

Anna Saarinen

**Kypsennysmenetelmien vaikutus perunan aistittavaan
laatuun**

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Liiketalouden, yrittäjyyden ja ravitsemisalan toimipiste

Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Liiketalouden, yrittäjyyden ja ravitsemisalalan toimipiste

Koulutusohjelma: Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma

Tekijä: Anna Saarinen

Työn nimi: Kypsennysmenetelmien vaikutus perunan aistittavaan laatuun

Ohjaaja: Eija Putula-Hautala

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 51

Liitteiden lukumäärä: 3

Peruna on suomalaisille peruselintarvike ja ruokapöydän terveellinen energialisäke. Sen käyttö on kuitenkin laskenut viime vuosina. Suomessa syödään perunaa enää noin 60 kg/hlö vuodessa, kun suosituksena olisi 90 kg/hlö. Suomalaiset syövät perunaa nykyään jopa kolmanneksen vähemmän kuin muut eurooppalaiset. (Elo, Lampinen, Metsälä, & Montonen 2006, 54.)

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää aistinvaraisen arvioinnin avulla, onko eri kypsennysmenetelmillä vaikutusta perunan aistittavaan laatuun. Aistinvaraiseen arviointiin koulutettu raati arvioi pääasiassa perunan makuominaisuuksia. Perunoiden rakennetta arvioitiin pienemmässä ryhmässä.

Tutkimuksessa kypsennettiin perunoita perinteisillä ja uudemmilla kypsennysmenetelmillä. Kypsennysmenetelmät aistinvaraiseen arviointiin valittiin useiden esiko-keiden tulosten perusteella.

Tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivista tutkimusmenetelmää, kun mitattiin eri kypsennysmenetelmillä kypsennettyjen perunoiden makuominaisuuksien voimakkuuksia. Kuvailevaa menetelmää käytettiin, kun tehtiin havaintoja rakenteesta.

Makuominaisuuksien voimakkuudet poikkesivat jonkin verran toisistaan, mutta mitään tilastollisesti merkittäviä makueroja eri kypsennysmenetelmien välillä ei saatu, eikä minkään näytteen makuominaisuuksien voida sanoa olevan selvästi voimakkaampia kuin muiden.

Tutkimus on osa EU:n rahoittamaa Turun yliopiston KAMU – Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet -hanketta, joka tutkii muun muassa kasvisten makuun vaikuttavia tekijöitä. Yhteistyökumppaneina hankkeessa on Seinäjoen ammattikorkeakoulu sekä FP Foodpark Oy. Hankkeessa on lisäksi mukana useita elintarvikkealan yrityksiä Etelä-Pohjanmaalta.

Avainsanat: aistinvarainen arviointi, kypsennys, maku, peruna

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Business School, School of Hospitality Management

Degree programme: Hospitality Management

Author: Anna Saarinen

Title of thesis: The effect of the cooking methods on the sensory quality of potatoes

Supervisor: Eija Putula-Hautala

Year: 2011

Number of pages: 51

Number of appendices: 3

The potato is a staple for the Finns and a healthy side dish on the dinner table. The use of potato has declined in recent years. In Finland, potatoes are eaten no more than about 60 kg/person per year when the recommendation would be 90 kg/person. The Finns eat potatoes one third less than other Europeans. (Elo, Lampinen, Metsälä, & Montonen 2006, 54.)

The objective of the survey was to investigate and determine through sensory evaluation whether different cooking methods influence the quality of potato. A trained sensory evaluation panel assessed mainly the taste properties of potatoes. The texture of potatoes was estimated in a smaller group.

In the survey the potatoes were cooked with both traditional and modern cooking methods. Cooking methods for sensory evaluation were selected on the basis of the results of several preliminary tests. The survey was made by using a quantitative research method, when measuring the taste intensities of the potatoes cooked by using different cooking methods. Descriptive method was used when the texture was observed.

The taste properties differed a little bit from each other, but no statistically significant differences in taste between the different cooking methods were obtained. Not any flavour characteristic could be said to be stronger than the others.

The survey was a part of the KAMU – Taste of vegetables and its new dimensions -project. The project examines for example on the taste of vegetables influencing factors. The project is an EU -funded project of the University of Turku. The partners of the project are Seinäjoki University of Applied Sciences and FP Foodpark Ltd. A number of food companies from South-Ostrobothnia are also involved in the project.

Keywords: cooking, potato, sensory evaluation, taste

SISÄLTÖ

| | |
|--|----|
| Opinnäytetyön tiivistelmä..... | 2 |
| Thesis abstract..... | 3 |
| SISÄLTÖ..... | 4 |
| 1 JOHDANTO..... | 6 |
| 2 PERUNAN FLAVORI..... | 8 |
| 2.1 Perunan maku..... | 8 |
| 2.1.1 Makeus..... | 9 |
| 2.1.2 Umami..... | 10 |
| 2.1.3 Happamuus ja karvaus..... | 11 |
| 2.2 Perunan aromi..... | 11 |
| 2.3 Perunan rakenne..... | 12 |
| 3 AISTINVARAINEN ARVIOINTI..... | 14 |
| 3.1 Arviointimenetelmät ja aistinvarainen mittaaminen..... | 15 |
| 3.2 Koulutettu raati..... | 17 |
| 3.2.1 Raadin valinta ja koulutus..... | 18 |
| 3.2.2 Aistinvaraisen arvioinnin käytännön toteutus..... | 19 |
| 4 KYPSENNYSMENETELMIEN VAIKUTUS PERUNAN MAKUUN..... | 22 |
| 4.1 KAMU-hanke..... | 22 |
| 4.2 Tutkimuksen tavoitteet..... | 22 |
| 4.3 Tutkimusaineisto ja -menetelmät..... | 23 |
| 4.3.1 Perunoiden esikäsittely..... | 23 |
| 4.3.2 Kypsennysmenetelmien valinta..... | 24 |
| 4.3.3 Perunalajikkeiden valinta..... | 30 |
| 4.3.4 Raadin koulutus ja perehdyttäminen perunan makuun..... | 31 |
| 4.3.5 Arviointitilanne ja sen toteutus..... | 31 |

| | |
|---|----|
| 4.3.6 Perunan arvioitavat ominaisuudet..... | 34 |
| 4.4 Tutkimustulokset | 35 |
| 5 POHDINTA | 45 |
| LÄHTEET..... | 49 |
| LIITTEET..... | 51 |

1 JOHDANTO

Peruna on suomalaisille peruselintarvike ja ruokapöydän terveellinen energialisäke. Sen käyttö on kuitenkin laskenut viime vuosina. Suomessa syödään perunaa enää noin 60 kg/hlö vuodessa, kun suosituksena olisi 90 kg/hlö. Suomalaiset syövät perunaa nykyään jopa kolmanneksen vähemmän kuin muut eurooppalaiset. (Elo, Lampinen, Metsälä, & Montonen 2006, 54.)

Perunan kulutuksen huippuaikaa oli 1950-luku, jolloin perunoita syötiin yli 140 kg/hlö vuodessa. Tämän jälkeen perunan kulutus on laskenut tasaisesti muutamia nousupiikkejä lukuun ottamatta. Perunan kulutuksen laskua voidaan selittää elintason nousulla. Perunoita korvataan kalliimmilla lisäkkeillä, kuten riisillä, pastalla ja kasviksilla. Myös kaupungistuminen on vaikuttanut kulutukseen siinä määrin, että perunoita ei enää viljellä itse, vaan ne hankitaan pääasiassa kaupasta, jolloin vaihtoehtoistenkin lisäkkeiden ostaminen on helpompaa (Rusanen 2003, 21.) Peruna on tästä huolimatta syödyin aterian energialisäke Suomessa (Elo ym. 2006, 54).

Opinnäytetyössä tavoitteena oli selvittää aistinvaraisen arvioinnin avulla, onko eri kypsennysmenetelmillä vaikutusta perunan aistittavaan laatuun ja ennen kaikkea makuominaisuuksiin. Tutkimuksessa kypsennettiin perunoita perinteisillä ja uudemmilla kypsennysmenetelmillä. Tutkimuksessa käytettiin kvantitatiivista tutkimusmenetelmää, kun mitattiin eri kypsennysmenetelmillä kypsennettyjen perunoiden makuominaisuuksien voimakkuuksia. Kuvailevaa menetelmää käytettiin, kun tehtiin havaintoja rakenteesta. Tämä tapahtui pienemmässä ryhmässä varsinaisten aistinvaraisten arviointien jälkeen.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun yliopiston KAMU – Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet -tutkimushanke, jonka yhteistyökumppaneina toimivat Seinäjoen ammattikorkeakoulu sekä Foodpark Oy. Hankkeen tavoitteena on tutkia mm. kasvisten makuun vaikuttavia tekijöitä sekä hankkia uusia kuluttajaryhmiä kasvipitoisen ruoan pariin. Hanke on EU:n rahoittama. Hankkeessa on lisäksi mukana

useita elintarvikealan yrityksiä Etelä-Pohjanmaalta.

Lisäksi opinnäytetyön tutkimus on osa Tekesin EU:n Euroopan aluekehitysrahaston varoilla rahoittamaa Uudet elintarvikeprosessit – näkökulmina laatu ja kestävä tuotantotalous -tutkimushanketta. Tutkimushankkeen tavoitteena on vertailla erilaisten käsittely-/kypsennysmenetelmien vaikutusta elintarvikkeiden aistittavaan, hygieeniseen ja ravitsemukselliseen laatuun. Tavoitteena on tuottaa tietoa erityisesti sous vide -menetelmästä. Kokonaisuudessa on kolme rinnakkaishanketta ja tämä opinnäytetyö on osa Seinäjoen ammattikorkeakoulun hanketta. Kaksi muuta ovat professori Anu Hopian (Turun yliopisto, Funktionaalisten elintarvikkeiden tutkimuskeskus) ja Ulrike Lyhsin (Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti) tutkimushankkeet. Lisäksi tutkimushankkeessa on mukana 17 yritystä.

2 PERUNAN FLAVORI

Tuorila ja Appelbye (2005, 20) kertovat, että elintarvikkeen flavori eli maitto muodostuu mausta, retronasaalista hajusta ja kemotunnosta. Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen (2008, 38) mielestä flavorin voi määritellä ruoan ominaisuudeksi ja arkikielissä maku-sanaa voidaan käyttää kuvaamaan flavoria.

Elintarvikkeen flavori on kemiallisten aistien yhteisvaikutelma, joka tuntuu suussa. Näistä aisteista kemotunto tarkoittaa kemiallista ärsytystä, jonka suun ja nenän limakalvojen vapaat hermopäät ovat ottaneet vastaan. Se koetaan usein polttona, kirvelynä, pistona tai viileytenä. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 38.)

Retronasaali haju on Tuorilan ja Appelbyen (2005, 20) mukaan suusta nenänielun kautta hajuepiteelille siirtyvä haju. Tämän ihminen mieltää Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen (2008, 38) mukaan yleensä mauksi.

2.1 Perunan maku

Shelley H. Janskyn (2010, 210) mukaan ihminen kykenee erottamaan viisi perusmakua, jotka ovat makea, suolainen, karvas, hapen ja umami. Suolaista lukuun ottamatta, perunasta on löydettävissä kaikki nämä maut. Maut syntyvät perunaan erilaisista yhdisteistä, pääasiassa glykoalkaloideista, aminohapoista, sokereista, rasvoista sekä erilaisista hapoista ja nukleotideista.

Käsitykseen perunan mausta eli miltä perunan oletetaan maistuvan, vaikuttaa myös sen mallon väri. Suomessa pidetään esimerkiksi perunoista, joilla on keltainen malto. (Anttila 2011, 17.) Malto on perunan sisus (Perunan laatukäsikirja, 2010, 7).

Myös kasvuympäristöllä ja varastoinnilla on todettu olevan vaikutusta perunan makuun. Perunan makuun vaikuttava metioniini-aminohappo sisältää rikkiä, jolloin maan rikkitasolla voi olla vaikutusta perunan metioniinipitoisuuteen. (Jansky 2010, 214.)

Maasta voi muodostua perunaan myös ei-toivottuja makuja esimerkiksi liiallisen typpilannoituksen ansiosta. Lisäksi kasvinsuojeluaineiden on todettu aiheuttavan perunaan ikäviä sivumakuja, silloin kun kasvuolosuhteet ovat olleet todella lämpimät. (Jansky 2010, 213.)

Varastointi tekee perunoista makeampia, jauhoisempia ja maukkaampia. Varastoinnin on todettu vähentävän epätoivottuja makuja. Varastointi myös vähentää mukuloiden pH:ta sekä kuiva-ainepitoisuuksia. Rasvahapot lisääntyvät perunan varastoinnista, ja tämä taas lisää perunan makua. Lisäksi varastointi lisää Maillardin reaktioon osallistuvien aineiden pitoisuuksia. (Jansky, 2010, 214.)

Prosessoitujen perunoiden laadun on kuitenkin todettu kärsivän varastoinnista toisin kuin käsittelemättömien perunoiden (Jansky 2010, 214).

2.1.1 Makeus

Peruna sisältää hieman sokereita. Nämä sokerit ovat pääasiassa glukoosia, fruktoosia ja sakkaroosia. Ne vaikuttavat joko suoraan tai epäsuoraan perunan flavoriin. Näitä sokereita muodostuu, kun perunan tärkkelys hajoaa. (Jansky, 2010, 210.)

Anttilan (2011, 17) mukaan perunan tärkkelys on mautonta, mutta se vaikuttaa perunan koostumukseen ja se voi myös vaikuttaa perunan makuun reagoidessaan yhdisteiden kanssa, jotka tuottavat makua, kun perunaa kypsennetään.

Janskyn (2010, 210) mukaan makeutta pidettiin aiemmin epätoivottuna ominaisuutena perunassa, mutta nykyään ihmiset suosivat makeampia ruokia ja keitettyjen perunoiden makeutta on pidetty jopa toivottuna ominaisuutena.

2.1.2 Umami

Umami on japanilaisten antama nimitys herkulliselle (Jansky 2010, 210). Tuorilan, Parkkilan ja Tolosen (2005) mukaan sen suomennosta kuvaavat myös sanat ”ruokaisa” ja ”ruokahalua herättävä” sekä ”lihaisa” ja ”lihaliemimäinen”.

