 778 are the same.	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Välipalapatukoiden parivertailut löytyvät taulukosta, liitteestä 6. Parivertailujen korjatut p-arvot (Adj. Sig.) on laskettu jakamalla parivertailun p-arvo vertailtavien parien kokonaismäärällä. Merkitseviä eroja on näytteiden välillä, joiden korjatut arvot on merkitty vihreällä. Erityisesti näytteet 778, 723 ja 745 olivat saaneet huomattavasti paremmat pisteet, eli niitä oli pidetty huomattavasti miellyttävämpinä, kuin näytettä 712 (joka oli saanut pienimmät yhteispisteet).

Nollahypoteesin mukaan tulosten käsittelyjen vaikutuksissa ei ole eroja. Vaihtoehtohypoteesin mukaan ainakin yksi käsittely saa osakseen muita suurempia tai pienempiä havaintoarvoja. Tässä testissä nollahypoteesi voidaan hylätä.

### 9.3 Tutkimusmenetelmien kriittinen tarkastelu

Järjestystestin etuna on helppo ymmärrettävyys. Kun näytteiden määrä kasvaa, järjestystesti vaikeutuu merkittävästi, sillä kaikkia näytteitä täytyy verrata pareittain, ennen kuin sijaluku voidaan määrittää. Esimerkiksi viisi näytettä merkitsee 10 ja kuusi näytettä 15 parivertailua. Testissä myös informaatio on rajoitettua. Miellyttävyyden astetta, tai näytteiden etäisyyksiä miellyttävyyden suhteen ei voi päätellä. Kokeen tuloksen pohjalta tiedetään näytteiden keskinäinen järjestys, mutta ei esimerkiksi sitä, olivatko kaikki näytteet miellyttäviä tai epämiellyttäviä. Testissä arvioijan on välttämätöntä laittaa näytteet järjestykseen, vaikka miellyttävyyttä olisi hankala arvioida. (Tuorila ym. 2008, s. 99; Tuorila & Hellemann 1993, s. 105) Tässä testissä kuitenkin tuloksia tarkensi arvioijien kommentit.

Luokka-asteikon erilliset numeeriset arvot rajoittavat arvioijan vaihtoehtoja verrattuna graafisen asteikon (jatkuva jana) käyttöön. Yleisesti käytössä ovat 5-, 7-, tai 9-portaiset asteikot, sillä sitä suurempaa luokkamäärää arvioija ei pysty hahmottamaan kerralla. Enimmillään luokkia voi olla 15, mutta toisaalta esimerkiksi 3-portainen asteikko on liian suppea erojen huomaamiseen. Arvioijalla on usein tapana karttaa asteikon ääripäitä. (Tuorila & Appelbye 2016, s. 62) Tässä testissä kuitenkin tuloksia tarkensi arvioijien kommentit.

## 10 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA

Opinnäytetyön aihe tuli opinnäytetyön ohjaajalta ja se vaikutti heti lupaavalta ja mielekkäältä. Opinnäytetyö prosessina oli mielenkiintoinen ja se onnistui hyvin sekä aikataulussa, vaikka viime hetkellä tehtiin vielä pieniä muutoksia. Aistinvarainen arviointi sujui ilman ongelmia, vaikka näytteiden järjestelemissä meni aikaa. Arvioijia oli hieman hankala saada paikalle, mutta he, jotka tulivat, vaikuttivat aiheesta kiinnostuneilta. Testeissä antoisaa oli mielenkiintoiset, uudenlaiset tuotteet, joiden joukossa oli selvästi potentiaalisia näytteitä. Hankaluuksia aiheutti näytteiden suuri

määrä ja niiden järjesteleminen ja analysoiminen järkevästi. Lopputuloksena saatiin kuitenkin selkeä kokonaisuus tuloksista. Mielenkiintoista on myöhemmin nähdä, mitkä tuotteet ovat päässeet markkinoille ja miten niitä on mahdollisesti vielä kehitetty.

### 10.1 Tummalla suklaalla päällystetyt pähkinät ja kuivatut hedelmät

Tummalla suklaalla päällystetyistä pähkinöistä ja kuivahedelmistä ehdottomasti parhaimmaksi arvioitiin pistaasi (paahdettu, miedosti suolattu). Toisena oli cashew (paahdettu, miedosti suolattu) ja kolmantena hassel (paahdettu). Pähkinät olivat selkeästi maistajien mieleen (paitsi maapähkinä). Tulos saattaa johtua siitä, että pähkinäsuklaa on tuttu ja miellyttävä maku jo entuudestaan monelle. Pistaasi oli suolattua, mikä toi näytteeseen hyvän suolaisen ja makean kontrastin. Tämä suolaisen ja makean yhdistelmä sekä tuttu maku on saattanut vaikuttaa arvioinnin tuloksiin. Samoin cashew-pähkinä oli suolattu, mikä paransi selkeästi tuotteen makua. Eräs arvioija oli kommentoinut, että ostaisi kaupasta cashew-pähkinä versiota. Muutenkin pähkinäversioita oli kehuttu ja suolaisuus oli myös saanut positiivisia kommentteja.