Janskyn (2010, 210) mukaan perunassa umamin maun saa aikaan ribonukleotidit, jotka ovat umamin esiasteita. Ne vapautuvat perunasta kypsennyksen aikana. Morris ym. (2007, 9627–9633) kertovat, että raaoissa perunoissa ribonukleotidipitoisuudet ovat hyvin pieniä, kun taas keitetyissä perunoissa niiden pitoisuudet ovat huomattavia. Perunan kypsennysmenetelmälläkin on merkitystä ribonukleotidien muodostuksessa, sillä höyrytettäessä niitä on todettu muodostuneen enemmän kuin keitettäessä.

Umamimaun muodostumiseen perunassa vaikuttavat myös sokerit sekä kaliumyhdisteet. Kaliumsuolojen on todettu vaikuttavan umamin voimakkuuteen. (Jansky, 2010, 210.) Morrisin ym. (2007, 9627–9633) mukaan umamin makua perunassa tehostavat näiden lisäksi vielä natriumin ja magnesiumin suolat sekä orgaaniset hapot, kuten sukkiinaatti.

Perunan miellyttävyyteen vaikuttaa selvästi se, kuinka vahvoja umamiyhdisteiden pitoisuuksia siitä voidaan löytää (Morris ym. 2007, 9627–9633).

2.1.3 Happamuus ja karvaus

Erilaiset orgaaniset hapot aiheuttavat perunoiden happaman tai karvaan maun. Esimerkiksi korkeahkon klorogeenihappopitoisuuden on todettu aiheuttavan perunoihin hapanta makua. Orgaanisia happoja ei kuitenkaan pidetä perunan pääasiallisena flavorin lähteenä. (Jansky, 2010, 210.)

Glykoalkaloidit ja fenoliset yhdisteet tuovat perunaan karvasta makua. Pieninä pitoisuuksina ne antavat perunalle toivotunlaista makua, kun taas suurina pitoisuuksina ne tekevät kitkerän maun perunaan ja ovat myös terveydelle haitallisia. Glykoalkaloidien ja fenolisten yhdisteiden pitoisuudet ovat korkeita perunan kuoressa, minkä takia kuorineen keitetyt perunat ovat karvaampia kuin kuorettomina keitetyt perunat. (Jansky 2010, 210.)

2.2 Perunan aromi

Tuorila & Appelbyen (2005, 20) mukaan aromi on nuuhkaisemalla eli ortonasaalisti havaittu hajua elintarvikkeessa, joka syntyy usein kymmenien tai jopa satojen yhdisteiden yhteisvaikutuksesta. Tuorila & Appelbye (2005, 44) jatkavat, että tuoksut sulautuvat yhdeksi kokonaisuudeksi ja ihminen pystyy tällaisista yhdisteiden seoksista erottamaan kuitenkin enimmillään vain kolme tai neljä erillistä hajua.

Perunan tuoksu ja aromi kehittyvät perunaan sitä kypsennettäessä. Kypsennetty peruna sisältää satoja eri aromiyhdisteitä. Niistä tärkeimmät muodostuvat rasvojen hajotessa, Maillard-reaktiossa sekä sokerien hajoamisen yhteydessä. Lisäksi yksi tärkeä perunan aromiin vaikuttava yhdiste on metionaali. Metionaali syntyy, kun metioniini-aminohappo reagoi Maillard-reaktiossa syntyneiden yhdisteiden kanssa. (Jansky 2010, 211.)

Perunoiden eri kypsennysmenetelmistä syntyy eri aromiyhdisteitä:

Keittäminen. Perunoita keittäessä niistä ei haihdu vettä, eikä niiden lämpötila nouse yli 100 °C:een. Keittämisessä rasvahapot hajoavat, mikä aiheuttaa voimaita, hedelmäistä ja kukkamaista aromia. Kun rasvat hapettuvat, syntyy c4-heptanaalia, mikä aiheuttaa maamaisen aromin perunaan. Kun heptanaalia on suurempia pitoisuuksia, se aistitaan ummehtuneisuutena. Rasvojen hapettuminen voi lisäksi aiheuttaa ikävää sivumakua keitettyihin, jääkaapissa säilytettyihin perunoihin. (Jansky 2010, 212.)

Uunikypsennys. Perunan kypsyminen uunissa tapahtuu niin, että sen pinta lämpenee ensin ja vesi haihtuu siitä, sen jälkeen siihen muodostuu veden haihtumista estävä kuori ja niin peruna lämpenee sisältäkin. Uunissa kypsennyksessä syntyy erilaisia haihtuvia yhdisteitä, kuten Maillard-reaktion tuotteita. Maillard-reaktiossa syntyneitä pyrasiineja pidetään voimakkaimpina aromiyhdisteinä perunoissa, jotka on kypsennetty uunissa. (Jansky 2010, 212.)

Mikroaaltouunikypsennys. Mikroaaltouunissa lämpötila nousee tasaisesti. Vettä ja muita yhdisteitä haihtuu enemmän kuin edellä mainituissa kypsennysmenetelmissä. Tällä tavoin kypsennetyt perunat voidaan kokea mauttomammiksi, koska niissä on kypsennyksen jälkeen jäljellä vähemmän haihtuvia tuoksuyhdisteitä. (Jansky 2010, 212.)

2.3 Perunan rakenne

Kypsän perunan rakenne vaikuttaa siitä vapautuvien makujen ja tuoksujen määrään syönnin aikana. Perunan rakenteeseen vaikuttavat sen kuiva-ainepitoisuus ja tärkkelyksen amyloosin osuus sekä perunamukulan sokeri-, nitraatti- ja proteiinipitoisuus. (Jansky 2010, 212–213.)

Jansky (2010, 213) sanoo, että perunat voidaan jakaa rakenteensa mukaan kiinteisiin ja jauhoisiin perunoihin. Perunan laatukäsikirjan (2010, 7) mukaan kiinteys ja jauhoisuus määräytyvät sen mukaan, kuinka paljon perunassa on tärkkelystä. Perunat, joissa on korkea tärkkelyspitoisuus, ovat jauhoisia ja matalatärkkelyksiset perunat ovat kiinteitä.

Kiinteämalttoinen peruna tuntuu kostealta ja kumimaiselta (Jansky 2010, 213). Kiinteämalttoista perunaa kypsennettäessä tärkkelysryvyäset pysyvät solujen sisällä. Solut eivät irtaudu toisistaan ja perunaa puraistaessa sen rakenne on kiinteä ja hieman geelimäinen suussa. (Perunan laatukäsikirja 2010, 9.)

Jauhoisen perunan koostumus on kuiva ja sen malto on hieman rakeinen (Jansky 2010, 213). Tämä johtuu siitä, että kypsennyksen aikana perunan tärkkelysryvyäset turpoavat ja pullistavat perunoiden soluja niin paljon, että ne irtoavat toisistaan. Jauhoisen kypsän perunan rakenne on kuohkea ja irtonainen. (Perunan laatukäsikirja 2010, 9.)

3 AISTINVARAINEN ARVIOINTI

Tuorilan ja Appelbyen (2005, 19) mukaan aistinvarainen arviointi perustuu kaikkien aistien käyttämiseen. Ihmisellä on viisi aistia, jotka ovat maku-, haju-, näkö-, tunto- ja kuuloaisti. Kaikki aistit vaikuttavat toisiinsa. Kunkin aistin tärkeys vaihtelee tutkitavana olevan elintarvikkeen ominaisuuksien mukaan. (Tuorila & Appelbye 2005, 19–20.)

Perusmakuja aiheuttavia tyypillisiä makuyhdisteitä ovat sakkaroosi (makea), natriumkloridi eli ruokasuola (suolainen), sitruunahappo (hapan), kofeiini (karvas) ja natriumglutamaatti (umami) (Tuorila j& Appelbye 2005, 38).

Kun aistinvaraista arviointia tehdään elintarvikkeelle, havaintoja tehdään yleensä ulkonäöstä, aromista, flavorista, rakenteesta ja lämpötilasta (Tuorila & Appelbye 2005, 20).

Ulkonäkö kuvastaa tuotteen ominaisuuksia, jotka voidaan havaita näköaistilla, kuten koko, rakenne, muoto, väri tai läpikuultavuus (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 18). Ulkonäköä pidetään hallitsevana ominaisuutena, kun on kyse esimerkiksi kasviksista, marjoista tai hedelmistä (Tuorila & Appelbye 2005, 20).

Hajua eli elintarvikkeessa aromia sekä flavoria pidetään tärkeänä ominaisuutena, kun on kyseessä esimerkiksi juomat (Tuorila & Appelbye 2005, 20). Kun flavoria kuvaillaan, käytetään makuun, retronasaaliin hajuun ja kemotuntoaistimuksiin liittyviä sanoja, kuten esimerkiksi maussa makea, hapan ja karvas, hajussa sipulimainen, palanut, myskimäinen ja kukkamainen sekä kemotunnossa poltto, pistely, turtumus ja kihelmöinti. (Tuorila & Appelbye 2005, 38–51.)

Rakenne nousee olennaiseksi ominaisuudeksi arvioitaessa esimerkiksi lihaa, kalaa, leipää tai maitotaloustuotteita (Tuorila & Appelbye 2005, 20). Jotkut rakenneominaisuudet havaitaan parhaiten näköaistilla. Tällaisia ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi juoksevuus, tasaisuus, sakeus ja karkeus. Toisia rakenneominaisuuksia

sia voidaan parhaiten havaita tuntoaistin avulla. Tällaisia ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi tahmeus, mureus ja sitkeys. Myös kuuloaisti on mukana rakenneominaisuuksien havainnoinnissa. (Tuorila & Appelbye 2005, 51–52.)

Aistinvarainen arviointi perustuu eri aistien ja aivojen toimintaan. Ihmisen aivoihin on kertynyt kokemusta ja tietoa aikaisemmista altistuksista aistiärsykeille, jonka johdosta arviointeihin sekoittuu aistikokemusta muokkaavia asenteita, odotuksia ja mielikuvia. (Tuorila & Appelbye (2005, 21.)

Aistinvaraisia arviointeja tehdään, jotta voitaisiin selvittää, onko esimerkiksi raaka-aineella, valmistusmenetelmällä, säilytyksellä, varastoinnilla ja pakkauksella merkitystä, kun tarkastellaan tuotteen aistittavaa laatua. Arvioinnilla voidaan saada myös selville, kuinka miellyttävinä eri käyttäjäryhmät pitävät tuotetta tai sen ominaisuuksia. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 16.)

3.1 Arviointimenetelmät ja aistinvarainen mittaaminen

Aistinvaraisen arvioinnin tavoitteena on hankkia tietoa tuotteen aistittavista ominaisuuksista. Arvioinnissa käytettävä menetelmä valitaan sen mukaan, kuinka se soveltuu kuhunkin arviointitilanteeseen. Mittalaitteena tässä käytetään aistinvaraisen arvioinnin raatia. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 76.)

Tuorila, Parkkinen & Tolonen (2008, 77) jakavat aistinvaraiset mittausmenetelmät erotustesteihin, kuvaileviin menetelmiin ja mieltymysmenetelmiin. Aistinvaraiset mittausmenetelmät voidaan jakaa myös analyttisiin laboratoriomittauksiin ja mieltymysmittauksiin kuten Tuorila & Appelbye (2005, 55) ovat tehneet.

Erotustesteissä mitataan tuotteiden välisiä eroja ja sitä, missä ominaisuuksissa erot esiintyvät. Erotusteissä tavoitteena on saada yksiselitteinen vastaus eli eroa joko on tai sitä ei ole. Erotustestit edellyttävät menetelmän käyttöön hyvin perehty-

nyttä raatia. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 77.)

Kuvailevan menetelmän tarkoituksena on selvittää, minkä ominaisuuksien suhteen ja kuinka paljon tuotteet eroavat toisistaan. Myös tämä menetelmä vaatii harjaantunutta raatia. Kuvailevassa menetelmässä olennaista on, että raati pystyy toistamaan antamansa mittaustulokset. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 77.)

Mieltymysmenetelmissä selvitetään sitä, kuinka kuluttajat suhtautuvat tuotteisiin. Raatilaiset ovat tällöin itse kuluttajia eli heitä ei ole harjaannutettu suorittamaan arviointia. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 77.)

Tuorilan ja Appelbyen (2005, 55) jaon mukaan analyttisissä laboratoriomittauksissa keskitytään arvioitavan tuotteen aistittaviin ominaisuuksiin, kuten makuun, flavoriin, ulkonäköön ja rakenteeseen. Analyttiseen laboratoriomittaukseen kuuluu sekä erotustestit että kuvailevat menetelmät. Mieltymysmittaukset voidaan Tuorila & Appelbyen (2005, 56) mukaan jakaa kvantitatiivisiin kuluttajatutkimuksiin, joissa voidaan mitata esimerkiksi sitä, kuinka paljon tuotteesta pidetään tai kvalitatiivisiin, joita ovat muun muassa ryhmäkeskustelut ja haastattelut arvioitavasta tuotteesta.

Aistinvaraisissa arvioinneissa käytetään mitta-asteikkoja, joiden avulla arvioidaan näytteen aistein havaittavia ominaisuuksia sanallisesti, pistein tai graafisesti. Nämä arviot kuvastavat arvioijan havaitsemaa voimakkuutta näytteessä. (Tuorila & Appelby 2005, 59.)

Graafisessa asteikossa eli jana-asteikossa arvioija merkitsee oman arvionsa näytteen ominaisuuden voimakkuudesta vaakasuoralle janalle pystyviivalla. Graafisessa asteikossa jana on yleensä tietyn pituinen, kuten 100 millimetriä. Asteikon päätepisteiden voimakkuudet ilmoitetaan sanallisesti, esimerkiksi ”ei lainkaan makea” ja ”erittäin makea”. (Tuorila & Appelby 2005, 60–68.)

Arvioinneissa voidaan käyttää myös eri asteikkotyyppien yhdistelmiä, kuten numerista asteikkoa, jossa päätepiestet on sanallisesti merkitty. Asteikon voimakkuutta voidaan kuvata myös esimerkinäytteidien avulla. (Tuorila & Appelbye 2005, 68.)

Asteikot voidaan jakaa strukturoimattomiin, semistrukturoituihin ja strukturoituihin asteikkoihin. Strukturoimattomissa asteikoissa vain janan päätepiestet on määritelty. Semistrukturoiduissa asteikoissa vain osa janan pisteistä on määritelty ja strukturoiduissa asteikoissa kaikki janan pisteet on määritelty sanallisesti. (Tuorila & Appelbye 2005, 68.)

Tämä jaottelu määrää asteikon napaisuuden. Yksinapainen asteikko tarkoittaa sitä, että janan päätepiestet kuvaavat samaa ominaisuutta, esimerkiksi ”ei lainkaan suolainen” ja ”erittäin suolainen”. Kaksinapaisessa asteikossa taas päätepiestet ovat toistensa vastakohtia, esimerkiksi ”pehmeä” ja ”kova”. Kaksinapaista asteikkoa käytettäessä tulee kuitenkin olla todella tarkka siitä, että sanat ovat oikeasti toistensa vastakohtia, sillä eri maut, kuten makea ja hapan, eivät ole toistensa vastakohtia. (Tuorila & Appelbye 68.)

3.2 Koulutettu raati

Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen mukaan (2008, 106) arvioijat ja heidän aistinsa ovat työvälineenä aistinvaraisessa arvioinnissa. Tätä arvioijien ryhmää kutsutaan raadiksi. Jotta tuotteen aistinvaraisia ominaisuuksia voitaisiin mitata, on raati koulutettava. Koulutetut raadit voidaan jakaa laboratorioraateihin ja asiantuntijaraateihin.

Laboratorioraati. Tähän raatiin kuuluu yleensä yli 10 henkeä. Raatia on koulutettu ja se on tarpeeksi harjaantunut tekemään aistinvaraisia arviointeja. Laboratorioraati arvioi kuvailevien menetelmien ja erotustestien avulla näytteiden makua, hajua, ulkonäköä ja rakennetta vakioiduissa oloissa. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen

2008, 106–108.)

Asiantuntijaraati. Tähän raatiin kuuluu yleensä 3-5 henkeä. Raatilaiset ovat kokeneita tuotteen, sen raaka-aineiden ja valmistuksen tuntevia osaajia. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 106). Asiantuntija-arvioijalla on todella tarkka aistiherkkyys sekä kokemusta aistinvaraisista tutkimusmenetelmistä. Asiantuntija-arvioijan tulokset ovat myös toistettavissa. Asiantuntijaraadin koulutuksessa arvioijat perehtyvät tuotteen ominaisuuksiin, laatuun, tuotevirheisiin ja käytettäviin menetelmiin. Asiantuntijaraateja koulutetaan yleensä esimerkiksi kahvin tai viinin laadunarviointitehtäviin. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 109.)

Aistinvaraisen raadin avulla pyritään saamaan näytteiden ominaisuuksista ja niiden eroista tunnuslukuja. Arvioijat ovat siis periaatteessa mittalaitteita, mutta aistinvaraista raatia koulutettaessa ja toteutettaessa tulee kuitenkin ottaa huomioon se, että arvioijat ovat mukana omasta tahdostaan, eikä ketään saa painostaa arviointiin. Lisäksi arvioitavien tuotteiden tulee olla terveyden kannalta turvallisia, ja kaikki arviointitulokset käsitellään nimettöminä, jolloin suojellaan arvioijien yksityisyyttä. Arvioinnin tavoitteista on myös kerrottava arvioijille ilman, että sen kertominen vaarantaa tulosten luotettavuutta. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 108.)

3.2.1 Raadin valinta ja koulutus

Tuorilan ja Appelbyen (2005, 166) mukaan raadin kouluttamisen tavoitteena on tutustuttaa arvioijat testimenetelmiin, kehittää arvioijien kykyä havaita ja tunnistaa näytteen aistittavia ominaisuuksia sekä parantaa arvioijien herkkyyttä ja muistia parempien ja yksityiskohtaisempien arviointien saamiseksi.

Aistinvaraiseen raatiin voi osallistua henkilö, jolla on normaali maku-, haju-, tunto- ja näkökyky. Myös normaali kuuloaisti on tarpeellinen, jos tuotteen rakennetta arvioidaan. Koulutukseen ja perehdyttämiseen vaikuttaa se, mitkä ovat arviointime-

netelmät ja koulutetaan raati arvioimaan yhtä vai useampaa tuotetta. Koulutuksen tarkoituksena on se, että arvioijat ymmärtäisivät oman arviointinsa mahdollisimman yksiselitteisesti ja tulokset olisivat mahdollisimman yhdenmukaisia ja toistettavissa. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 110.)

Ihmisellä on taipumus arvioida kokonaisuuksia yksittäisten ominaisuuksien sijaan. Lisäksi ihminen arvioi mieluummin vertailemalla, joten elintarvikkeen arvioinnissa on hyvä käyttää vertailunäytteitä. Arviointiin voivat vaikuttaa myös arvioijan mielen-tila, vireys sekä fyysinen tila. Jos arvioija ei tunne näytemateriaaleja tai arviointimenettelyä, saattavat hänen mieltymyksensä ja vastenmielisyytensä sekaantua arviointiin. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 111.)

Laboratorioraati saa ennen arviointitilannetta yleisohjeita. Ohjeiden mukaan arvioijan tulee välttää voimakkaita maku- ja hajuärsykejä ainakin 30 minuuttia ennen arviointia. Tällaisia ärsykejä ovat tupakka, kahvi, purukumi, mausteet ja voimakkaat makeiset. Arviointipäivänä tulisi välttää voimakkaan tuoksuista kosmetiikkaa. Jos arvioija tuntee itsensä kipeäksi, hänen tulisi ilmoittaa asiasta raadin vetäjälle, sillä sairaana olo voi heikentää arvioinnin laatua. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 111.)

Jokaisessa arviointitilanteessa pyritään noudattamaan saatuja ohjeita tarkasti. Jottei ohjeiden tulkinnassa syntyisi väärinkäsityksiä, tulee ne laatia mahdollisimman yksityiskohtaisiksi ja yksinkertaisiksi. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 111.)

3.2.2 Aistinvaraisen arvioinnin käytännön toteutus

Arviointitilanne on syytä järjestää mahdollisimman rauhalliseksi ja neutraaliksi, sillä ulkoiset olot voivat vaikuttaa olennaisella tavalla arvioinnin tulokseen. Parhaiten arviointiin keskittymistä edistävät erilliset arviointikopit. Jos arviointikoppeja ei ole, voidaan arviointitilanne järjestää vaikka irrallisilla väliseinillä. Jos arviointitilantee-

seen ei ole mahdollista saada väliseiniäkään, arviointi onnistuu, kun arvioijat istuvat riittävän kaukana toisistaan, ja näin takaavat toisilleen työrauhan. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 113.)

Jokaisen arvioijan pöydällä tulee olla kynä, sylkyastia ja paperipyyhkeitä (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 113).

Näytteet pyritään tarjoamaan mahdollisimman samalla tavalla valmistettuna. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi näytteiden lämpötila, koko ja määrä pyritään vakiomaan. Ulkonäköerojen vähentämiseksi näytteet voidaan esimerkiksi hienontaa ja ne voidaan tarjolla värillisistä tai läpinäkyvistä astioista. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 114.)

Se, kuinka paljon yhden näytteen määrä on, riippuu Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen (2008, 114) mukaan siitä, tehdäänkö arvioinnissa erotustestejä vai kuvailevaa analyysiä. Erotustestiin riittää noin 30 millilitraa tai 10-30 grammaa näytettä, koska mahdollinen ero voidaan päätellä yhdellä maistamiskerralla. Kuvailevan arvioinnin näytemäärä riippuu siitä, paljonko arvioitavia ominaisuuksia näytteestä haetaan. Jos ominaisuuksia on arvioinnissa monta, on näytteenkin määrä oltava suurempi, sillä silloin sitä tulee tarkastella useampaan kertaan.

Arvioijille esitetään arviointitilanteessa selkeät toimintaohjeet liittyen käytettäviin lomakkeisiin ja kerrotaan suullisesti mahdollisista kuvauksista ja asteikoista, joita lomake voi sisältää. Se, kuinka monta näytettä yhdellä arviointikerralla voi olla, riippuu niiden laadusta, arvioijien kokeneisuudesta sekä arvioinnin tarkoituksesta. Haistettavia näytteitä pystytään arvioimaan maistettavia enemmän. Samoin nestemäisiä näytteitä voidaan arvioida enemmän kerralla kuin kiinteitä näytteitä ja mietoja voimakkaita enemmän. Arvioijat saattavat menettää mielenkiintonsa arviointiin, jos näytteitä on liikaa. Myös aistit saattavat väsyä, jolloin arviointikyky kärsii. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 115.)

Näytteet eivät saa olla tarjoiltaessa liian kuumia. Helpointa ne olisi tarjota huoneenlämpöisinä, jos arvioitava tuote vain sen sallii. Jos tuote tarjoillaan tavallisesti kuumana, sen ominaisuudet voivat muuttua, jos sitä tarjoillaan viileämmässä lämpötilassa. Tällöin aistinvaraisen arvioinnin järjestäjän on keksittävä keino, millä pitää näytteet kuumina, esimerkiksi vesihauteessa tai termosastiassa. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 115.)

Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen mukaan (2008, 116) arvioitavat näytteet voidaan esittää joko samanaikaisesti tai peräkkäin yksi kerrallaan riippuen siitä, mitä ominaisuuksia näytteistä arvioidaan. Näytteiden esittämisjärjestys vaikuttaa niiden arviointiin, esimerkiksi hyvä näyte voidaan arvioida huonon näytteen jälkeen paremmaksi, kuin mitä se arvioidaisiin erittäin hyvän näytteen jälkeen. Tämän takia näytteet kannattaa satunnaistaa jokaiselle arvioijalle erikseen. Satunnaistaminen voidaan tehdä satunnaislukutaulukon avulla tai arpomalla. Näytteiden koodaukseen käytettävät merkit eivät saa antaa arvioijalle vihjeitä näytteen laadusta. Esimerkiksi aakkosjärjestys tai numeroiden suuruusjärjestys voivat vaikuttaa arviointiin tahattomasti. Helpointa on käyttää kolminumeroisia satunnaislukuja, sillä niiden sisällöllinen merkitys on vähäinen.

Näytteiden välillä kannattaa suu huuhdella huoneenlämpöisellä vedellä ja suun neutralointiin voidaan käyttää myös esimerkiksi vaaleaa leipää sanovat Tuorila, Tolonen ja Parkkinen (2008, 116).

4 KYPSENNYSMENETELMIEN VAIKUTUS PERUNAN MAKUUN

4.1 KAMU-hanke

KAMU eli Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet on EU:n rahoittama, Turun yliopiston tutkimushanke. Seinäjoen ammattikorkeakoulu ja FP Foodpark Oy ovat hankkeen yhteistyökumppaneita. Lisäksi hankkeen osallistujayrityksiä on Domre-tor Oy, Fazer Food Services Oy, Forsfood Oy, Isokaski Oy, Metsä Tissue Oyj, Snellmann Kokkikartano Oy, Suupohjan Perunalaakso Oy ja Tamsi Oy. (Hopia 2010 b.)

Hankkeen tavoitteena on:

- Tutkia kasvisten makuun vaikuttavia tekijöitä
- Selvittää niissä tapahtuvia muutoksia tuotannon, varastoinnin ja eri prosessointitapojen aikana
- Parantaa hankkeessa mukana olevien yritysten kilpailukykyä tuottamalla tutkimustietoa eri raaka-aineiden laadusta ja niihin vaikuttavista tekijöistä esimerkiksi löytämällä uusia maku-ulottuvuuksia suomalaisille kasviksille
- Hankkia uusia kuluttajaryhmiä kasvispitoisen ruoan pariin. (Hopia 2010, b.)

4.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää aistinvaraisen arvioinnin avulla, onko eri kypsennysmenetelmillä vaikutusta perunan aistittavaan laatuun ja ennen kaikkea makuominaisuuksiin.

4.3 Tutkimusaineisto ja -menetelmät

4.3.1 Perunoiden esikäsittely

Ennen kypsennystä perunat pestiin ja kuorittiin. Kuoritut perunat huuhdeltiin kylmällä vedellä, koska perunoiden huuhtominen kylmällä vedellä poistaa kuorimisessa irronneen pintasolukon perunasta (Taulavuori 2002 [Viitattu: 29.9.2011]).

Huuhtomisen jälkeen ne laitettiin kylmään veteen jääkaappiin odottamaan kypsennystä. Kylmä vesi hidastaa perunoiden soluhengitystä ja parantaa näin niiden säilyvyyttä (Saarela, Hyvönen, Määttä & von Wright 2010, 153).

Säilytysastia, jossa perunat olivat vedessä, peitettiin foliolla, koska kuoritut ra'at perunat tulisi säilyttää kylmässä kannella peitettynä. Myöskään jääkaapin lämpötilan ei tule olla alle +4°C, sillä niin kylmässä säilytettyihin perunoihin tulee imelä maku, joka syntyy, kun perunan tärkkelykset muuttuvat sokeriksi. (Mauno & Lipre 2005, 99.) Perunat laitettiin peitettynä odottamaan kypsennystä jääkaappiin, jonka lämpötila oli +5–7°C.

Perunoiden kuorinta tapahtui samana päivänä kuin aistinvaraiset arvioinnit, sillä jo yli vuorokauden kestänyt kuorittujen raakojen perunoiden kylmäsäilytys vedessä heikentää perunan makua ja keittolaatua (Taulavuori 2002 [Viitattu: 29.9.2011]).

Ennen perunoiden kypsennystä, ne vielä huuhdeltiin puhtaalla kylmällä vedellä, sillä Mauno & Lipren (2005, 99) mukaan näin tulee tehdä siksi, että kuorittujen ja kylmässä säilytettyjen perunoiden pintaan jää tärkkelystä, joka yhdessä perunan mallon kanssa kypsyä perunan pintaan.

Tämän jälkeen ne kypsennettiin eri tavoin. Jokaiseen kypsennysmenetelmään käytettiin suurin piirtein samankokoisia perunoita. Esikokeissa perunoita kypsennettiin kokonaisina, mutta itse arviointiin kypsennettäessä, ne leikattiin muutaman

senttimetrin kokoisiksi paloiksi, jotta kypsennystulos olisi ollut perunoissa mahdollisimman tasainen.

4.3.2 Kypsennysmenetelmien valinta

Ennen aistinvaraista arviointia, suoritettiin useita esikokeita, joissa testattiin perunan eri kypsennysmenetelmiä. Esikokeissa tarkoituksena oli löytää ne kypsennysmenetelmät, joilla perunoita kypsennettäisiin varsinaiseen arviointiin. Kaikissa esikokeissa perunanäytteitä arvioi 2–4 henkilön raati, joka koostui pääasiassa hankkeiden tutkijoista.