Näyte 590, eli kuutioitu vesimeloni oli saanut eniten pisteitä (ja sijalukuja 13), eli oli vähiten pidetty. Näytettä oli myös kommentoitu, että oli kovan tuntuinen ja jälkimaku oli pistävä. Toiseksi suurimmat pisteet oli saanut musta rusina ja kolmanneksi persimoni. Kovaa purutuntumaa oli kommentoitu useampaan kertaan. Ainakin vesimelonissa ja mustassa rusinassa oli siemeniä, mikä vaikutti purutuntumaan. Osa arvioijista oli myös kommentoinut, että jotkut näytteet jäivät hampaisiin. Tähän tulisi siis kiinnittää huomiota. Eniten pisteitä saaneet, eli vähiten miellyttävät näytteet kannattaisi jättää pois markkinoilta, tai miettiä erilaista valmistustapaa.

Myös Friedmanin 2-suuntaisesta varianssianalyysistä selviää, että merkitseviä eroja on näytteiden välillä. Suurin merkitsevä ero oli näytteiden 534 (pistaasi) ja 590 (vesimeloni), sekä 512 (cashew) ja 590 (vesimeloni) välillä. Pistaasi ja cashew oli arvosteltu miellyttävimmiksi, kun taas vesimeloni vähiten miellyttäväksi. Niiden välillä on siis merkitseviä eroja. Näiden näytteiden välillä korjatut p-arvot ovat alle 0,01. Tässä testissä nollahypoteesi voidaan hylätä. Tulos hyväksytään.

Toimeksiantaja oli etukäteen ajatellut, että jokin hedelmistä/marjoista olisi yltänyt pähkinöiden tasolle. Samoin perinteisen rusinan suosio yllätti. Mansikan ja mulperin sijoitus oli odotettavissa. Toimeksiantajan mukaan vesimeloni oli hankala kuivattava, sillä siitä on yli 90 % vettä. Siitä syystä se oli myös hankala muotoilla. Jatkossa kuivattua vesimelonia suunnitellaan kehitettävän siemenettömästä lajikkeesta. Pähkinöissä suolan määrää tullaan vielä säätämään.

## 10.2 Välipalapatukat

Kolme miellyttävimmäksi arvioitua, eli eniten pisteitä sai näytteet 745, 723 ja 778. Viiden pisteen arvioita, eli ”pidän äärimmäisen miellyttävänä” oli annettu melko vähän, mutta näyte 745 oli saanut niitä kaikista eniten (25 %). Näyte 723 oli saanut paljon (35 %) neljän pisteen arvioita, samoin näyte 778 (30 %). Näytettä 745 oli myös kommentoitu parhaimman makuiseksi useamman kerran. Joku oli myös maininnut, että voisi ostaa näytteistä useampaakin. Patukoiden ostajakunnaksi voisi profiloitua nuoret, jotka ovat muutenkin kiinnostuneita superfoodeista ja luomutuotteista. Kolmea parhaimmat pisteet saanutta patukkaa voisi kuvitella markkinoille (katso taulukko 5, s. 30).

Näyte 712 oli saanut reilusti (65 %) arvioita ”pidän äärimmäisen epämiellyttävänä”. Makua oli myös kuvailtu saippuamaiseksi. Saippua-vaikutelman näytteeseen teki varmaankin ruusunterälehtijauhe ja ruusumehu. Tämä näyte kannattaisi jättää pois markkinoilta, tai harkita reseptin muokkaamista.

Myös Friedmanin 2-suuntaisesta varianssianalyysistä selviää, että merkitseviä eroja on näytteiden välillä. Erityisesti näytteet 778, 723 ja 745 olivat saaneet huomattavasti paremmat pisteet, eli niitä oli pidetty huomattavasti miellyttävämpinä, kuin näytettä 712 (joka oli saanut pienimmät yhteispisteet). Näiden näytteiden välillä korjatut p-arvot ovat alle 0,01. Tässä testissä nollahypoteesi voitiin hylätä. Tulos hyväksytään.