Esikokeissa kypsennettiin perunoita sous vide -kypsennyksellä useissa eri lämpötiloissa ja useammalla eri kypsennysajalla. Ensimmäisissä esikokeissa testattiin sous vide -kypsennystä $+94,9^{\circ}\text{C}$:een lämpötilassa. Tämä lämpötila valittiin, koska kasvikset on ammattikeittiöissä yleensä tapana kypsentää mieluummin korkeassa lämpötilassa eli noin $+100^{\circ}\text{C}$:ssa lyhyemmän aikaa kuin matalammassa lämpötilassa eli noin $+80^{\circ}$:ssa pidemmän aikaa, jotta niiden ravintoaineet ja väri säilyisivät paremmin (Mauno & Lipre 2005, 90).

Myöhemmissä esikokeissa testattiin sous vide -kypsennystä $83,5^{\circ}\text{C}$:ssa monella eri kypsennysajalla. Tämä lämpötila valittiin,

Ensimmäiset $83,5^{\circ}\text{C}$:ssa kypsennetyt perunat olivat raakoja. Niitä kypsennettiin kahdella eri kypsennysajalla: 1 t ja 15 min sekä 1 t ja 30 min. Seuraavia sous vide -tekniikalla kypsennettyjä perunoita kypsennettiin 1 t 45 min, 2 t, 2 t ja 15 min, 2 t 30 min sekä 2 t ja 45 min. Paras tulos näistä kypsennysajoista saatiin perunalle, mitä kypsennettiin 2 t ja 15 min. Tätä vähemmän aikaa kypsyneet perunat olivat hieman raakoja ja pidemmän aikaa kypsyneet taas koettiin hieman liian kypsiksi. Silti perunoiden rakenne säilyi pisimmänkin kypsennysajan olleilla perunoilla kiinteänä.

Yhdistelmäuunin höyrytoiminnalla perunoita kypsennettiin 100°C:ssa 100 % -kosteudella höyrypussissa, sous vide -vakuumipussissa ja pelkässä höyryssä. Lisäksi perunoita kypsennettiin kattilassa vedessä keittäen sekä painekeittoakaapissa sous vide -vakuumipussin kanssa ja ilman sitä. Kypsennystä testattiin myös yhdistelmäkypsennyksenä, jossa perunat keitettiin ensin kypsäksi vedessä, laitettiin sen jälkeen jääkaappiin ja paistettiin lopuksi vielä uunissa. Toisessa yhdistelmäkypsennyksessä perunat kypsennettiin ensin sous vide -kypsennyksellä 94°C:een lämpötilassa ja laitettiin sen jälkeen yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla uuniin 100°C:een 100%-kosteuteen.

Viimeisimmissä esikokeissa haettiin perunoille pääasiassa sopivia lämpötiloja ja kypsennysaikoja, kun kypsennysmenetelmät olivat lähes joka kerta samoja.

Esikokeissa testatut kypsennysmenetelmät, jotka valikoitiin arviointiin (taulukko 1):

Sous vide -kypsennys. Sous vide on ranskaksi ”tyhjiössä”. Sous vide -kypsennyksessä (Kuva 1) ruoka kypsennetään tyhjiopakattuna perinteisiä kypsennysmenetelmiä matalammissa lämpötiloissa. Tällä tavoin kypsennyksessä ruoassa säilyvät muun muassa ravintoaineet paremmin. (Hopia, 2010 a.)

83,5°C valikoitui sous vide –kypsennettyjen perunoiden lämpötilaksi, koska Bruno Goussalt, toinen sous vide -tekniikan keksijä, on sanonut, että kasviksia tulisi kuumentaa vain 83°C lämpötilassa, jotta niiden rakenne ja sokerit säilyisivät. Rakenteen säilymiseen vaikuttavat kasviksissa olevat luontaiset pektiinit, jotka ovat eräänlaisia molekyylisiä liimoja. Ne pitävät kaikkia kasvien soluja yhdessä, eivätkä ne hajoa kuin vasta 85°C:ssa. sous vide -kypsennystekniikalla, jossa ruoka pakataan ilmatiiviiseen pussiin, ravintoaineet eivät pääse ”karkuun”. Tällä tekniikalla kypsennettyjen kasvien rakenne säilyy hyvänä kauan, vaikka niitä kypsennettiin useita tunteja, eivätkä ne hajoa samalla tavalla kuin esimerkiksi liian pitkään vedessä keitettäessä. (Chadzilla 2008.)



Kuva 1. Perunoiden sous vide -kypsennys 83,5°C:ssa. Kuvanotto hetkellä lämpötila hieman heitteli. GN:n kansi ja foliopaperi huolehtivat siitä, että lämpö ei päässyt karkaamaan.

Painekeittokaapissa (Kuva 2) kypsennetyt Sous Vide -perunat valikoitiin yhdeksi perunanäytteeksi sen perusteella, että ne jäljittelivät autoklavointia. Autoklavointi on teollisuuden käyttämä kuumennusmenetelmä säilykkeille, jotka pakataan ilmatiiviisti ja joista pyritään tuhoamaan kauttaaltaan ja mahdollisimman nopeasti kaikki elintarvikkeessa olevat mikrobit kuumentamalla ne ylipaineessa (Ijäs & Välimäki 2005, 191). Autoklavoinnissa käytetään yleensä 110–120°C:n lämpötilaa. Autoklavoinnin kuumennusaikaan vaikuttavat muun muassa pakkauksen koko ja materiaali, lämpötila sekä elintarvikkeen rakenne. (Saarela ym. 2010, 298). Aistinvaraista arviointia varten perunat kypsennettiin tavallisessa painekeittokaapissa, jonka

lämpötila nousi 1 bar:n paineessa +120°C:een (Mauno & Lipre 2005, 34).



Kuva 2. Painekeittokaappi, jossa sous vide -perunoita kypsennettiin.

Yhdistelmäuunin (Kuva 3) höyrytoiminnolla kypsennetyt sous vide- perunat valikoitiin yhdeksi kypsennysmenetelmäksi, koska haluttiin selvittää, muuttuvatko perunan maku tai rakenneominaisuudet, kun sous vide -perunoita kypsennetään eri lämpötiloissa.

Höyrypussikypsennys. Höyrypussikypsennys on uudenlainen kypsennysmenetelmä. Siinä perunat laitettiin Metsä Tissue Oy:n Saga -sarjan paperisessa höyrypussissa yhdistelmäuuniin. Höyrypussikypsennyksen sanotaan pitävän ruoan aromit ja ravintoaineet paremmin sisällään. Sen avulla saadaan aikaan terveellistä, maukasta ja aromaattista ruokaa vähemmällä astianpesulla ja se myös säästää luontoa. Höyrypussia voidaan käyttää niin kotona kuin ammattikeittiöissäkin.

(Completely new cooking culture 2009.)



Kuva 3. Yhdistelmäuuni, jossa perunoita kypsennettiin höyrypussissa ja sous vide-menetelmällä.

Vesikeitto. Perunoiden kypsennys kattilassa kiehuvaan veteen on perinteinen kasvien kypsennysmenetelmä.

Yhdistelmä kypsennys. Yhdistelmä kypsennys, jossa perunat keitettiin ensin kattilassa, jäähdytettiin sen jälkeen jääkaapissa ja lopuksi vielä paistettiin uunissa, pyr-

ki luomaan perunalle samanlaisia ominaisuuksia, kuin jos itse kotona paistaisi kypsistä perunoista esimerkiksi paistinperunoita. Arviointia varten tämä tuli tapahtua kuitenkin ilman rasvaa, jota perinteisiin paistinperunoihin käytetään, sillä rasva olisi tuonut taas oman makunsa perunoihin.

Taulukko 1. Arviointiin valitut kypsennysmenetelmät.

| Kypsennysmenetelmä | Lämpötila | Aika | Muuta |
|--|---|---|--|
| Hörypussikypsennys Metsä Tissue Oyj:n Saga-hörypussilla yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla | 100°C | 50 minuuttia | Yhdistelmäuunin höyryllä 100 % - kosteus |
| Sous vide -kypsennys yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla | 100°C | 45 minuuttia | Yhdistelmäuunin höyryllä 100 % - kosteus |
| Sous vide -kypsennys Julabo ED v.2 - sirkulaattorilla | 83,5°C | 2 tuntia 15 minuuttia | |
| Sous vide -kypsennys Metos Futuramarvel SE14 400 V3N - painekeittokaapissa | 120°C | 20 minuuttia | 1 bar:n paineessa |
| Vesikeitto kattilassa kiehuvassa vedessä | 100°C | 20 minuuttia | Perunat laitettiin kiehuvaan veteen |
| Yhdistelmäkypsennys: vesikeitto kattilassa kiehuvassa vedessä, jäähdytys Metos- jääkaapissa, paisto kotiunissa | Jäähdytys +3°C:ssa, paisto uunissa 200°C | Vesikeitto 20 minuuttia, jäähdytys 2 tuntia, paisto uunissa 20 minuuttia | Perunat laitettiin kiehuvaan veteen |

4.3.3 Perunalajikkeiden valinta

Perunat hankittiin Karijoelta Suupohjan Perunalaakso Oy:ltä. (www.suupohjanperunalaakso.fi)

Perunoita säilytettiin ennen kuorimista paperipusseissa kylmäkaapissa +5°C:ssa (Opas perunan ja juuresten esikäsittelijöille 2005, 7).

Esikokeita suoritettiin aluksi kahdella eri perunalajikkeella, joista toinen oli jauhoinen ja toinen kiinteämaltainen perunalajike. Tarkoituksena oli selvittää, onko kypsien perunoiden ominaisuuksissa lajikekohtaisia eroja. Jauhoisena perunalajikkeena oli Van Gogh, joka on yleislajike (Ijäs & Välimäki 2005, 34). Yleislajikkeen perunat pysyvät koossa niitä kypsennettäessä, mutta ne ovat hieman jauhoisia (Perunan laatukäsikirja 2010, 7). Kiinteämaltoisena perunalajikkeena oli aluksi Nicola ja sitten Victoria.

Aistinvaraista arviointia varten perunalajikkeeksi valikoitui lopulta hyvä yleisperunalajike Melody, jota oli vuodenaikaan nähden hyvin saatavilla. Suomen Siemenperunakeskus Oy:n mukaan (Viitattu: 31.10.2011) Melody on kiinteä tai vähän jauhoinen, keltamaltainen ja yleiskäyttöinen ruokaperuna. Arviointiin valittiin vain yksi lajike, koska tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää, kuinka eri kypsennysmenetelmät vaikuttavat perunan ominaisuuksiin eikä sitä, onko eri lajikkeiden välillä eroja.

Esikokeita suoritettiin aluksi sekä kuorituilla että kuorimattomilla perunoilla, ja tarkoituksena oli löytää myös näiden väliltä eroja. Lopulta arviointia varten kypsennettiin vain kuorittuja perunoita, koska kypsennetyt perunat puristettiin perunalumeksi ja kuorien kanssa tämä ei olisi ollut mahdollista. Perunat puristettiin arviointia varten lumeksi, koska tarkoituksena oli selvittää vain perunoiden makuun liittyviä ominaisuuksia, ei esimerkiksi niiden rakennetta tai hajua. Näin oli toimittu myös aiemmin, kun KAMU-hankkeessa tutkittiin perunan makuprofiilia (Pihlajaviita ym. 2011). Lumeksi puristettuna perunanäytteet olivat kaikki myös rakenteeltaan sa-

manlaisia. Tämän ansioista ei tarvinnut huolehtia esimerkiksi siitä, kuinka kaikista arviointiin menevistä perunanäytteistä olisi saanut samankokoisia kuutioita.

4.3.4 Raadin koulutus ja perehdyttäminen perunan makuun

Aistinvaraisen arvioinnin raatilaiset olivat Seinäjoen ammattikorkeakoulun 3. ja 4. vuoden restonomiopiskelijoita, jotka osallistuivat raadin koulutukseen Ruokatuotteen kehittämisprojekti -opintojaksolta.

Tuorilan, Parkkisen ja Tolosen (2008) mukaan raatilaiset perehdytetään koulutuksessa aistinvaraisen arvioinnin peruseriaatteisiin sekä arviointimenetelmiin ja -käytäntöihin. Koulutuksen tavoitteisiin kuuluu myös se, että tulevat arvioijat oppisivat tuntemaan kunnolla näytemateriaalin, koska heidän tulisi oppia tunnistamaan siitä pienetkin muutokset.

Tutkimukseen liittyen tämä tapahtui niin, että ensimmäisellä kerralla koulutettavat raatilaiset maistelivat perusmakuja sisältäviä liuoksia ja näiden seoksia. Toisella kerralla he maistelivat samanlaisia liuoksia kuin ensimmäisellä kerralla, ja sen lisäksi he saivat maistella kahdella eri kypsennysmenetelmällä kypsennettyä perunanäytettä ja hakea niistä eri makuominaisuuksia. Kolmannella kerralla heille pidettiin harjoitusarviointi, joka sisälsi edellisen koulutusosion tapaan kahdella eri kypsennysmenetelmällä kypsennettyä perunaa.

4.3.5 Arviointitilanne ja sen toteutus

Tutkimusaineistona oli aistinvaraisen arvioinnin laboratorioraati, joka oli koulutettu arvioimaan perunan makuominaisuuksia. Koulutettuja raatilaisia oli 15 henkilöä ja jokainen arvioija suoritti arvioinnin kaksi kertaa. Otannaksi saatiin siis 30 vastausta.

Ennen arviointia, jokainen arvioija täytti suostumuslomakkeen (Liite 1) osallistumisestaan aistinvaraiseen arviointiin.

Jokainen arvioija arvioi kummallakin arviointikerralla kuusi eri perunanäytettä. Jokaisesta näytteestä arvioitiin perusmakujen voimakkuuksia ja myös muita mahdollisia makuominaisuuksia.

Jokaisella arvioijalla oli pöydällään kynä ja kumi, paperipyyhkeitä, sylkykuppi, vesikannu ja lasi sekä vesikeksejä. (Kuva 4).



Kuva 4. Aistinvaraisessa arvioinnissa käytettäviä välineitä. (Kuvasta puuttuvat kynä ja kumi, paperipyyhkeet sekä vesikannu.)

Jokainen perunanäyte oli pienessä foliovuossa. Perunaa tuli olla yhdessä näytteessä niin paljon, että siitä pystyi arvioimaan viittä eri makuominaisuutta ja niiden lisäksi vielä muita mahdollisia makuja. Foliovuon kantena käytettiin petrimaljaa. Petrimaljaan merkattiin tussilla satunnaislukutaulukosta (Tuorila & Appelbye 2005,

274) valittu koodinumerosarja. Yksi numerosarja vastasi yhtä perunan kypsennyksen menetelmää. Myös näytteiden maistatusjärjestys jokaista arvioijaa kohden arvottiin.

Koska perunat tarjoillaan tavallisesti kuumana, näytteitä säilytettiin perunalumena Metos Chef 20 -nostatuskaapissa, jonka lämpötila oli +60°C. Se piti näytteet noin +48°C:na. (Kuva 5).



Kuva 5. Satunnaistetut perunanäytteet nostatuskaapissa.

Arviointilomake (Liite 2) oli lähes sama, mitä KAMU-hankkeessa oli aiemmin käytetty, kun mitattiin perunan makuprofiilia. Siihen tehtiin jonkin verran pieniä teknisiä muutoksia, eikä lähdetty tekemään alusta alkaen omaa lomaketta, sillä tässä aistinvaraisessa arvioinnissa mitattiin samoja ominaisuuksia, kuin mitä KAMU-hanke oli aiemmin mitannut (Pihlajaviita ym. 2011).

Arviointilomakkeessa oli jokaisen perunanäytteen kohdalla viisi semistrukturoitua jana-asteikkoa eli yksi jana asteikolla 0-10 kullekin makuominaisuudelle. Päätepisteet 0 ja 10 oli merkitty sanallisesti niin, että 0 oli ”erittäin mielo” ja 10 ”erittäin voimakas”. Arvioijien työn helpottamiseksi arviointitilanteissa oli mukana vertailunäytteitä perusmausta. Vertailunäytteiden voimakkuus oli jana-asteikoilla määritelty kohtaan 4. Perunanäytteiden mahdollisia muita makuominaisuuksia kirjattiin sanallisesti erilliselle lomakkeelle (Liite 3).

Rakennearviointi. Rakennearviointi toteutettiin pienemmässä ryhmässä (n=9) varsinaisten aistinvaraisten arviointien jälkeen. Perunat kypsennettiin rakennearviointiin samoilla kypsennysmenetelmillä kuin varsinaiseen arviointiin. Perunanäytteet satunnaistettiin myös rakennearviointia varten. Näytteet olivat kokonaisia perunoita.

Raatilaiset olivat hankkeiden tutkijoita tai jollain muulla tavalla hankkeissa mukana olevia henkilöitä. Rakennearviointiin osallistunutta raatia ei koulutettu arviointiin, vaan raatilaiset kuvailivat perunanäytteiden rakennetta suullisesti omin sanoin.

4.3.6 Perunan arvioitavat ominaisuudet

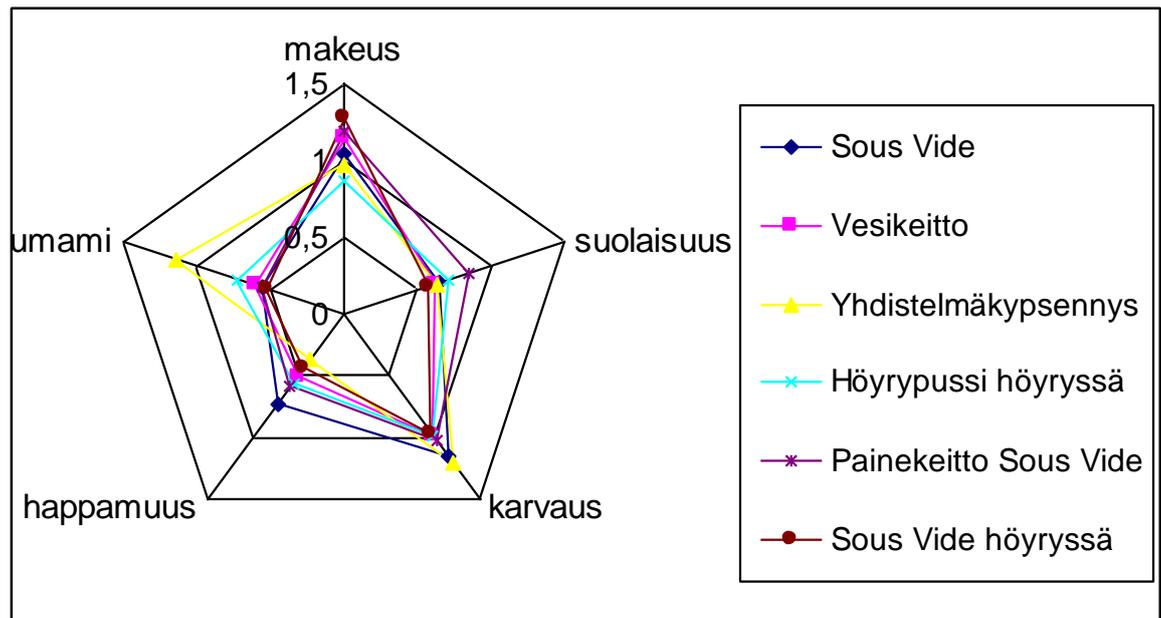
Eri kypsennysmenetelmillä kypsennetyistä perunoista arvioitiin siis makuominaisuuksia, joita olivat perusmaut makea, suolainen, karvas, hapan ja umami. Näiden ominaisuuksien lisäksi arvioijilla oli mahdollisuus kirjata ylös näytteistä mahdollisia muita makuja, jos he sellaisia löysivät. Tähän kuvailevaan arviointiin raatilaiset eivät saaneet koulutusta.

Varsinaisessa aistinvaraisessa arvioinnissa jokaista perunanäytettä verrattiin perusmausta tehtyihin liuoksiin, joiden pitoisuudet olivat voimakkuuksiltaan: sakkaroosiliuos eli makea 2 %, natriumkloridiliuos eli suolainen 0,2 %, kofeiiniliuos eli karvas 0,07 %, sitruunahappoliuos eli hapan 0,07 % ja natriumglutamaattiliuos eli

umami 0,018 %. (Tuorila & Appelbye 2005, 162). Lomakkeen jana-asteikolla makuliukset saivat arvon 4.

4.4 Tutkimustulokset

Aistinvaraisesta arvioinnista saadut tulokset poikkesivat jonkin verran toisistaan. Tilastollisesti merkittäviä makueroja eri kypsennysmenetelmien välillä ei saatu. Kaikkien eri kypsennysmenetelmillä kypsennettyjen perunanäytteiden makuominaisuuksien voimakkuudet jäivät mitta-asteikolla alle 1,4. Minkään näytteen minkään makuominaisuuden ei voida kuitenkaan sanoa olevan selvästi voimakkaampia kuin muiden. (Kuvio 1).

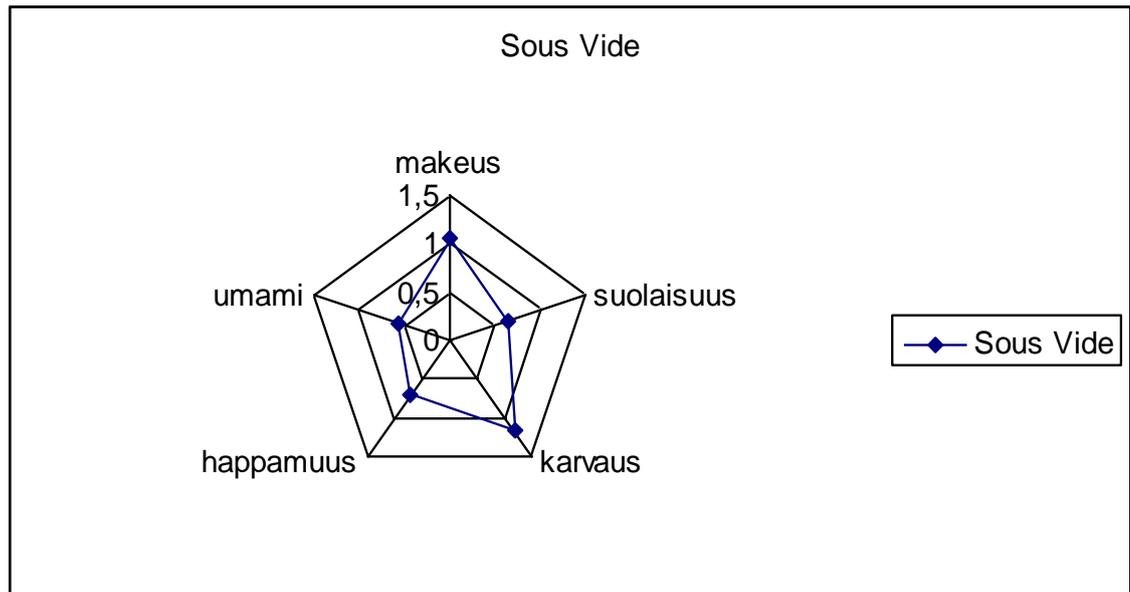


Kuvio 1. Kaikkien perunanäytteiden makuominaisuuksien keskiarvojen voimakkuudet aistinvaraisten arvioijien mukaan (n=30).

Sous vide -kypsennys 83,5°C:ssa. Sous vide -kypsennyksen makuominaisuuksien keskiarvot jakaantuivat niin, että eniten siinä havaittiin makeutta. Makeus sai jana-asteikolla voimakkuuden 1,03. Toiseksi eniten siinä havaittiin karvautta, jonka

voimakkuuden keskiarvoksi tuli 1,14. Happamuuden keskiarvoksi tuli 0,71, suolaisuuden 0,64 ja umamin 0,55. (Kuvio 2).

83,5°C:ssa sous vide –kypsennettyjen perunoiden makua kuvattiin muun muassa mullan makuiseksi, kellarimaiseksi sekä ummehtuneeksi. Toisaalta taas sitä kuvattiin pehmeän makuiseksi, täyteläiseksi ja uuden perunan makuiseksi.

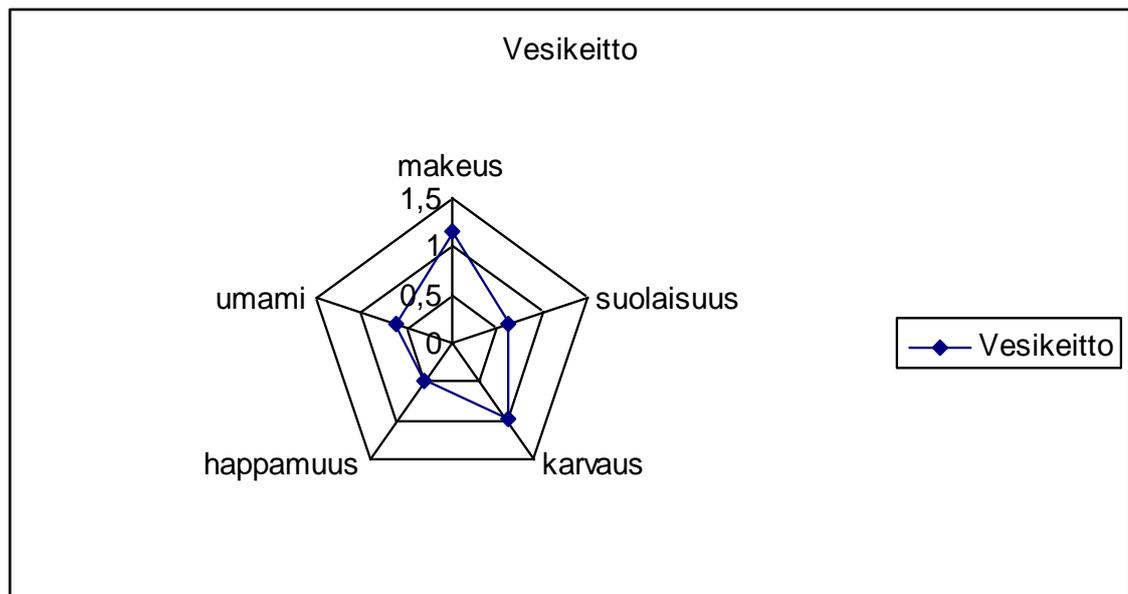


Kuvio 2. 83,5°C:ssa Sous Vide -kypsennettyjen perunoiden makuprofiili (n=30).

Rakennearvioinnissa kyseisellä kypsennysmenetelmällä kypsennettyjä perunoita arvioitiin näin: ”jauhoinen ja kova”, ”ei nahkaa”, ”liuskoittuu, kun hajoaa”, ”häivähdytys raakaa perunaa, ei aivan kypsä” sekä ”sopisi hyvin perunasalaattiin perunaksi”.

Vesikeitto. Kattilassa vedessä keitetyistä perunoista raati havaitsi aistinvaraisessa arvioinnissa eniten makeutta, jonka voimakkuuden keskiarvoksi tuli 1,14. Muut makuominaisuudet olivat voimakkuudeltaan seuraavanlaisia: karvaisuus 0,97, suolaisuus 0,61, umami 0,6 ja happamuus 0,49. (Kuvio 3).

Vesikeitettyjä perunoita kuvailtiin sanallisesti muun muassa multaiseksi, pellonma-
kuiseksi ja maamaiseksi, kun taas toiset arvioivat sitä muun muassa paahteiseksi,
”ihan hyvänmakuiseksi” sekä pehmeän makuiseksi.

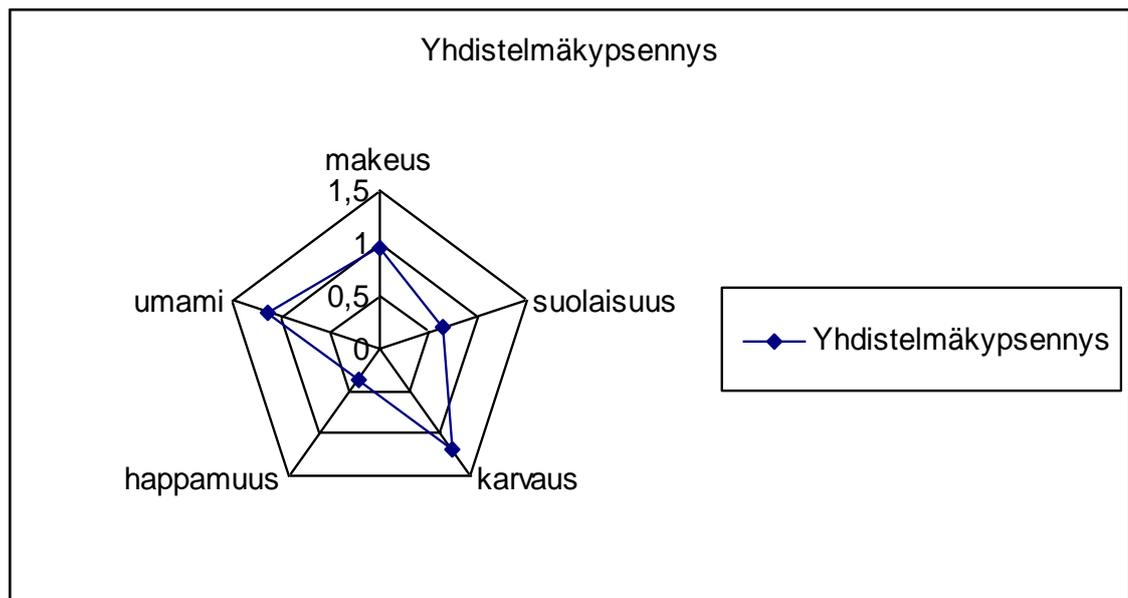


Kuvio 3. Vesikeitettyjen perunoiden makuprofiili (n=30).