Välipalapatukoiden osalta tuotekehitystä tullaan vielä jatkamaan ja niiden reseptejä tullaan yksinkertaistamaan paljonkin. Tulosten ja kommenttien perusteella on hyvä suunnitella, mihin suuntaan kehitystä lähdetään vieämään.

## LÄHTEET

Anyday nuts (n.d). Pähkinäopas. Haettu 9.9.2019 osoitteesta <http://www.anydaynuts.fi/pahkinaopas>

Axel, R. & Buck, L. (2004). Odorant receptors and the organization of the olfactory system. Nobel prize. Press release. Haettu 18.1.2020 osoitteesta [http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/press.html)

Becket, S.T. (2008). *The Science of Chocolate*. 2<sup>nd</sup> edition. UK: RSC Publishing.

Cocovi (n.d). Mulperimarjat. Haettu 11.9.2019 osoitteesta <https://cocovi.fi/tuotteet/tuote/mulperimarjat/>

Fazer (n.d). Suklaan lyhyt oppimäärä. Haettu 9.9.2019 osoitteesta <https://www.fazer.fi/tuotteet-ja-asiakaspalvelu/suklaa/artikkelit/suklaan-lyhyt-oppimaara/>

Holt, K. 2002. *Market oriented product innovation. A key to survival in the third millennium*. Boston: Kluwer Academic Publishers. Haettu 19.1.2020 osoitteesta [https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=CzuTHbl-FyZQC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Market+o+riented+product+innovation.+A+key+to+survival+in+the+third+millennium.&sig=DXII7ROIE\\_zYZOI5EwgdSBvpM4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Market%20oriented%20product%20%20innovation.%20A%20key%20to%20survival%20in%20the%20third%20millennium.&f=false](https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=CzuTHbl-FyZQC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Market+o+riented+product+innovation.+A+key+to+survival+in+the+third+millennium.&sig=DXII7ROIE_zYZOI5EwgdSBvpM4&redir_esc=y#v=onepage&q=Market%20oriented%20product%20%20innovation.%20A%20key%20to%20survival%20in%20the%20third%20millennium.&f=false)

Ijäs, T. & Välimäki, M. (2008). *Tunne elintarvikkeet*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Illoriente. (2014). Class of 1953. New Mexico State University. Haettu 18.1.2020 osoitteesta <http://president.nmsu.edu/rose-marie-valdes-pangborn/>.

Kähkönen, P., Vanne, M. & Sandell, M. (2003). Aistinvaraisen arvioinnin sanasto. Elintarviketieteiden seura ry. Haettu 9.9.2019 osoitteesta [https://ets.fi/pdf/Aistinvaraisen\\_arvioinnin\\_sanasto.pdf](https://ets.fi/pdf/Aistinvaraisen_arvioinnin_sanasto.pdf)

Lawless, H.T. & Heymann H. (1999). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Gaithersburg: An Aspen Publication.

Marber, I., Edgson, V. (2005). *Ruokatohtori. Terveyttä edistävä ruokavalio*. Helsinki: WSOY.



Meilgaard, M., Carr, T. & Civille, G. (1999). *Sensory evaluation techniques*. New York: CRC Press. Haettu 18.1.2020 osoitteesta [https://scholar.google.fi/scholar?hl=fi&as\\_sdt=0%2C5&q=sensory+evaluation+techniques+meilgaard&oq=Sensory+evaluation+techniques](https://scholar.google.fi/scholar?hl=fi&as_sdt=0%2C5&q=sensory+evaluation+techniques+meilgaard&oq=Sensory+evaluation+techniques)

Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. (2016). *Tilastollisten menetelmien perusteet*. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Opinnäytetyön toimeksiantaja. (2019). Sähköpostiviestit toimeksiantajalle 30.9.2019

Peltonen, S. (2014). Laadunhallinta-moduulin verkkoaineisto, Moodle. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 11.9.2019 osoitteesta <https://moodle.hamk.fi/mod/folder/view.php?id=667046>

Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. (2012). *Biometria*. Helsinki: Gaudeamus.

Ruohonjuuri (n.d). Ruoka. Haettu 1.10.2019 osoitteesta <https://www.ruohonjuuri.fi/>

Ruokatieto yhdistys ry. (n.d). Marja- ja hedelmätuotteet. Kuivatut marjat ja hedelmät. Haettu 11.9.2019 osoitteesta <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/elintarviketeollisuus/elintarvikkeiden-valmistus/marja-ja-hedelmatuotteet>

Ruokavirasto. (n.d.a). Pähkinät ja siemenet. Haettu 5.12.2019 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/ruoka-allergeenit/yleisimmat-ruoka-allergian-aiheuttajat/pahkinat-ja-siemenet/>

Ruokavirasto. (n.d.b). Maapähkinä ja muut palkokasvit. Haettu 5.12.2019 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/ruoka-allergeenit/yleisimmat-ruoka-allergian-aiheuttajat/maapahkina-ja-muut-palkokasvit/>

Ruokavirasto. (n.d.c). Ravitsemus- ja terveysväitteet. Haettu 19.11.2019 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikkeista-annettavat-tiedot/ravitsemus--ja-terveysvaitteet/>

Salovaara, H. Ignatius, A. & Hurri-Martikainen, M. (2017). *Leivonnanteknologia. Ruokaleipä*. Helsinki: Suomen leipuriliitto ry.