Vesikeitettyä perunaa arvioitiin rakenteeltaan näin: ”vähän vetisempi”, ”vedellä
voideltu”, ”hajoaa ja murenee”, ”vähän nahkainen kuori”, ”hajoaa sirpaleiksi” sekä
”jauhoinen”.

Yhdistelmä kypsennys. Yhdistelmä kypsennyksen, jossa perunat keitettiin vedes-
sä, laitettiin sen jälkeen jääkaappiin jäähtymään ja vielä sen jälkeen uuniin uudel-
leen kuumenemaan, tuloksien voimakkain makuominaisuus oli karvaus, jonka
voimakkuuden keskiarvoksi tuli 1,19. Toiseksi voimakkain ominaisuus oli umami
1,13 keskiarvolla. Muiden makuominaisuuksien keskiarvot jakaantuivat niin, että
makeus oli 0,96, suolaisuus 0,63 ja happamuus 0,37. (Kuvio 4).

Raatilaiset kuvailivat yhdistelmä kypsennettyä perunanäytettä muun muassa pahanmakuiseksi, vanhaksi, kellarimaiseksi, kuivaksi, ja miedon makuiseksi, mutta myös hieman paahteiseksi ja täyteläiseksi.

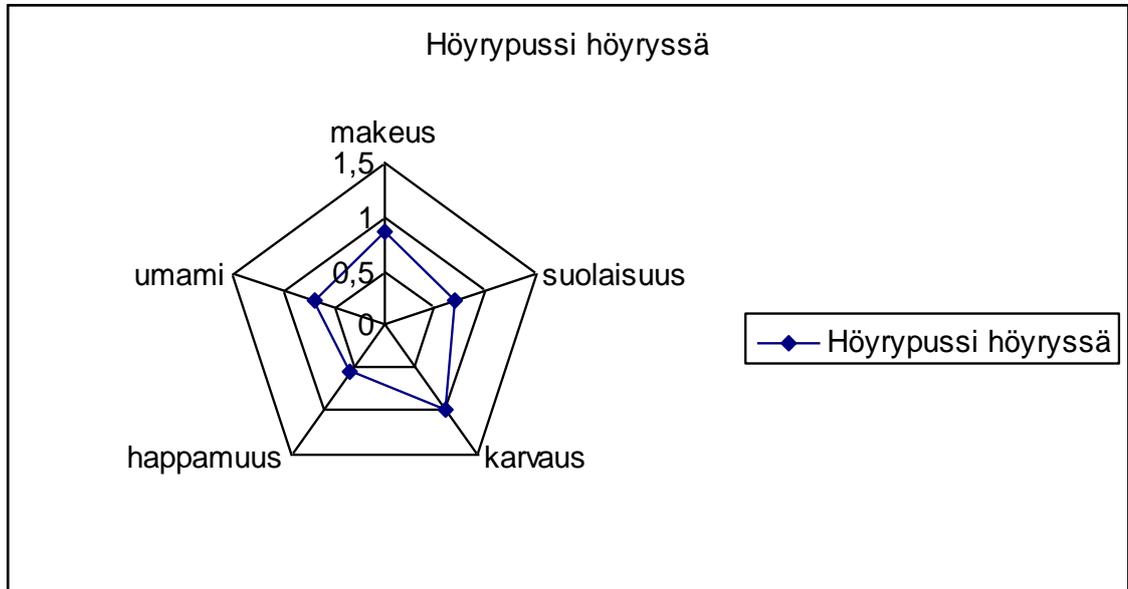


Kuvio 4. Yhdistelmä kypsennettyjen perunoiden makuprofiili (n=30).

Rakenteeltaan kyseisiä perunoita arvioitiin näin: ”kuiva”, ”eniten haihtunut vettä”, ”tosi jauhoinen”, ”selkeä kuori” sekä ”kuivunein”.

Höyrypussikypsennys yhdistelmä uunin höyrytoiminnolla. Höyrypussissa kypsennettyjen perunoiden makuominaisuuksien voimakkuuksien keskiarvot olivat kaikkein miedoimmat. Karvautta perunoissa havaittiin eniten ja sen arvoksi tuli vain 0,98. Makeutta havaittiin 0,86, umamia 0,71, suolaisuutta 0,7 ja happamuutta 0,56. (Kuvio 5).

Sanallisesti näytettä kuvailtiin enimmäkseen multaiseksi. Arvioijat löysivät näytteestä myös muun muassa rautaista, sahanpurumaista sekä pyöreää makua.

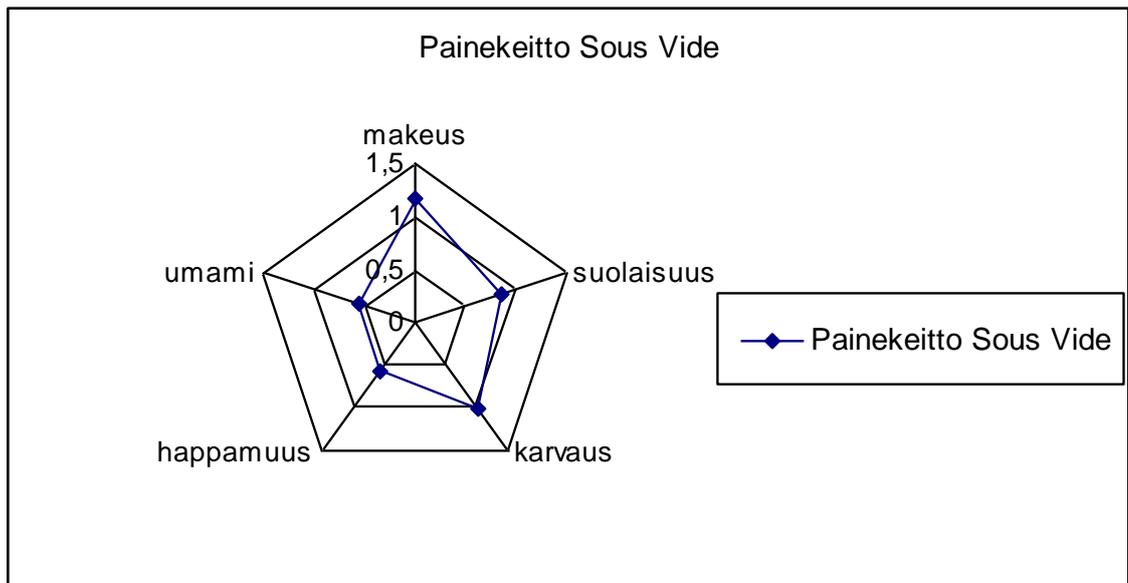


Kuvio 5. Hörypussissa yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla kypsennettyjen perunoiden makuprofiili (n=30).

Rakenteeltaan tällä tavoin kypsennettyjä perunoita arvioitiin seuraavasti: ”kiinteä”, ”pysyy koossa”, ”ei maistu miltään verrattuna yhdistelmäkypsennettyyn perunaan”, ”kosteaa”, ”mehevä suussa” sekä pehmeä”.

Sous vide -kypsennys painekeittoakaapissa. Painekeittoakaapissa kypsennettyjen sous vide -pakattujen perunoiden makuominaisuuksien voimakkuudet jakaantuivat niin, että makeutta havaittiin eniten eli se sai arvon 1,18. Karvautta havaittiin toiseksi eniten eli 1,01 voimakkuuden verran. Suolaisuutta arvioijat löysivät näytteestä 0,85, happamuutta 0,58 ja umamia 0,56. (Kuvio 6).

Sanallisesti tätä näytettä kuvattiin muun muassa sanoilla ”perunakellarin maku”, ”rautainen, multainen, puinen”, ”sahanpurumainen maku” sekä myös ”tosi hyvä, kivasti paahteinen maku, ehkä vähän pähkinäinenkin”, ”lievästi pähkinäinen, täyte-
läinen” ja ”mieto paahteisuus”.



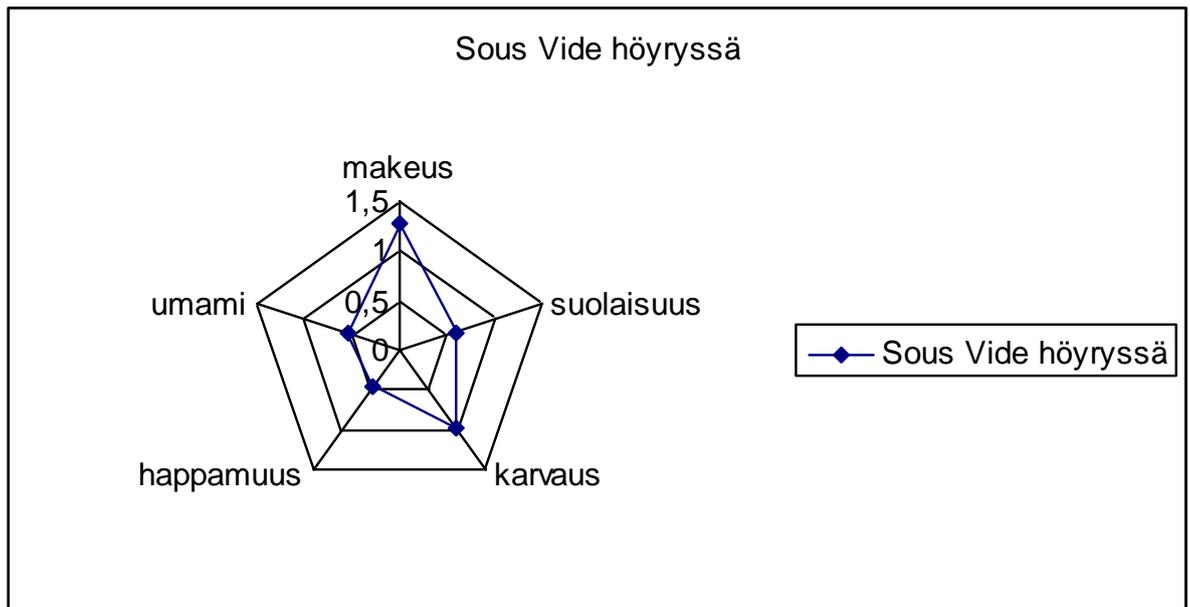
Kuvio 6. Painekeittokaapissa kypsennettyjen sous vide -perunoiden makuprofiili (n=30).

Kyseistä perunanäytettä arvioitiin rakenteeltaan seuraavasti: ”vähän nahkainen kuori”, ”enemmän nahkaa”, ”tosi kellertävä”, ”hajoaa”, ”jauhoisuudeltaan sous vide -höyrykypsennetyt ja vesikeitetyt perunan välistä” ja ”mehevä”.

Sous vide -kypsennys yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla. Yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla kypsennetyistä sous vide -pakatuista perunoista, raati havaitsi eniten makean makua. Sen makuominaisuuden voimakkuudeksi saatiin 1,26. Karvautta näistä perunoista löytyi raadin mukaan 0,95, suolaisuutta 0,57, umamia

0,53 ja happamuutta 0,44. (Kuvio 7).

Sanallisesti raati arvioi näytettä muun muassa multaiseksi, erittäin miedon makuiseksi sekä ruohon makuiseksi. Näytettä kuvailtiin myös parhaimman makuiseksi, pehmeäksi, rasvaiseksi ja paahdetuksi.



Kuvio 7. Yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla kypsennettyjen sous vide -perunoiden makuprofiili (n=30).

Rakennearvioinnissa kyseistä perunanäytettä arvioitiin seuraavasti: ”ei hajoa”, ”pysyy kasassa”, ”mehevä”, ”kiinteä” ”kiinteännäköinen”, ”tuntuu tahnalta suussa” sekä ”rakenteeltaan paras”.

Kaikista eri kypsennysmenetelmillä kypsennetyistä perunanäytteistä voidaan maikkeimmaksi todeta yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla kypsennetyt sous vide -perunat. Makeuden voimakkuuden keskiarvoksi saatiin 1,26. Painekeittokaapissa kypsennettyjen sous vide -perunoiden keskiarvoksi sen sijaan tuli 1,18 ja kattilassa keitettyjen perunoiden makeuden voimakkuudeksi saatiin 1,14. Sous vide -perunat (83,5°C) saivat voimakkuudekseen 1,03. Mitta-asteikolla voimakkuudeltaan 1 alle

jäivät sen sijaan yhdistelmä kypsennetyt perunat (0,96) ja höyrypussissa kypsennetyt perunat (0,86). Makeudessa ei siis huomattavia eroja löytynyt ainakaan kolmen ensimmäisen näytteen väliltä. Makeus oli kuitenkin sellainen ominaisuus, jota arvioijat havaitsivat keskimääräisesti eniten perunoissa, mikä oli hyvä, sillä Jansky (2010, 210) mukaan kypsien perunoiden makeutta on pidetty jopa toivottuna ominaisuutena.

Suolaisuus oli makuominaisuus, jota perunanäytteistä ei paljon havaittu. Tämä ei sinällään ollut mikään yllätys, sillä perunasta on löydettävissä kaikkia muita makuja paitsi suolaisuutta (Jansky 2010, 210). Kaikkien eri kypsennysmenetelmillä kypsennettyjen perunanäytteiden suolaisuus jäi voimakkuudeltaan alle 1. Tulosten perusteella suolaisuudesta havaittiin siis todella mietoja voimakkuuksia. Eniten suolaisuutta havaittiin painekeittoakaapissa kypsennetyissä sous vide -perunoissa (0,85). Höyrypussissa kypsennetyistä perunoista suolaisuutta löytyi 0,7 verran. 83,5°C:een Sous Vide -kypsennetyistä perunoista, kattilassa keitetyistä perunoista sekä yhdistelmä kypsennetyistä perunoista suolaisuutta havaittiin melkein yhtä paljon (0,64, 0,61 ja 0,63). Vähiten suolaisuutta maistettiin sous vide -perunoista, jotka kypsennettiin yhdistelmä uunissa (0,57). Tämän ja eniten suolaisuutta sisältäneen näytteen välillä ei kuitenkaan suuria voimakkuuksien eroja ollut.

Myöskään karvaalla maulla ei ollut suuria eroja eri näytteiden välillä. Eniten karvautta havaittiin yhdistelmä kypsennetyistä perunoista (1,19). Sous vide -perunoista (83,5°C) karvautta löydettiin 1,14 voimakkuuden verran. Näiden kahden välillä ei siis suurta eroa ollut. Kolmas näyte, joka karvauuden voimakkuudelta jäi mittaasteikolla yli 1, oli painekeittoakaapissa kypsennetyt sous vide -perunat (1,01). Loppujen näytteiden eli kattilassa keitettyjen perunoiden, höyrypussissa kypsennettyjen sekä yhdistelmä uunissa kypsennettyjen sous vide -perunoiden karvauuden voimakkuudet olivat kaikki lähellä toisiaan (0,97, 0,98 ja 0,95). Perunoista löytyi siis jonkin verran karvautta. Jansky mainitsee kuitenkin edellä, että perunoiden karvautta aiheuttavat yhdisteet ovat perunoiden kuorissa, jonka takia nämä kuoret-

tomina kypsennetyt perunanäytteet eivät olleet niin karvaita.

Happamuus oli se maku, jota perunanäytteistä löydettiin kaikkia näytteitä ja kaikkia makuja tarkasteltaessa vähiten. Eniten happamaksi koettiin sous vide -perunat 83,5°C:ssa (0,71). Painekeittokaapissa kypsennetyistä sous vide -perunoista sekä höyrypussissa kypsennetyistä perunoista happamuutta löytyi melkein saman verran (0,56 ja 0,58). Kattilassa kypsennetyistä perunoista, yhdistelmäkypsennetyistä perunoista ja yhdistelmäunissa kypsennetyistä sous vide -perunoista happamuuden voimakkuus oli kaikissa vain alle 0,5 (0,49, 0,37 ja 0,44). Jansky mainitsee edellä, että erilaiset orgaaniset hapot aiheuttavat perunassa happamuutta, mutta happoja ei pidetä perunan pääasiallisena flavorin lähteenä, joten varmaankin sen takia perunanäytteistäkään ei happamuutta paljoa löytynyt.

Umami oli makuominaisuus, jonka voimakkuus näytteiden välillä oli suurin. Eniten umamia löytyi yhdistelmäkypsennetyistä perunoista (1,13). Kaikkien muiden näytteiden umamin voimakkuus jäi mitta-asteikolla alle 1. Höyrypussissa kypsennetyistä perunoista umamia löytyi toiseksi eniten, 0,71. Vähiten umamia havaittiin yhdistelmäunissa kypsennetyistä sous vide -perunoista. Ribonukleotidien eli umamin esiasteiden muodostukseen vaikuttaa perunan kypsennysmenetelmä ja höyrytetäessä niitä muodostuu enemmän kuin keitettäessä (Morris ym. 2007, 9627–9633). Oli siis mielenkiintoista, että yhdistelmäkypsennyksestä, jossa perunat keitettiin ensin vedessä kypsiksi, löytyi eniten umamia. Ilmeisesti perunoiden kuumentaminen vielä unissa lisäsi niissä umamin makua. Vesikeitetyistä perunoista ei kuitenkaan löytynyt umamia vähiten, vaan kaikki kolme sous vide -tekniikalla kypsennettyä perunanäytettä olivat umamin osalta miedoimpia.

Jansky (2010, 212) mainitsee, että keitettäessä perunoita, niiden rasvat hapettuvat ja syntyy c4-heptanaalia, joka aiheuttaa perunaan maamaista aromia. Heptanaalipitoisuuksien ollessa suurempia, perunoista voidaan havaita myös ummehtuneisuutta. Useampi arvioija oli tämänkaltaisia makuominaisuuksia vesikeitetyistä perunanäytteistä havainnut. Janskyn (2010, 212) mukaan rasvojen hapettumisesta

voi lisäksi aiheutua ikävää sivumakua keitettyihin, jääkaapissa säilytettyihin perunoihin. Siksi yhdistelmä kypsennettyjä perunoita kuvattiin muun muassa pahanma-
kuiseksi ja vanhaksi.

Jansky (2010, 212) mainitsee, että perunan kypsentyminen uunissa tapahtuu niin, että perunan pinta lämpenee ensin ja sitten siitä haihtuu vettä. Perunaan muodostuu veden haihtumista estävä kuori, jolloin se alkaa lämmitä myös sisältä ja tämän takia luultavasti myös yhdistelmä kypsennetyissä perunoissa havaittiin rakennetta arvioitaessa selkeää kuorta ja kuivuutta.

5 POHDINTA

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää aistinvaraisen arvioinnin avulla, onko eri kypsennysmenetelmillä vaikutusta perunan aistittavaan laatuun. Aistinvaraista arviointia varten koulutettiin raati tunnistamaan perunan makuominaisuuksia. Raatilaisia oli 15 ja jokainen heistä arvioi kahdella eri arviointikerralla kuudella eri kypsennysmenetelmällä valmistettua perunanäytettä. Otanta oli siten 30.

Aistinvaraiset arvioinnit oli suoritettava kahdessa osassa, sillä jos kaikki näytteet oltaisi maistatettu samalla kerralla, näytteitä olisi ollut liikaa ja arvioijat olisivat menettäneet mielenkiintonsa niiden arvioimiseen. Tämä olisi saattanut ilmetä kiirehtimisenä, eikä kaikkien perunanäytteiden arviointeihin olisi jaksanut enää keskittyä. Näytteiden liian suuri määrä väsyttää arvioijien aisteja ja heikentää arviointikykyä. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 115.)

Perunanäytteet oli puristettu perunalumeksi, sillä arvioijien oli tarkoitus selvittää vain perunan makuominaisuuksia.

Raatilaiset arvioivat perunanäytteistä viiden perusmaun voimakkuuksia. Arvioinnit merkittiin lomakkeelle, jossa joka maun kohdalla oli graafinen jana-asteikko. Jana-asteikko mittasi perusmakujen voimakkuuksia. Arvioinnissa käytetty lomake oli lähes sama kuin KAMU-hankkeessa perunan makuprofiilin mittaamisessa käytetty lomake (Pihlajaviita ym. 2011). Tätä tutkimusta varten siihen tehtiin teknisiä muutoksia.

Arvioijat saivat halutessaan kirjata erilliselle lomakkeelle mahdollisia muita näytteistä havaittavia makuja. Näitä makuja löytyi melko paljon. Lähes kaikki arvioijat olivat arvioineet ainakin muutamaa, elleivät jopa kaikkia perunanäytteitä myös sanallisesti. Yleisimpiä kuvailevia sanoja näytteistä olivat muun muassa ”kellarinmaakuinen”, ”maanmaakuinen” sekä ”paahteinen”. Raati koulutetaan suorittamaan tällaisia kuvailevia arviointeja (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 85). Tällä kertaa

koulutusta ei aikataulullisista syistä ehditty järjestämään.

Raadin koulutus, näytteiden valmistus ja tarjoilu, arviointitilanteet sekä muut arviointiin liittyvät järjestelyt tehtiin alusta loppuun, kuten Tuorila, Parkkinen ja Tolonen (2008, 105–116) sekä Tuorila ja Appelbye (2005, 71–89) sanovat. Aistinvaraisen arvioinnin järjestäminen oli uutta minulle, mutta KAMU-hankkeessa mukana olevat tutkijat ovat kokeneita alan asiantuntijoita, joten arviointitilanteiden järjestäminen sujui ongelmitta.

Koska tutkimuksen tavoitteena oli selvittää perunoiden aistinvaraisia ominaisuuksia, tehtiin pienemmässä ryhmässä (n=9) samoilla kypsennysmenetelmillä kypsennetyille perunoille rakennearviointi.

Tutkimustulosten tarkastelu. Yksittäisiä makuominaisuuksia verratessa havaittiin jonkin verran eroja eri kypsennysmenetelmien välillä. Tilastollisesti merkittäviä eroja eri makuominaisuuksien voimakkuuksista ei kuitenkaan löytynyt. Tähän saattoi vaikuttaa perunoiden puristaminen perunalumeksi, sillä kun esikokeissa maisteltiin kokonaisia kypsiä perunoita, niiden makueroja ja muita aistein havaittavia ominaisuuksia oli helpompi todeta kuin lumeksi puristetuista perunoista.

Perunanäytteet kypsennettiin kuudella eri kypsennysmenetelmällä, jotka olivat sous vide -kypsennys 83,5°:ssa 2 tuntia 15 minuuttia, sous vide -kypsennys yhdistelmäuunin höyrytoiminnolla 100°C:ssa 100%-kosteudella 50 minuuttia, sous vide -kypsennys painekeittoakaapissa 1 bar:ssa 20 minuuttia, keittäminen kattilassa 20 minuuttia, yhdistelmäkypsennys, jossa perunat keitettiin vedessä kypsiksi, laitettiin tämän jälkeen jääkaappiin ja kuumennettiin uudelleen uunissa 200°C:ssa 20 minuuttia sekä höyrypussikypsennys yhdistelmäuunissa 100°C:ssa 100%-kosteudella.

Sous vide -tekniikalla kypsennettyjä perunoita oli mukana tässä tutkimuksessa kolme. Näin voitiin tarkastella kypsennyslämpötilan ja -paineen vaikutusta peru-

noiden makuominaisuuksiin.

Raatilaiset olivat opiskelijoita, eikä heillä ollut aiempaa kokemusta aistinvaraisesta arvioinnista. Jokainen arvioija arvioi samoja perunanäytteitä kahdella eri kerralla ja näissä arvioinneissa samalla kypsennysmenetelmällä kypsennettyjen perunanäytteiden välillä saattoi olla aivan päinvastaisia tuloksia kuvailevissa arvioinneissa. Tämä voi johtua siitä, että perunoiden makuominaisuuksien havainnointi näytteistä oli haastavaa, eikä mikään näyte vaikuttanut eroavan selvästi maultaan toisistaan. Tulosten mukaan näytteistä ei kovin voimakkaita makuja perusmakujen osalta löytynyt ja joitain näytteitä voisi sanoa jopa lähes mauttomiksi. Koska raati kuitenkin koulutettiin arviointiin, voidaan olettaa, että saadut tulokset ovat kaikesta huolimatta melko luotettavia.

Perunalajikkeeksi valikoitui yleisperuna Melody. Joku jauhoisempi lajike olisi voinut olla mielenkiintoisempi valinta tähän tutkimukseen, sillä silloin olisi paremmin voinut havaita, pysyykö jauhoinen peruna kasassa esimerkiksi 83,5°C sous vide –kypsennyksissä. Chadzilla (2008) väittää, että rakenne säilyy 83°C:ssa vaikka kasviksia kypsentaäisi kuinka kauan tahansa.

Melody on kiinteä, mutta myös hieman jauhoinen peruna malloltaan (Suomen Siemenperunakeskus Oy, Viitattu: 31.10.2011). Muutamissa perunanäytteissä havaittiin perunan selvää nahoittumista ja kuorettumista (vesikeitto ja yhdistelmäkypsennys, sous vide -kypsennys painekeitto-kaapissa), yhdistelmäkypsennetty peruna oli aivan jauhoinen rakenteeltaan, kun taas sous vide -perunat höyrypussissa ja 83,5°C:ssa kypsennettynä olivat rakenteeltaan ihan kiinteitä. Rakennearvioinnin tulosten perusteella voidaan siis todeta, että yksittäisillä kypsennysmenetelmillä oli eniten vaikutusta perunanäytteiden rakenteisiin.

Johtopäätökset. Uudemmillä kypsennysmenetelmillä (sous vide -kypsennykset ja höyrypussikypsennys) kypsennetyt perunat eivät eroa perusmaultaan ratkaisevasti perinteisillä kypsennysmenetelmillä kypsennetyistä perunoista.

Voidaan myös todeta, että perusmakujen löytäminen perunaluminäytteistä osoitautui melko haastavaksi tehtäväksi arvioijille. Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta perunanäytteiden olevan perusmakuominaisuuksiltaan lähes mauttomia. Arvioijat löysivät kuitenkin useita muita makuja, joita he kirjasivat erilliselle arviointilomakkeelle. Jos aikaa olisi ollut enemmän ja raatilaiset olisi ehditty perehdyttää kuvailevalla menetelmällä arviointiin, olisivat tulokset voineet olla tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoisempia.

Rakennearvioinnin tulosten mukaan yksittäiset kypsennysmenetelmät vaikuttivat suurestikin perunan rakenteeseen. Osa eri kypsennysmenetelmillä kypsennetyistä perunanäytteistä poikkesi paljon toisistaan, vaikka jokaisessa perunanäytteessä käytettiin samaa perunalajiketta.

LÄHTEET

Anttila, K. 2011. Mistä perunan maku syntyy? Tuottava peruna 1/2011.

Chadzilla. 2008. Vegetable sous-vide. [Blogi]. [Viitattu: 20.10.2011]. Saatavana: <http://chadzilla.typepad.com/chadzilla/2008/05/vegetable-sous.html>

Completely new cooking culture. 2009. [Verkkosivu]. Metsä Tissue. [Viitattu: 15.11.2011]. Saatavana: <http://www.metsatissue.com/news/company-news/Pages/SAGABrandopenspathtocompletelynewcookingculture.aspx>

Elo, A., Lampinen, P., Metsälä, L. & Montonen, K. 2006. Tietoa marjojen, hedelmien ja vihannesten ravitsemuksellisesta koostumuksesta ja teknologisista ominaisuuksista. Kirjallisuus ja tutkimuskatsaus 2006. Helsinki: Viikki Food Centre. Helsinki Business and Science Park Oy Ltd.

Hopia A. 2010 a. Helppo kokeilla sous vide -kokkausta kotona. [Blogi]. [Viitattu: 15.11.2011]. Saatavana: <http://molekyyligastronomia.fi/helppo-kokeilla-sous-vide-kokkausta-kotona/>

Hopia, A. 2010 b. KAMU. Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet. Turun yliopisto. Hankesuunnitelma. Julkaisematon.

Ijäs, T. & Välimäki M-L. 2005. Tunne elintarvikkeet. Helsinki: Otava.

Jansky, S.H. 2010. Potato Flavor. American Journal of Potato Research 87 (2), 209–217.