Suklaayhdistys. (n.d). Kaakaosta suklaaksi. Haettu 15.12.2019 osoitteesta <http://www.suklaayhdistys.com/kaakaostasuklaaksi.php>

Superfruit. (n.d). Agave. Haettu 17.12.2019 osoitteesta <https://www.superfruit.com/fi/tuotteet/raakaaine/agave>

Tampereen yliopisto. (2002). Tietoarkisto. Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto. Varianssianalyysi. Haettu 30.10.2019 osoitteesta <https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/variassi/anova.html>

Tuorila, H. & Appelbye, U. (2016). *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät*. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Tuorila, H. & Helleman, U. (1997). *Elintarvikkeet aistien puntarissa*. Helsinki: Yliopistopaino.

Tuorila, H., Parkkinen, K. & Tolonen, K. (2008). *Aistit ammattikäyttöön*. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

## Aistinvaraisen arvioinnin lomake, pähkinät ja kuivahedelmät

## Aistinvarainen arviointi tummalla suklaalla päällystetyistä kuivahedelmistä ja pähkinöistä

Järjestysteesti

Aseta näytteet (13 kpl) mieltymyksesi mukaiseen järjestykseen siten, että miellyttävintä näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävää saa sijaluvun 13.

\*Pakollinen

Sähköpostiosoite \*

Sähköpostiosoitteesi

Näyte 501 \*

Valitse ▾

Näyte 512 \*

Valitse ▾

Näyte 523 \*

Valitse ▾

Näyte 534 \*

Valitse ▾

Näyte 545 \*

Valitse ▾

Näyte 556 \*

Valitse ▾

Näyte 567 \*

Valitse ▾

Näyte 567 \*

Valitse

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13.

Valitse ▾

Muita kommentteja. Mistä pidit? Mistä et? Perusteluja. \*

Oma vastauksesi

Ikäsi \*

Oma vastauksesi

LÄHETÄ

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.

## Aistinvaraisen arvioinnin lomake, välipalapatukat

Aistinvarainen arviointi  
välipalapatukoista

Luokkaneustat

Tehdäänäisi on ilmasta miellyttävää näyttöä käyttämällä miellyttävä kuvioita, väripaletti esteettöksi.

**\*Pakollinen**

Sähköpostiosoite \*

Sähköpostiosoitteesi

Näyte 701 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 712 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 723 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 734 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 745 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 756 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 767 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Näyte 778 \*

	1	2	3	4	5	
Pidän äärimmäisen epämiellyttävänä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pidän äärimmäisen miellyttävänä

Muita kommentteja. Mistä pidit? Mistä et? Perusteluja. \*

Oma vastauksesi

Ikäsi \*

Oma vastauksesi

Sähköpostiviesti, joka lähetettiin opiskelijoille ennen arviointipäivää

Hei!

Olen neljännen vuosikurssin opiskelija ja tällä hetkellä on työn alla viimeinen rutistus, opinnäytetyö. Työ tehdään toimeksiantajayritykselle, jolla on tarkoituksena alkaa maahantuomaan välipalapatukoita, sekä erilaisia suklaalla päällystettyjä pähkinöitä ja kuivattuja hedelmiä. Opinnäytetyön tavoitteena on järjestää aistinvarainen arviointi testituotteista. Tavoitteena on löytää sopivimpia tuotteita tuotantoon.

Teillä olisi nyt mahdollisuus osallistua tähän aistinvaraiseen arviointiin maanantaina 25.11. elintarvikelaboratoriossa. Arvioinnit järjestetään klo 11 ja 12 (ruokatunnin aikana), sekä mahdollisesti vielä klo 14 jälkeen, jos aika ei meinaa riittää. Aikataulu tarkentuu vielä, kun saadaan arvioinnit käyntiin.

Tarvisisin kahteen eri testiin, molempiin vähintään 20 arvioijaa (sama henkilö voi osallistua myös molempiin), eli olisin kiitollinen, jos osallistut. Kuitenkin, jos sinulla on esimerkiksi pähkinä, hedelmä, tai maitoallergia, kannattaa tämä jättää väliin. Flunssaisena ei kannata myöskään osallistua, ja tunnin sisään ei saisi juoda kahvia tai polttaa tupakkaa.

Laitan loppuun linkit arviointilomakkeisiin. Aistinvaraisessa arvioinnissa tarvitset siis puhelimen tai tietokoneen, josta saat avattua linkin lomakkeeseen.

Infoa testien luonteesta:

Pähkinät ja kuivahedelmät arvioidaan järjestystestillä. Siinä arvioijien tehtävänä on järjestää näytteet mieltymyksen mukaiseen järjestykseen siten, että pidetyin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten pidetty sijaluvun 13, kun näytteitä on 13 kappaletta. Tämä testi järjestetään ensin ja on enemmän aikaa vievä.

Patukat arvioidaan luokka-asteikolla. Koehenkilöiden tehtävänä on ilmaista mieltymyksensä näytteisiin käyttämällä mieltymystä kuvaavaa viisiportaista asteikkoa, joka löytyy lomakkeesta. Patukoita on kahdeksaa erilaista. Tämän pitäisi olla nopeampi ja yksinkertaisempi testi.

Linkit lomakkeisiin:

Pähkinät ja kuivahedelmät

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSesox9idEzK4OonOVD86mW7qHgQvSZdJK-bQmRaR-rhLhd5AA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSesox9idEzK4OonOVD86mW7qHgQvSZdJK-bQmRaR-rhLhd5AA/viewform?usp=sf_link)

Patukat

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeXKqn0hiTWHIPG27151JnIVZq7vU4NLAf8AD\\_uVw\\_M-gV-pw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeXKqn0hiTWHIPG27151JnIVZq7vU4NLAf8AD_uVw_M-gV-pw/viewform?usp=sf_link)

Hyvää viikonloppua!

Sara Honkaniemi  
INBIP16A3, 18-100

## Aistinvaraisen arvioinnin tulokset

Näyte 501	Näyte 512	Näyte 523	Näyte 534	Näyte 545	Näyte 556	Näyte 567	Näyte 578	Näyte 589	Näyte 590	Näyte 601	Näyte 612	Näyte 633	Arvioijan ikä
9	10	11	3	1	4	5	6	8	7	10	12	2	21
11	7	5	2	10	8	8	12	7	10	8	9	10	20
13	1	11	2	8	3	10	4	12	6	7	5	9	37
5	2	3	1	11	4	9	7	10	13	6	8	12	31
10	1	5	2	12	7	6	9	8	13	13	3	4	33
9	10	4	6	8	7	2	12	1	13	5	11	3	24
13	10	5	12	7	4	3	2	6	8	4	10	11	27
10	2	4	5	12	8	1	11	7	13	6	9	3	32
6	3	1	2	10	9	8	7	4	13	12	11	5	29
11	1	7	3	5	4	12	9	7	13	8	2	5	20
13	11	12	5	2	3	7	6	8	9	4	10	1	19
3	4	2	1	12	10	7	8	11	13	9	6	5	21
3	1	4	2	12	5	6	11	7	13	8	9	10	22
7	3	5	1	8	4	6	2	9	11	13	12	10	22
5	3	7	1	13	10	8	12	11	9	9	4	2	25
2	5	3	12	13	1	4	7	10	9	11	6	8	20
10	3	8	1	7	5	9	2	6	13	12	11	4	27
5	1	2	6	3	4	7	8	9	13	11	12	10	26
8	4	7	3	13	12	11	10	9	2	5	6	1	25
4	6	12	1	13	8	7	3	9	10	5	2	11	22

Näyte 701	Näyte 712	Näyte 723	Näyte 734	Näyte 745	Näyte 756	Näyte 767	Näyte 778	Arvioijan ikä
2	1	2	2	1	2	2	1	20
4	1	4	3	3	2	3	1	37
2	3	4	3	4	4	3	2	31
3	2	3	3	4	3	3	3	33
2	1	3	2	5	4	3	4	24
1	1	2	2	1	1	1	3	32
1	1	4	3	4	3	4	4	27
2	1	3	1	3	3	2	2	19
2	3	4	2	4	4	3	4	20
2	1	3	3	3	2	1	1	22
3	2	4	5	4	4	5	5	22
2	1	4	4	5	4	5	5	20
2	2	3	3	5	3	1	2	25
2	1	2	3	4	3	4	4	21
5	2	5	4	5	3	4	5	20
2	1	2	2	4	1	4	4	22
3	1	2	2	4	3	2	3	25
4	1	2	1	2	2	2	3	28
3	1	4	1	5	3	2	3	40
4	2	5	2	4	4	3	4	53

## Pähkinöiden ja kuivahedelmien parivertailut

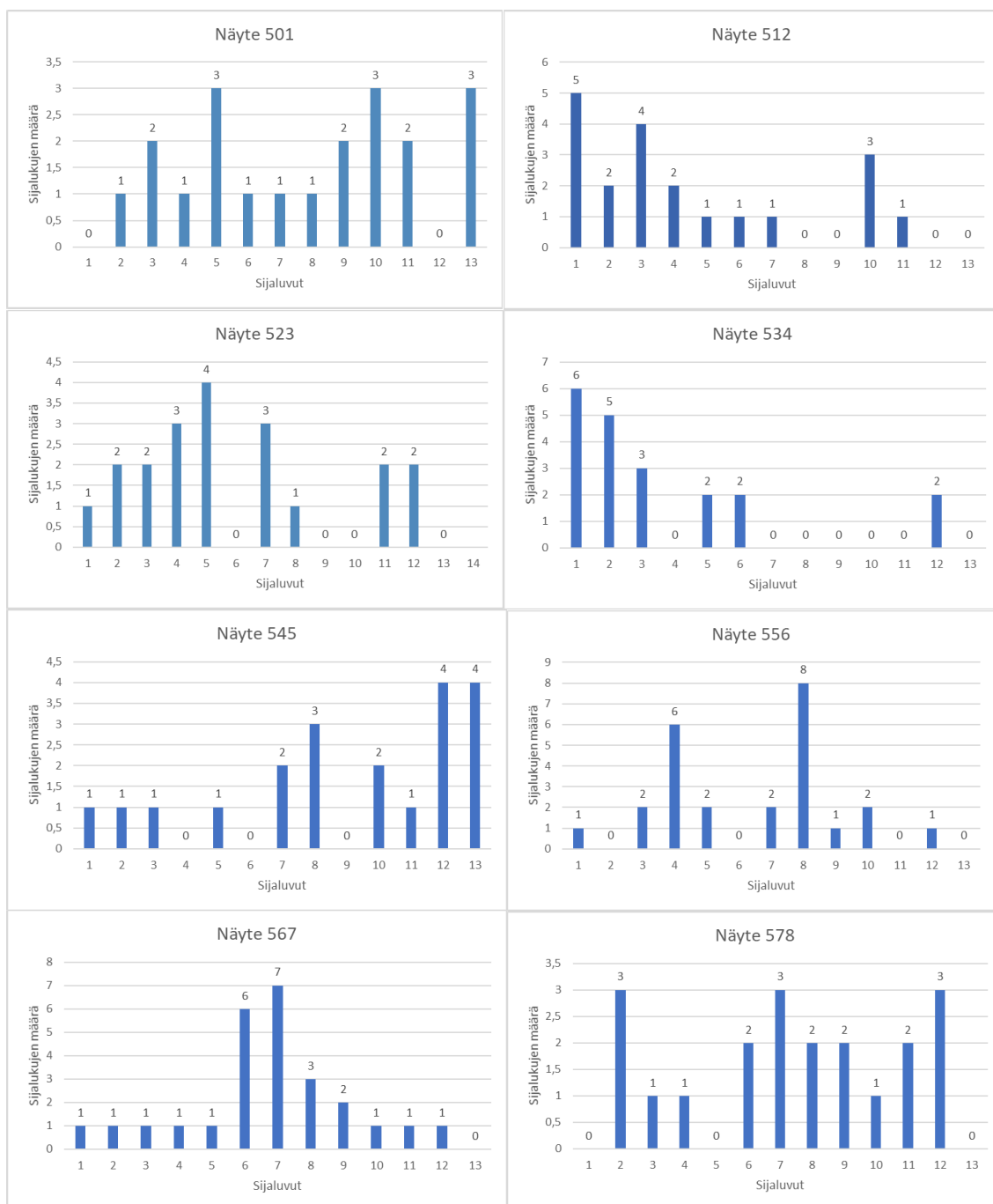
Pairwise Comparisons				
Sample 1- Sample 2	Sig.	Adj. Sig. <sup>a</sup>		
Näyte 534- Näyte 512	0,556	1,000	Näyte 556- Näyte 612	0,104 1,000
Näyte 534- Näyte 523	0,059	1,000	Näyte 556- Näyte 501	0,100 1,000
Näyte 534- Näyte 556	0,054	1,000	Näyte 556- Näyte 601	0,084 1,000
Näyte 534- Näyte 633	0,022	1,000	Näyte 556- Näyte 590	0,011 0,822
Näyte 534- Näyte 567	0,011	0,822	Näyte 545- Näyte 556- Näyte 590	0,000 0,011
Näyte 534- Näyte 578	0,001	0,104	Näyte 633- Näyte 567	0,792 1,000
Näyte 534- Näyte 589	0,000	0,037	Näyte 633- Näyte 601	0,361 1,000
Näyte 534- Näyte 612	0,000	0,030	Näyte 633- Näyte 578	0,231 1,000
Näyte 534- Näyte 501	0,000	0,028	Näyte 633- Näyte 589	0,208 1,000
Näyte 534- Näyte 601	0,000	0,020	Näyte 633- Näyte 612	0,201 1,000
Näyte 534- Näyte 545	0,000	0,001	Näyte 501- Näyte 633- Näyte 601	0,174 1,000
Näyte 534- Näyte 590	0,000	0,000	Näyte 633- Näyte 545	0,028 1,000
Näyte 512- Näyte 523	0,194	1,000	Näyte 633- Näyte 590	0,001 0,047
Näyte 512- Näyte 556	0,180	1,000	Näyte 567- Näyte 578	0,516 1,000
Näyte 512- Näyte 633	0,088	1,000	Näyte 567- Näyte 589	0,350 1,000
Näyte 512- Näyte 567	0,049	1,000	Näyte 567- Näyte 612	0,320 1,000
Näyte 512- Näyte 578	0,009	0,688	Näyte 567- Näyte 501	0,310 1,000
Näyte 512- Näyte 589	0,004	0,288	Näyte 567- Näyte 601	0,273 1,000
Näyte 512- Näyte 612	0,003	0,237	Näyte 567- Näyte 545	0,054 1,000
Näyte 512- Näyte 501	0,003	0,222	Näyte 567- Näyte 590	0,002 0,120
Näyte 512- Näyte 601	0,002	0,170	Näyte 578- Näyte 590	0,776 1,000
Näyte 512- Näyte 545	0,000	0,008	Näyte 578- Näyte 612	0,730 1,000
Näyte 512- Näyte 590	0,000	0,000	Näyte 578- Näyte 501	0,715 1,000
Näyte 523- Näyte 556	0,968	1,000	Näyte 578- Näyte 601	0,655 1,000
Näyte 523- Näyte 633	0,685	1,000	Näyte 578- Näyte 545	0,201 1,000
Näyte 523- Näyte 567	0,503	1,000	Näyte 578- Näyte 590	0,012 0,923
Näyte 523- Näyte 578	0,187	1,000	Näyte 589- Näyte 612	0,951 1,000
Näyte 523- Näyte 589	0,109	1,000	Näyte 589- Näyte 501	0,935 1,000
Näyte 523- Näyte 612	0,096	1,000	Näyte 589- Näyte 601	0,871 1,000
Näyte 523- Näyte 501	0,092	1,000	Näyte 589- Näyte 545	0,320 1,000
Näyte 523- Näyte 601	0,077	1,000	Näyte 589- Näyte 590	0,026 1,000
Näyte 523- Näyte 545	0,009	0,731	Näyte 612- Näyte 501	0,984 1,000
Näyte 523- Näyte 590	0,000	0,010	Näyte 612- Näyte 601	0,919 1,000
Näyte 556- Näyte 633	0,715	1,000	Näyte 612- Näyte 545	0,350 1,000
Näyte 556- Näyte 567	0,529	1,000	Näyte 612- Näyte 590	0,030 1,000
Näyte 556- Näyte 578	0,201	1,000	Näyte 501- Näyte 601	0,935 1,000
Näyte 556- Näyte 589	0,118	1,000	Näyte 501- Näyte 545	0,361 1,000
			Näyte 501- Näyte 590	0,031 1,000
			Näyte 601- Näyte 545	0,405 1,000
			Näyte 601- Näyte 590	0,038 1,000
			Näyte 545- Näyte 590	0,216 1,000

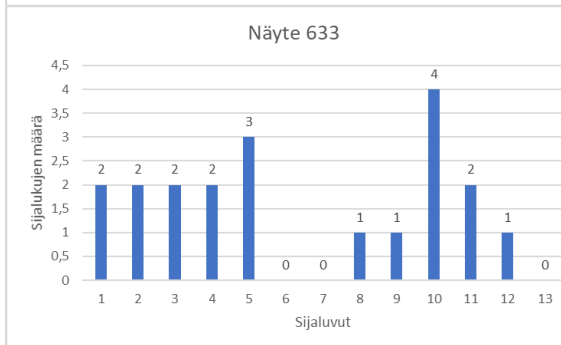
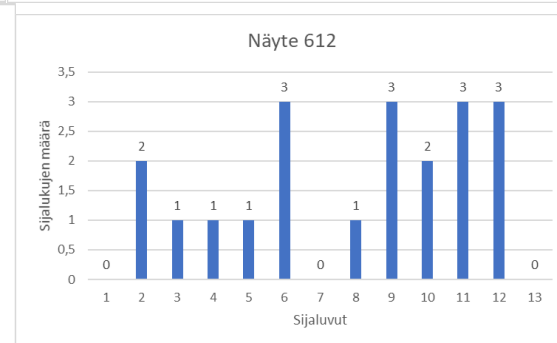
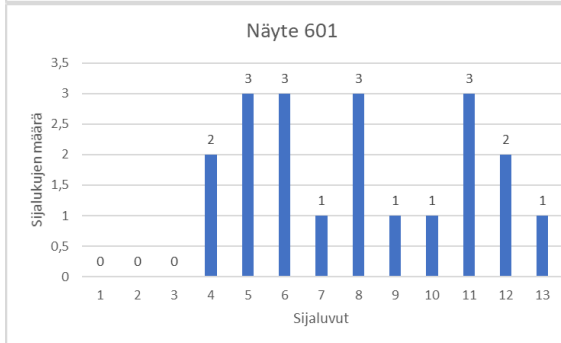
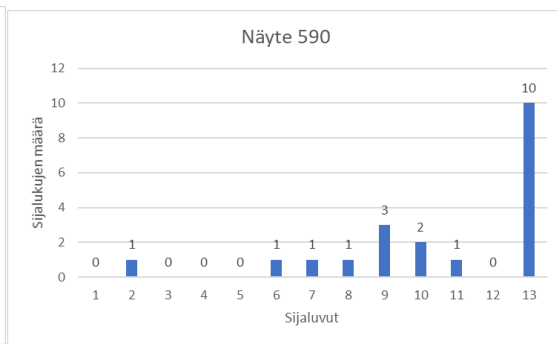
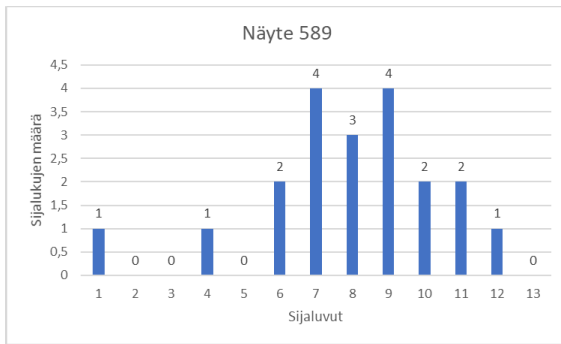


## Välipalapatukoiden parivertailut

Pairwise Comparisons		
Sample 1- Sample 2	Sig.	Adj. Sig. <sup>a</sup>
Näyte 712- Näyte 734	0,005	0,140
Näyte 712- Näyte 701	0,003	0,084
Näyte 712- Näyte 767	0,000	0,014
Näyte 712- Näyte 756	0,000	0,003
Näyte 712- Näyte 778	0,000	0,000
Näyte 712- Näyte 723	0,000	0,000
Näyte 712- Näyte 745	0,000	0,000
Näyte 734- Näyte 701	0,872	1,000
Näyte 734- Näyte 767	0,498	1,000
Näyte 734- Näyte 756	0,302	1,000
Näyte 734- Näyte 778	0,100	1,000
Näyte 734- Näyte 723	0,028	0,789
Näyte 734- Näyte 745	0,002	0,068
Näyte 701- Näyte 767	0,606	1,000
Näyte 701- Näyte 756	0,384	1,000
Näyte 701- Näyte 778	0,138	1,000
Näyte 701- Näyte 723	0,042	1,000
Näyte 701- Näyte 745	0,004	0,114
Näyte 767- Näyte 756	0,723	1,000
Näyte 767- Näyte 778	0,333	1,000
Näyte 767- Näyte 723	0,129	1,000
Näyte 767- Näyte 745	0,018	0,517
Näyte 756- Näyte 778	0,540	1,000
Näyte 756- Näyte 723	0,245	1,000
Näyte 756- Näyte 745	0,045	1,000
Näyte 778- Näyte 723	0,583	1,000
Näyte 778- Näyte 745	0,165	1,000
Näyte 723- Näyte 745	0,401	1,000

## Aistinvaraisen arvioinnin tuloskaaviot, tummalla suklaalla päällystetyt pähkinät ja kuiva-hedelmät





## Aistinvaraisen arvioinnin tuloskaaviot, välipalapatukat