Mauno, S. & Lipre, E. 2005. Älykäs kokki ammattikeittiössä. Helsinki: WSOY.

Morris, W.L., Ross, H.A., Ducreux, L.J.M., Bradshaw, J.E. Bryan, G.J. & Taylor, M. A. 2007. Umami compounds are a determinant of the flavor of potato (*Solanum tuberosum* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 55 (23), 9627–9633.

Opas perunan ja juuresten esikäsittelijöille. Turvalliset tuotteet pellolta pöytään. 2005. Pyhäjärvi-instituutti.

Perunan laatukäsikirja. Pellolta pöytään. 2010. Pro Peruna ry. Tornio: Tornion

kirjapaino.

Pihlajaviita, S., Lunden, S., Huhta, E., Antikainen, A., Sandell, M., & Hopia, A. 2011. Perunoiden ja porkkanoiden makuprofiilit. Turun yliopisto. Funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämiskeskus. Julkaisematon.

Rusanen, S. 2003. Elintarvikkeiden kulutuskehitys 1930-luvulta ja ennusteet vuoteen 2005. Helsinki: Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Maatalouspolitiikka. Selvityksiä nro 20.

Saarela, A-M., Hyvönen, P., Määttä, S. yms. 2010. Elintarvikeprosessit. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu. Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja D5/9/2010.

Suomen siemenperunakeskus Oy. Melody. [Verkkosivu]. [Viitattu: 31.10.2011]. Saatavana: <http://www.spk.fi/index.php?id=203>.

Taulavuori, T. 2002. Perunaongelmia suurkeittiössä. [Verkojulkaisu]. Kotimaiset Kasvikset ry. [Viitattu: 16.11.2011]. Saatavana: <http://www.kasvikset.fi/WebRoot/1033640/Page.aspx?id=1053038>

Tuorila, H. & Appelbye, U. 2005. Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino.

Tuorila, H., Parkkinen, K. ja Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. Porvoo: WSOY.

LIITTEET

Liite 1. Suostumuslomake

Liite 2. Arviointilomake

Liite 3. Sanallinen arviointilomake

Liite 1. Suostumuslomake

SUOSTUMUS

Suostun toimimaan aistinvaraisen laadun arvioinnin raadin jäsenenä.

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia erilaisten kypsennysmenetelmien vaikutusta perunan makuun. Aistinvarainen arviointi on osa restonomiopiskelija Anna Saarisen opinnäytetyötä. Anna tekee opinnäytetyötään osansa Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet eli KAMU -tutkimushanketta sekä Uudet elintarvikeprosessit – näkökulmina laatu ja kestävä tuotantotalous eli sous vide -tutkimushanketta. Se on myös osa Seija Pihlajaviidan väitöskirjatyötä (HY, maat-.metsät. tdk.).

Raadin jäsenten koulutustilaisuuksissa ja lähetetyissä sähköposteissa on annettu informaatio kokeeseen valmistautumisesta, kokeen käytännön järjestelyistä ja aikataulusta. Tutkimuksessa käytettävät perunat on hankittu suoraan viljelijältä ja ovat tämän syksyn satoa.

Kokeeseen osallistujalla on mahdollisuus keskeyttää osallistumisensa. Hänen on kuitenkin tiedostettava ennen keskeyttämistään siitä aiheutuva haitta tutkimukselle. Puuttuvat koetiedot voivat vaikeuttaa tutkimuksen suorittamista.

Koehenkilön antamat tutkimustiedot käsitellään luottamuksellisesti. Koehenkilöistä käytetään tutkimusaineistossa koodinumeroa, ei henkilön nimeä.

Anna Saarisen yhteystiedot anna.saarinen@seamk.fi ja xxx xxx xxxx
Seija Pihlajaviidan yhteystiedot: seija.pihlajaviita@seamk.fi ja xxxx xxx xxx
Maija Paakin yhteystiedot maija.paakki@gmail.com ja xxx xxx xxxx

Raadin jäsenelle annetaan palkkioksi tuotelahja. Anna Saarisen opinnäytetyöseminaari on torstaina 3.11.2011 klo 10.00 ja siinä esitellään tutkimustyön tuloksia.

Tätä lomaketta on kaksi (2) samanlaista kopiota, joista toinen jää arvioijalle ja toinen jää tutkimustyön tekijälle.

Kauhajoella

____.10.2011

Arvioijan allekirjoitus

Liite 2: Arviointilomake



16.1.2011/SL
päivitys 28.9.2011/sp

Nimi: _____

Pvm: _____

KAMU 2011 ja Uudet elintarvikeprosessit – näkökulmina laatu ja kestävä tuotantotalous

Tervetuloa makuarviointiin!

PERUNAN ARVIOINTI

Arvioimme perunan makuominaisuuksista makeutta, suolaisuutta, karvautta, happamuutta ja umamin makua. Lisäksi erilliselle lomakkeelle kirjataan näytteittäin, jos niissä on havaittavissa muita kuin perusmakuja.

Arvioinneissa edetään ominaisuudesta toiseen, joten saat rauhan keskittyä yhteen makuun kerrallaan. Muista vesi näytteiden välillä. Näyteastiat voivat olla lämpimiä, joten ole varovainen.

Ota perunanäytettä lusikallinen, siten että näyte pysyy kokonaan lusikassa. Siirrä suuhun, pureskele poskelta toiselle ja purista näyte välissä kitalakea vasten. Jatka kunnes näyte tuntuu tasaiselta suussa.

Merkitse näytteen numero lomakkeen yläkulmaan. Anna arviosi ensin näytteen makeudesta. Apunasi on vertailunäyte (4), johon makeutta vertaat. Ota toinen lusikallinen ja etene seuraavaan ominaisuuteen arviointilomakkeen mukaisessa järjestyksessä. Toista arviointi kuten edellä. Tee samoin kaikkien viiden ominaisuuden kanssa.

Maista niiden jälkeen vielä kuudes kerta ja arvioi, onko näytteessä muita kuin perusmakuja. Voit ottaa kantaa sanallisesti myös maun voimakkuuteen esim. mieto mullan maku, voimakas paahteisuus jne.

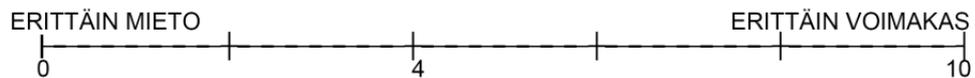
Ota sitten reilu kulaus vettä ja huuhtelee suu hyvin. Ota pieni pala keksiä ja huuhtelee suu vielä sen jälkeen. Tämä nollaa ja rentouttaa aistisi. Näytteet syljetään kuppeihin. Helpotamme siten suun kuormittumista. Sitten etene toiseen näytteeseen.

- M = makea (4)
S = suolainen (4)
K = karvas (4)
H = hapan (4)
U = umamimainen (4)

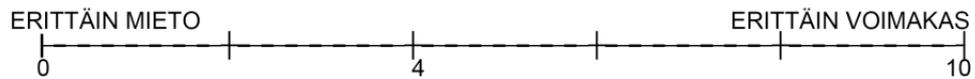
Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

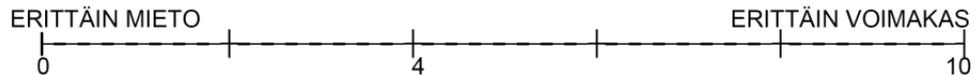
MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



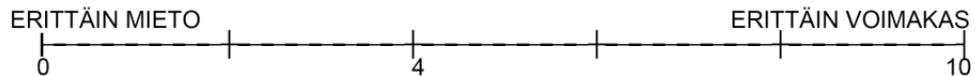
SUOLAISUUS: Kielellä aistittava suolainen ominaisuus



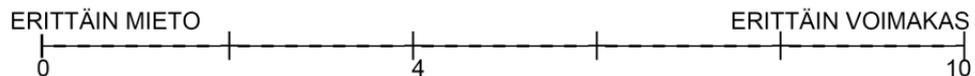
KARVAUS: Kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: Kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: Kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi



- M = makea (4)
S = suolainen (4)
K = karvas (4)
H = hapan (4)
U = umamimainen (4)

Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



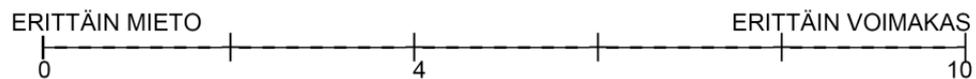
SUOLAISUUS: Kielellä aistittava suolainen ominaisuus



KARVAUS: Kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: Kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: Kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi

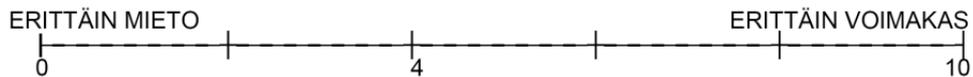


- M = makea (4)**
S = suolainen (4)
K = karvas (4)
H = hapan (4)
U = umamimainen (4)

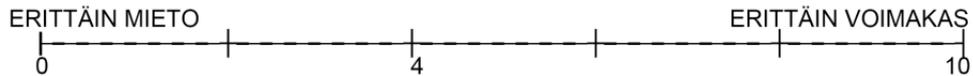
Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



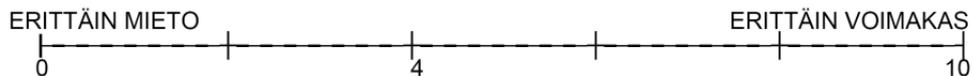
SUOLAISSUUS: kielellä aistittava suolainen ominaisuus



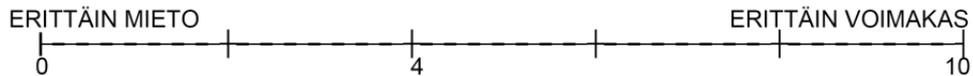
KARVAUS: kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi



M = makea (4)

S = suolainen (4)

K = karvas (4)

H = hapan (4)

U = umamimainen (4)

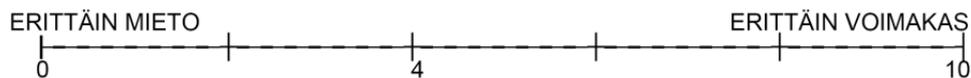
Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

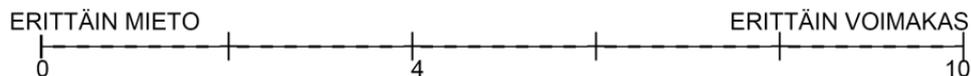
MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



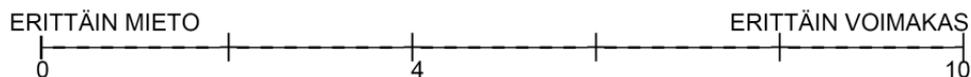
SUOLAISSUUS: Kielellä aistittava suolainen ominaisuus



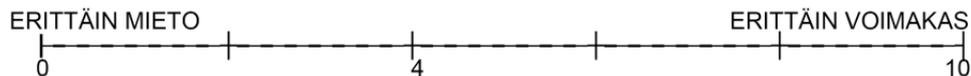
KARVAUS: Kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: Kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: Kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi

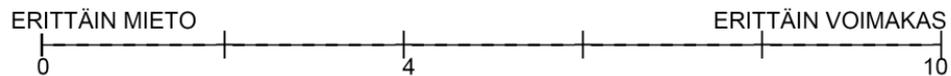


- M = makea (4)
S = suolainen (4)
K = karvas (4)
H = hapan (4)
U = umamimainen (4)

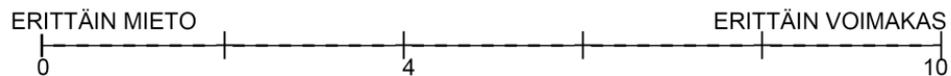
Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



SUOLAISUUS: Kielellä aistittava suolainen ominaisuus



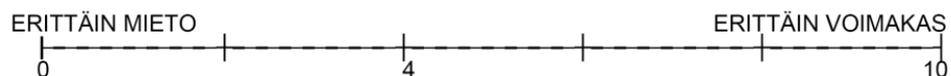
KARVAUS: Kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: Kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: Kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi



- M = makea (4)**
S = suolainen (4)
K = karvas (4)
H = hapan (4)
U = umamimainen (4)

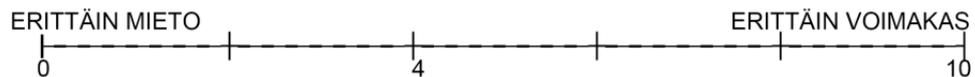
Näyte _____

Arvioimme näytteen makuominaisuuksia annetussa järjestyksessä jana-asteikolla 0-10. Merkitse arvioisi janalla SELKEÄSTI sopivaan kohtaan, jokainen maku omalle janalleen. MUISTA ARVIOIDA JOKAINEN MAKU. Apunasi ovat koulutuksessa käytetyt vertailunäytteet, joita voit halutessasi maistella ennen näytteen arviointia. Katso tarvittaessa ohjeita.

MAKEUS: kielellä aistittava makea ominaisuus



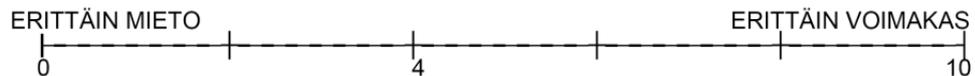
SUOLAISUUS: Kielellä aistittava suolainen ominaisuus



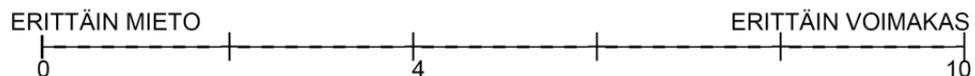
KARVAUS: Kielellä aistittava karvas ja kitkerä ominaisuus



HAPPAMUUS: Kielellä aistittava hapan ominaisuus



UMAMI: Kielellä aistittava makuominaisuus, jota voisi kuvalla lihamaiseksi, sienimäiseksi



Liite 3. Sanallinen arviointilomake



1 (1)

KAMU Kasvisten maku ja sen uudet ulottuvuudet
Uudet elintarvikeprosessit – näkökulmina laatu ja kestävä tuotantotalous

PERUNAN ARVIOINTI

Nimi _____ pvm _____

Kirjaa tähän lomakkeeseen tarvittaessa sanallinen arviointi perunan mausta. Muista merkitä näytenumero näytteen kohdalle. Voit ottaa kantaa sanallisesti myös maun voimakkuuteen esim. mieto mullan maku, voimakas paahteisuus jne.

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:

Näyte _____

Arvio mausta ja sen voimakkuudesta:
