
**LAJIKEVALINNAN JA ENTSYMOINNIN VAIKUTUKSET
OMENATÄYSMEHUIEN LAATUOMINAISUUKSIIN JA
MIELLYTTÄVYYTEEN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, kevät 2016

Anu Venäläinen

LEPAA

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Tekijä	Anu Venäläinen	Vuosi 2016
Työn nimi	Lajikevalinnan ja entsymoinnin vaikutukset omenatäysmehujen laatuominaisuuksiin ja miellyttävyyteen	

TIIVISTELMÄ

Suomessa useiden vuosien ajan viljeltyjen omenalajikkeiden laatuominaisuuksia omenatäysmehussa ei ole vielä kukaan täysin tutkittu, sillä mehun raaka-aineena on yleensä käytetty usean eri lajikkeen sekoitusta. Myöskään mehujen kirkkauden miellyttävyyteen ei ole kiinnitetty huomiota.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia lajikkeiden Konsta, Lepaan Liereä, Punakaneli, Sariola ja Åkerö laatuominaisuuksia entsymoidussa eli kirkkaassa ja entsyymottomassa eli sameassa omenatäysmehussa. Tavoitteena oli myös vertailla täysmehujen miellyttävyyttä ja löytää näin kuluttajia eniten miellyttänyt mehu. Työn toimeksiantajana oli Lepaan viinitila (Hämeen ammatti-instituutti).

Omenatäysmehujen laatuominaisuuksien ja miellyttävyyden tarkasteluun käytettiin aistinvaraisen arvioinnin tutkimusmenetelmistä yleistä kuvailevaa menetelmää ja mieltymystutkimusta. Mehuista tehtiin myös mehu-analyysit, joissa niistä mitattiin Brix-arvo, pH, kokonaishappopitoisuus ja kokonaissokeripitoisuus.

Mehuissa oli eroja kaikissa tutkimusmenetelmissä sekä lajikkeittain että kaikkien kymmenen mehunäytteen välillä. Jokaisen lajikkeen entsyymoitu mehunäyte koettiin kokonaisuudessaan miellyttävämmäksi kuin entsyymottoman. Kaikista miellyttävimmät mehut olivat entsyymoitu mehunäyte lajikkeista Åkerö. Miellyttävän omenatäysmehun makeus ja hapokkuus ovat tasapainossa. Mehun on oltava ulkonäöltään lähes täysin kirkas ja tuoksultaan melko voimakas ja hedelmäinen.

Tutkimustulokset soveltuvat sekä yhtä lajiketta että useampaa sisältävien omenatäysmehujen tuotekehityksen tueksi. Niiden perusteella voidaan myös tehdä jatkotutkimuksia samojen tai muiden omenalajikkeiden laatuominaisuuksista ja miellyttävyydestä omenatäysmehussa tulosten vertailemiseksi.

Avainsanat omena, mehu, juomat, aistinvarainen arviointi

Sivut 35 s. + liitteet 4 s.

LEPAA
Degree Programme in Horticulture

Author	Anu Venäläinen	Year 2016
Subject of Bachelor's thesis	The Effects of the Choice of the Variety and Enzymizing on the Characteristics and Preference in Apple Juices	

ABSTRACT

The apple varieties cultivated for many years in Finland still have not been studied completely for their juice characteristics, because the raw materials used in apple juice production have generally been mixtures of different varieties. Either the preference for the juice clarity has not been noticed.

The aim of this thesis was to study the characteristics of the apple varieties Konsta, Lepaan Liereä, Punakaneli, Sariola and Åkerö both in enzymized (clear) and non-enzymized (cloudy) juice. Also the preference of the juices was compared to find the juice which had been the most pleasant among consumers. The commissioner of this thesis was Lepaan viinitila (Hämeen ammatti-instituutti).

The research methods used for observing the characteristics of the juices were sensory evaluation methods a preference test and a common descriptive method. Brix, pH, total acidity and total sugars of the juices were also analyzed.

There were differences in all research methods both variety by variety and among all the samples of apple juices. For every variety the enzymized juice was more pleasant than the non-enzymized juice. Of all juices, the most pleasant was the enzymized sample of the variety Åkerö. A pleasant apple juice has its sweetness and acidity in balance. The appearance should be almost fully clear and the aroma relatively strong and fruity.

The results of this study are suitable for the product development of juices from one or many varieties. On the grounds of the results it is possible to study the same varieties or different ones to compare the characteristics and preferences more.

Keywords apple, juice, drinks, sensory evaluation

Pages 35 p. + appendices 4 p.

SISÄLLYS

JOHDANTO.....	1
1 OMENATÄYSMEHU	2
1.1 Hedelmätäysmehuille annetut vaatimukset.....	2
1.2 Raaka-aineiden laadun vaikutus omenätäysmehun laatuominaisuuksiin	2
1.2.1 Aistinvaraisiin ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät omenätäysmehun koostumuksessa	3
1.3 Omenätäysmehun valmistusprosessi.....	4
1.3.1 Valmistusprosessien yhteiset vaiheet	5
1.3.2 Entsymointi ja muut mehun selkeytysmenetelmät	6
1.3.3 Säilyvyyttä parantavat käsittelyt.....	6
2 MEHUIEN AISTINVARAISET ARVIOINTIMENETELMÄT	7
2.1 Arvioitavat ominaisuudet	7
2.2 Yleinen kuvaileva menetelmä	8
2.3 Mieltymystutkimus.....	8
3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	9
3.1 Tutkimukseen valitut omenalajikkeet	9
3.2 Mehunäytteiden valmistusprosessi.....	10
3.3 Analyysimenetelmät.....	11
3.4 Yleisen kuvailevan menetelmän koejärjestelyt	12
3.5 Mieltymystutkimuksen koejärjestelyt	14
4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	15
4.1 Mehusaannot	15
4.2 Mehuanalyyseiden tulokset.....	16
4.3 Yleisen kuvailevan menetelmän tulokset.....	16
4.3.1 Arviot omenamehunäytteiden ulkonäöstä	16
4.3.2 Arviot omenamehunäytteiden tuoksusta	18
4.3.3 Arviot omenamehunäytteiden makuominaisuuksista.....	20
4.3.4 Arvioiden vertailu lajikkeittain.....	21
4.4 Mieltymystutkimuksen tulokset	26
4.4.1 Mehunäytteiden miellyttävyys ominaisuuksittain	27
4.4.2 Mehunäytteiden miellyttävyys kokonaisuudessaan	29
4.4.3 Avoimet kysymykset	29
5 POHDINTA.....	30
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	31
LÄHTEET	32

Lajikevalinnan ja entsymoinnin vaikutukset omenatäysmehujen laatuominaisuuksiin ja miellyttävyyteen

- Liite 1 Arviointilomake, yleinen kuvaileva menetelmä
- Liite 2 Arviointilomake, mieltymystutkimus
- Liite 3 Sanalliset arviot, yleinen kuvaileva menetelmä

JOHDANTO

Suomessa juotiin vuonna 2014 neljänneksi eniten Euroopassa hedelmä-täysmehuja ja -nektareita väkilukuun suhteutettuna. Kulutus oli tällöin 25,3 litraa vuodessa per henkilö. (AIJN European Fruit Juice Association 2015, 5.) Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen Finravinto 2012 - tutkimukseen osallistuneista 25 - 64 -vuotiaista miehistä ja naisista noin viidennes käytti täysmehuja vähintään toisena tutkimuksen haastattelupäivänä (Helldán, Raulio, Kosola, Tapanainen, Ovaskainen ja Virtanen 2013, 40). Täysmehut ovat näin ollen merkittävä elintarvike suomalaisille kuluttajille.

Useat Suomessa kasvavat vanhat ja kestävät omenalajikkeet tuottavat suuria satoja vuosittain. Suomalaisten makuun sopivien, useiden vuosikymmenien tai jopa vuosisatojen ajan viljeltyjen omenoiden ominaisuuksia ja niiden käytettävyyttä täysmehuihin ei ole kuitenkaan vielä kukaan tutkittu ja hyödynnetty. Omenatäysmehun tuotanto on perinteisesti lähtenyt tuottajan tarpeesta hyödyntää yli jääneet tai heikkolaatuisemmat omenat (Hedelmälehti 1958, 2).

Suomessa omenamehua valmistettaessa on tehty perinteisesti sekoitus eri lajikkeista, jossa yksittäisten lajikkeiden ominaisuudet ja aromit eivät välttämättä pääse täysin oikeuksiinsa. Siihen, kuinka paljon mehun kirkkaus vaikuttaa omenatäysmehun miellyttävyyteen, ei myöskään ole kiinnitetty huomiota.

Lähellä tuotetussa, mahdollisimman vähän käsitellyssä elintarvikkeessa yhdistyvät sekä lähiruokatrendi että kuluttajien lisääntynyt tietoisuus elintarvikkeiden lisäaineista ja niiden mahdollisista haitoista terveydelle. Eri omenalajikkeista puristettujen omenatäysmehujen tutkiminen sekä aistinvaraisten ominaisuuksien että mehujen miellyttävyyden suhteen on tärkeä osa mehujen tuotekehitystä oikean raaka-aineen valitsemiseksi.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia viiden omenalajikkeen lajikeominaisuuksia entsyymottomassa ja entsyymoidussa täysmehussa, tutkia kumpi mehutyypeistä miellyttää kuluttajia enemmän sekä tunnistaa aistinvaraisesti havaittavia laatuominaisuuksia, jotka vaikuttavat omenatäysmehujen miellyttävyyteen eli pitämisen asteeseen. Mahdollisesti tutkimuksen tuloksena voitaisiin myös löytää yksi tai useampi kuluttajia eniten miellyttänyt omenamehu työn tilaajan tuotekehitykseen. Työn tilaaja on Hämeen ammatti-instituutin Lepaan viinitila, joka sijaitsee Hattulassa Kanta-Hämeen maakunnassa.

Tutkimustuloksia voidaan käyttää sekä yhtä lajiketta sisältävien, että useampia lajikkeita yhdistelevien omenamehujen tuotekehitykseen. Työn tilaajan lisäksi opinnäytetyön tutkimustuloksia voivat soveltaa esimerkiksi omenanviljelijät, jatkojalostajat sekä myös muut viinitilat. Tulokset ovat myös tutkimuslaitosten käytettävissä mahdollisia jatkotutkimuksia varten. Kuluttajille työ antaa erityistä lisätietoa omenalajikkeiden ominaisuuksista.

1 OMENATÄYSMEHU

Maa- ja metsätalousministeriön antaman asetuksen hedelmätäysmehusta ja tietyistä vastaavista valmisteista (662/2013) mukaan hedelmätäysmehu on käymätön, mutta kuitenkin käymiskykyinen, nestemäinen valmiste.

1.1 Hedelmätäysmehuille annetut vaatimukset

Hedelmätäysmehun värin, aromin sekä maun on oltava tunnusomaisia siinä käytetyn hedelmän tai hedelmien täysmehulle. Hedelmätäysmehuun voidaan käyttää terveiden ja kypsien, tuoreiden tai kylmäsäilytettyjen yhden tai useamman lajin hedelmien syötäviä osia. Valmistuksessa hedelmistä eristetään soveltuvin keinoin aromeja sekä hedelmälihaa ja -soluja, jotka voidaan myös palauttaa saman lajin hedelmistä tehtyyn täysmehuun. Sallittuja käsittelyjä täysmehujen valmistuksessa ovat mekaaniset uutatusmenetelmät kuten puristaminen, sekä tavalliset fysikaaliset menetelmät. (MMM 662/2013 liite 1.)

Hedelmätäysmehuna myytävän tuotteen Brix-arvon on oltava hedelmästä uutetun mehun Brix-arvo. Näin ollen hedelmätäysmehuun ei saa lisätä vettä eikä muita valmistusaineita kuten sokeria. Sen sijaan sallittuja ainesosia ovat muun muassa tietyt asetusten määrittämät vitamiinit, kivennäisaineet ja elintarvikkeiden lisäaineet. (MMM 662/2013 liite 3; Evisa 2015.) Täysmehu ei saa sisältää sen valmistuksessa käytettyjen hedelmien siemeniä tai kuorta, pois lukien tapaukset, joissa niiden poistaminen ei ole mahdollista hyviä tuotantotapoja noudattaen (MMM 662/2013 liite 1).

Yleisen elintarvikeasetuksen (EY 178/2002 I luku 2 artikla) mukaan elintarvikkeella tarkoitetaan kaikkia aineita tai tuotteita, jotka on tarkoitettu tai joiden voidaan olettaa tulevan ihmisten nautittavaksi. Elintarvike voi olla jalostettu, osittain jalostettu tai jalostamaton tuote.

1.2 Raaka-aineiden laadun vaikutus omenätäysmehun laatuominaisuuksiin

Mehuntuotannossa käytetyt hedelmäraaka-aineet ovat usein joko muista hedelmien prosessoinneista saatuja sivuvirtoja tai varta vasten mehuntuotantoa varten kasvatettuja hedelmiä, sillä laadultaan parhaat hedelmät myydään yleensä tuoremarkkinoilla (Rutledge 1996, 70).

Omenamehu valmistetaan usein usean lajikkeen sekoituksena, jotta saadaan aikaan hyvänmakuinen mehu (Sinha 2006, 273). Muun muassa kiinalainen tutkimus (Wu, Gao, Zhao, Liao, Chen, Wang & Hu 2007, 93) ja ruotsalainen tutkimus (Heikefelt 2011, 54) suosittelevat johtopäätöksissään lajikkeiden sekoittamista mehun valmistuksessa hyvän kokonaisuuden aikaansaamiseksi.

Mehusaanto on mehuntuotannossa tärkeä parametri, joka ilmaisee prosentteina, kuinka paljon tietystä määrästä raaka-aineita voidaan saada mehustettua mehua. Mehusaanto riippuu paljon raaka-aineen laadusta. (Horvath-

Kerkai 2006, 209.) Mehusaanto on käytännössä aina alle 60 - 75 %, sillä mehua jää puristusjätteisiin (Charley 1949, 82).

Omenan oikea kypsyysaste on tärkeä tekijä optimaalisen maun varmistamiseksi, sillä flavoriin vaikuttavat haihtuvat yhdisteet kehittyvät vasta lähellä täyttä kypsymisastetta. Ylikypsä omena ei sovellu mehuntuotantoon, sillä sen rakenteessa tapahtuneet muutokset vähentävät omenan mehusaantoa. Raaka-aineina käytettävät omenat eivät saa olla myöskään homeisia tai mätää. (Rutledge 1996, 70.) Sinhan (2006, 271) mukaan myös biokemialliset ja metaboliset kypsymistä säätelevät tekijät sekä varasto-olosuhteet vaikuttavat omenan tuoksuun ja flavoriin. Flavorilla tarkoitetaan maun, suun kautta havaitun hajun eli retronasaalin hajun, sekä tuntoaistin (kemo-tunto) antamaa yhteisvaikutusta suussa (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 11).

Raaka-aineen väri, maku ja tuoksu tulevat ilmi myös mehussa. Näin ollen ilman lisäaineita tehdyn mehun laatu riippuu paljon raaka-aineiden laadusta ja ominaisuuksista. Mehun laatuominaisuudet riippuvat raaka-aineena käytetyn hedelmän lajikkeesta ja sen alkuperästä, ilmastosta ja viljelytekniikasta sekä mehun tuotantoprosessissa käytetyistä menetelmistä. (Horvath-Kerkai 2006, 205 - 206; Taylor 1996, 15 - 17.) Lajikevalinnalla voidaan vaikuttaa tuotteen tekstuuriin, värin sävyyn sekä flavoriin (Taylor 1996, 15).

Ruotsissa tutkittiin vuonna 2015 eri alueilla kasvaneiden omenaraaka-aineiden kasvupaikan vaikutusta niistä puristettujen omenamehujen laatuominaisuuksiin. Tutkimuksessa oli mukana kolme lajiketta 'Aroma', 'Ingrid Marie' ja 'Discovery'. Jokaisesta lajikkeesta oli 10 näytettä eri kasvupaikoista. Tutkimuksen mukaan saman lajikkeen eri kasvupaikoilla viljellyistä omenoista puristettujen omenamehunäytteiden välillä oli suurta tilastollista eroavaisuutta niiden miellyttävyyden ja makujen välillä. (Rumpunen, Nybom & Wendin 2015.)

1.2.1 Aistinvaraisiin ominaisuuksiin vaikuttavat tekijät omenatäysmehun koostumuksessa

Tutkimuksia omenamehujen koostumuksista lajikkeittain on tehty muun muassa Yhdysvalloissa 175 eri lajikkeesta (Eisele & Drake 2005), Itävallassa 88 lajikkeesta (Lanzerstorfer, Wruss, Huemer, Steiniger, Müller, Himmelsbach, Borgmann, Winkler, Höglinger & Weghuber 2014) ja Latviassa 14 lajikkeesta (Riekstina-Dolge, Kruma, Karklina & Dimins 2014). Tutkimusten mukaan lajikkeiden välillä on eroja niiden kemiallisten koostumusten suhteen.

Myös Ruotsissa vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa huomattiin merkittäviä eroja eri omenalajikkeiden kokonaissokeripitoisuuksien, kokonaishappopitoisuuksien sekä fenolipitoisuuksien välillä. Erojen todettiin vaikuttavan myös niistä tehtyjen mehujen aistinvaraisiin ominaisuuksiin (Heikefelt 2011).

Flavorilla on suuri merkitys hedelmäajikkeiden kaupallisen suosion syntyy. Hedelmien ja eri lajikkeiden ominaisiin flavoreihin vaikuttavat esimerkiksi orgaaniset hapot, sokerit, sekä haihtuvat yhdisteet. (Taylor 1996, 16.)

Omenatäysmehun kokonaishappopitoisuus koostuu erilaisista orgaanisista hapoista, joita ovat omenahappo, kiinihappo, sitruunahappo, isositruunahappo, sikimihappo sekä fumaarihappo. Eniten omenamehussa on omenahappoa ja kiinihappoa. (Eisele & Drake 2005, 218.) Hapot tekevät flavorista hapokkaan ja erityisesti juomissa ne havaitaan janon sammuttavana tekijänä (Taylor 1996, 16).

Omenatäysmehussa on fruktoosia, glukoosia ja sakkaroosia (Sánchez-Moreno, Pascual-Teresa, Ancos & Cano 2006, 30 - 31), sekä sorbitolia, jotka yhdessä muodostavat mehun kokonaissokeripitoisuuden (Eisele & Drake 2005, 218). Sokerit havaitaan aistinvaraisesti makeutena (Taylor 1996, 16 - 17).

Hedelmän kypsymisen aikana pieniä määriä hiilihydraatteja, lipidejä, proteiineja ja aminohappoja muuttuu haihtuviksi yhdisteiksi. Lajikkeiden tunnusomaisiin flavoreihin vaikuttavia haihtuvia yhdisteitä ovat esimerkiksi tietyt hiilivedyt, joita esiintyy mehussa hyvin pieninä pitoisuuksina. Haihtuvien yhdisteiden muodostumismekanismia ei vielä tunneta täysin, joten niihin ei voida vaikuttaa viljelytekniisin keinoin. (Taylor 1996, 10 - 12.)

Käsittelemätön omenatäysmehu on luontaisesti sameaa. Omenamehun sameus ja sedimentaatio johtuvat kolloidisista pektiineistä, tärkkelyksestä, selluloosasta ja hemiselluloosasta (Sinha 2006, 275). Ne kuuluvat ravintokuituihin (Sánchez-Moreno ym. 2006, 32).

Pektiinit ovat vesiliukoisia hiilihydraatteja, joita on kaikkien hedelmien soluseinissä erilaisia määriä ja tyyppisiä lajista riippuen. Pektiinit yhdistyvät soluseinässä selluloosaa ja hemiselluloosaa sisältäviä rakenneosia toisiinsa ja liuenneena muotona lisäävät solukkojen tiheyttä ja tarttuvuutta. Korkea pektiinipitoisuus vaikeuttaa näin mehustusta ja näkyy mehussa sameutena. (Horvath-Kerkai 2006, 208 - 209.)

1.3 Omenatäysmehun valmistusprosessi

Tuoreista omenoista tehdyn omenamehun valmistusprosessissa käytetyt menetelmät riippuvat tuotannon volyyminä (Rutledge 1996, 76). Tässä osiossa keskitytään erityisesti pienen volyymin mehuntuotannon vaiheisiin ja menetelmiin.



Kuvio 1. Omenatäysmehun valmistusprosessin vaiheet (Sinha 2006, 273)

Omenätäysmehun valmistusprosessin vaiheet on esitetty kuviossa 1. Tummemman sinisellä pohjalla olevat vaiheet ovat yhteisiä kaikille omenätäysmehuille. Vaalealla pohjalla olevien vaiheiden valinta taas riippuu lopullisen tuotteen halutusta ulkonäöstä ja säilyvyysajasta.

1.3.1 Valmistusprosessien yhteiset vaiheet

Raaka-aineiden valmisteluun kuuluvat esimerkiksi omenoiden lajittelu ja laadun tarkastus, sekä omenoiden peseminen (Sinha 2006, 273). Omenat on pestävä, jotta niistä voidaan poistaa mahdolliset liat sekä torjunta-ainejäämät (Rutledge 1996, 76). Kun kaikki kontaminaatiot poistetaan hedelmien pinnalta, saadaan niiden fyysistä, kemiallista ja mikrobiologista puhtautta parannettua. Hedelmät liotetaan puhtaassa vedessä ja huuhtellaan liotuksen jälkeen vielä uudella vedellä hyvän pesutuloksen varmistamiseksi. (Horvath-Kerkai 2006, 207 - 208.)

Mehustettavien raaka-aineiden murskauksen tarkoituksena on murskata ja silputa hedelmät, jolloin niiden pinta-ala kasvaa ja solunesteiden vapautuminen käynnistyy. Näin niiden mehustus voidaan tehdä suhteellisen pienellä paineella. Hedelmien ei ole tarkoitus soseutua murskauksessa täysin vaan tavoitteena on seos, joka koostuu homogeenisistä ja epäsäännöllisen muotoisista, muutamien millimetrin kokoisista partikkeleista. Murskan haluttu rakenne valitaan yleensä mehustustavan mukaan. Koska hedelmissä alkaa tapahtua luonnollisia entsyymaattisia reaktioita murskauksen jälkeen, on valmistusprosessia jatkettava välittömästi. (Horvath-Kerkai 2006, 207 - 208.) Omenoiden murskaukseen voidaan käyttää esimerkiksi keskikoista murskainta, jonka sisälle asetettavien levyjen avulla murskan rakennetta voidaan muuttaa (voran Maschinen GmbH n.d.).

Mehustuksen aikana hedelmämurskan nestemäinen faasi (mehu) erotetaan kiinteistä partikkeleista. Mehustus tehdään yleensä puristamalla murskaa ulkopuolisten voimien muodostaman paineen avulla, jolloin neste vapautuu ja valuu sitä varten asetettuun säiliöön. Jäljelle jää puristusjätettä, jonka nestepitoisuus on alhainen. Mehusaanto riippuu raaka-aineiden lisäksi myös käytetystä mehustuslaitteesta. (Horvath-Kertai 2006, 209.)

Mehu voidaan mehustaa omenamurskasta esimerkiksi hydraulisella pakkapuristimella. Omenamurska kauhotaan siiviläkankaiden sisälle, laskotetut siiviläkankaat erotetaan toisistaan puisilla levyillä, ja näin syntyneestä pinosta mehustetaan pakkapuristimen avulla omenamehu puristimen säiliöön. (Sinha 2006, 273.) Pienen mehuerän mehustamiseen sopii myös vesipainepuristin. Puristimen metallisylinterin sisälle sen seinämiä vasten asetetaan kankainen prässisäkki ja omenamurska kauhotaan puristimeen. Puristimeen yhdistetään vesiletku, jonka kautta vettä johdetaan 2-3 barin paineella puristimen keskellä olevaan kumiseen pussiin. Pussin laajetessa murska painautuu puristimen sylinterin seinämää vasten, murskasta mehustuva mehu valuu seinämän reikien läpi ja valuva mehu johdetaan puh- taaseen astiaan. (Mehupuristin.fi n.d.)

Valmiit mehut voidaan pakata esimerkiksi erimuotoisiin lasi- tai muovipulloihin (Horvath-Kerkai 2006, 211). Pakkausmateriaalina ei voida käyttää mitään, mikä läpäisee happea, sillä mehun väri voi tummua hapen vaikutuksesta. Pakkausmateriaalia valittaessa on myös otettava huomioon mehun säilyvyyttä parantavat käsittelyt - esimerkiksi pastöroitavien mehujen pakkausten on kestettävä myös kuumuutta. (Rutledge 1996, 86.)

1.3.2 Entsymointi ja muut mehun selkeytysmenetelmät

Omenamehun selkeyttämiseksi eli sameutta aiheuttavien veteen liukenevien partikkelien poistamiseksi voidaan käyttää erilaisia menetelmiä. Sallittuja menetelmiä ovat esimerkiksi entsyymivalmisteiden (pektinaasit, proteinaasit ja amylaasit), syötävän gelatiinin ja absorbentin saven muodossa olevan bentoniitin käyttö sekä mekaaniset menetelmät kuten suodatus (MMM 662/2013).

Entsyymit ovat luonnossa esiintyviä proteiineja, jotka toimivat biologisina katalyytteinä eli biokemiallisten reaktioiden tehostajina. Elintarvikkeiden lisäaineena käytettävistä yhtä tai useampaa entsyymiä sisältävistä tuotteista käytetään nimitystä elintarvike-entsyymit. (European Commission 2016.) Mehuntuotannossa elintarvike-entsyymejä käytetään mehunsaannon parantamiseksi sekä mehun kirkastamiseksi. Entsymointi voidaan tehdä joko murskauksen jälkeen tai ennen mehun pullottamista. (Raju & Bawa 2006, 166.) Yleisimmin käytetään pektiiniä hajottavia entsyymejä eli pektiinaaseja, kuten pektiiniesteraasia, polygalakturonaasia tai pektiinilyaasia (Sinha 2006, 275). Suomessa on sallittua käyttää myös amylaaseja tärkkelyksen hajottamiseksi (MMM 662/2013).

Gelatiinin toiminta perustuu mehun selkeyttämisessä sen kykyyn kerätä sameutta aiheuttavat partikkelit elektrostaattisen vuorovaikutuksen avulla (Sinha 2006, 276). Mekaanisilla selkeyttämismenetelmillä taas mehusta voidaan poistaa suspensioitunutta kuitua ja sakkaa. Mekaaniseen selkeyttämiseen voidaan käyttää sentrifugia tai suodatuslaitteita. (Horvath-Kerkai 2006, 210.)

1.3.3 Säilyvyyttä parantavat käsittelyt

Omenamehujen säilyvyyden parantamiseksi voidaan mehut esimerkiksi pastöroida tai pakastaa.

Pastöroinnille ei ole annettu yleisesti hyväksyttyä referenssilämpötilaa. Mehu voidaan lämmittää pastörintilaitteella ensin esimerkiksi + 85 °C-asteiseksi, jonka jälkeen mehun annetaan jäähtyä + 71 - 71 °C asteeseen. Mehut pullotetaan ja lämpötila pidetään 10 minuutin ajan + 70 °C. Lopuksi mehupullot viilennetään kylmällä vedellä. Pastörintilaitteita on erityyppisiä, yleisesti käytössä on esimerkiksi lämpökierukan tai putkilämpönsiirtonvaihdon kautta lämpöä siirtäviä laitteita. (Rutledge 1996, 86 - 89.) Pastörintointi voidaan tehdä myös pullotuksen jälkeen. Pastöroinnin tarkoituksena on tappaa mehusta patogeeniset bakteerit. (Körmendy 2006, 45 - 46.)

Pakastusta käytetään mehujen säilyvyyden parantamiseksi erityisesti silloin, kun halutaan säilyttää jokin mehun tietty flavoriin vaikuttava ominaisuus. Suositeltu pakastus- ja säilytyslämpötila on tällöin - 18 °C. (Rutledge 1996, 86 - 89.)

2 MEHUIEN AISTINVARAISET ARVIOINTIMENETELMÄT

Aistinvaraisella arvioinnilla tarkoitetaan tuotteen ominaisuuksien tunnistamista, tulkintaa ja tieteellistä mittaamista ihmisen aistien: näkö-, haju-, maku-, tunto-, ja kuuloaistin avulla. Aistinvaraisen arvioinnin päätavoitteina on erotella ja kuvailla tuotteita ja niiden ominaisuuksia, sekä tunnistaa niihin kohdistuvia mieltymyksiä tai hyväksyntää. (Carpenter, Lyon & Hasdell 2000, xix - xx.)

Aistinvaraisia menetelmiä käytetään muun muassa teollisuuden laadun- tarkkailussa ja tuotekehityksessä, kaupan alan laatuluokituksia annettaessa sekä elintarvikkeiden valvonnassa. (Tuorila & Appelbye 2008, 19.)

Aistinvaraisessa arvioinnissa mittalaitteena toimii ihmisistä koostuva arvioijajoukko, raati. Aistinvaraiset mittaukset voidaan jakaa koulutetun tai asiantuntijoista kootun raadin suorittamiin analyttisiin laboratoriomittauksiin ja kuluttajatutkimuksena toteutettaviin mieltymysmittauksiin. (Mustonen, Appelbye & Vehkalahti 2008, 55.)

Omenamehu nautitaan normaalissa käyttötilanteessa jääkaappikylmänä. Mustosen, Appelbyen ja Tuorilan (2008, 182 - 183) mukaan näytteiden erot havaitaan aistinvaraisesti parhaiten kuitenkin näytteen lämpötilan ollessa lähellä ihmiskehon tai arviointiympäristön lämpötilaa eli noin 20 - 37 °C.

2.1 Arvioitavat ominaisuudet

Mikäli näytteet esitellään sellaisenaan ja käsittelemättömänä aistinvaraisen arvioinnin kokeessa, on tavoitteena useimmiten selvittää ne ominaisuudet, joiden välillä näytteissä on havaittavissa vaihtelua (Mustonen, Appelbye & Tuorila 2008, 180).

Näköaistin avulla mehuista voidaan arvioida niiden ulkonäköä. Elintarvikkeen ulkonäköä pidetään yhtenä tärkeimpinä aistihavaintona, koska se on ensimmäinen arviointikohde ja ohjaa voimakkaasti myös muita elintarvikkeesta tehtyjä aistihavaintoja. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 19; Carpenter ym. 2000, 27.)

Omenamehunäytteiden ulkonäöstä arvioitaviksi ominaisuuksiksi valittiin tässä tutkimuksessa mehun kirkkaus, värin sävy sekä värin syvyys. Kirkkaudella kuvataan sitä valon määrää, joka pääsee aineen läpi (Carpenter ym. 2000, 16). Kirkas mehu päästää lävitseen enemmän valoa, kun taas samean mehun läpi valoa pääsee vähemmän. Värin sävyllä tarkoitetaan

mehun väriä – esimerkiksi arvioijan näköhavainnon perusteella aistimaa punaisen tai vihreän värin määrää mehussa. Värin syvyydellä taas tarkoitetaan värin intensiteettiä, joka voi vaihdella vaaleasta tummaan. (Carpenter ym. 2000, 15 - 16; Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 20.)

Haju voidaan havaita ortonasaalin hajun eli hengitysilman kautta saatavan hajuaistimuksen avulla (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 29). Tässä tutkimuksessa mehunäytteistä valittiin arvioitavaksi tuoksun voimakkuus ja laatu. Tuoksun voimakkuudella tarkoitetaan haistamalla arvioidun tuoksun aistihavainnon vahvuutta. Tuoksun laadulla taas tarkoitetaan tuttua kohdetta (esimerkiksi hedelmäisyys tai marjaisuus), jota aistittu tuoksu muistuttaa.

Flavori on maun, suun kautta havaitun hajun eli retronasaalin hajun, sekä tuntoaistin (kemotunto) antama yhteisvaikutus suussa (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 11; Karhunen & Tuorila 2008, 51). Flavorin aistiminen voidaan jakaa kolmeen tasoon: elintarvikkeen haistamiseen juuri ennen kuin se päätyy suuhun, flavoriin, joka koetaan suussa sekä nielemisen jälkeiseen aistihavaintoon (Carpenter ym. 2000, 25). Omenamehujen flavoria voidaan arvioida esimerkiksi niiden hapokkuuden, makeuden sekä hedelmäisyyden osalta.

2.2 Yleinen kuvaileva menetelmä

Yleinen kuvaileva menetelmä on yksi analyttisten laboratoriomittausten menetelmistä. Analyttiset laboratoriomittaukset keskittyvät arvioitavien näytteiden aistittaviin ominaisuuksiin. Yleisen kuvailevan menetelmän avulla voidaan mitata arvioitavista näytteistä aistittavia ominaisuuksia sekä verrata eri tuotteiden ominaisuuksien eroja toisiinsa. (Mustonen, Appelbye & Vehkalahti 2008, 55 - 56; Roininen, Heiniö & Vehkalahti 2008, 93.)

Yleisestä kuvailevaa menetelmää käytetään erityisesti elintarvikkeiden tuotekehityksessä ja laadunvalvonnassa. Menetelmällä saadaan sekä laadullista että määrällistä tietoa. Ominaisuudet ja niiden voimakkuudet voidaan esittää esimerkiksi tähtikuvion tai pääkomponenttianalyysin avulla. Yleinen kuvaileva menetelmä vaatii raadilta kykyä kuvata näytteitä niin että tulokset ovat toistettavia, minkä vuoksi yleisen kuvailevan menetelmän raati on yleensä koulutettu raati tai asiantuntijaraati. (Roininen, Heiniö & Vehkalahti 2008, 93 - 100.)

2.3 Mieltymystutkimus

Mieltymystutkimus on aistinvarainen kuluttajatutkimus, jonka avulla voidaan selvittää, mikä merkitys on havaittujen aistittavien laatueroilla ja kuinka miellyttävänä harjaantumaton kuluttajaraati pitää eri näytteitä suhteissa toisiinsa. Mieltymyksellä tarkoitetaan näytteestä pitämisen astetta. Mieltymystutkimusta käytetään elintarvikkeiden tuotekehityksessä esimerkiksi tuotteen ominaisuuksien optimointiin sekä vertailtaessa omaa

tuotetta kilpaileviin vastaaviin. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 94 - 95; Resurreccion 1998, 10 - 11.)

Koska mieltymystutkimuksessa näytteet esitetään ilman tuotemerkkiä ja koodattuina, voidaan koehenkilön olettaa arvioivan niitä vain aistinvarais-ten ominaisuuksien perusteella, toisin kuin esimerkiksi markkinatutkimuk- sessa. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 94; Mustonen, Vehkalahti & Tuorila 2008, 207.) Elintarvikkeen menestys markkinoilla edellyttää tuot- teelta aina kilpailukykyistä, hyväksyttävää aistinvaraista laatua (Mustonen, Vehkalahti & Tuorila 2008, 207).

Mieltymystutkimuksen kuluttajaraatiin valitaan yleensä tutkittavan tuot- teen nykyisiä tai potentiaalisia kuluttajia. Koska mieltymykset vaihtelevat paljon yksilöllisesti, on koehenkilöiden määrän oltava vähintään 30 - 50 henkilöä hajonnan kompensoimiseksi. (Mustonen, Vehkalahti & Tuorila 2008, 208 - 209.)

Mieltymystutkimuksessa näytteiden miellyttävyyttä voidaan arvioida esi- merkiksi pareittain (parivertailu), järjestämällä näytteet järjestykseen sija- lukujen (järjestystesti) tai graafisen asteikon avulla, tai mittaamalla tietystä ominaisuudesta koettua mieltymystä suhteessa toivottuun. (Mustonen, Vehkalahti & Tuorila 2008, 210 - 214.)

3 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Lajikevalinnan ja entsymoinnin vaikutukset omenatäysmehujen laatuomi- naisuuksiin ja miellyttävyyteen -tutkimus suoritettiin Lepaalla, Hämeen ammattikorkeakoulun ja Hämeen ammatti-instituutin tiloissa syksyllä 2015.

Tutkimukseen valituista omenalajikkeista valmistettiin jokaisesta entsy- moitu ja entsyμοimatton omenatäysmehu. Omenatäysmehuista tehtiin me- huanalyyisit ja niitä arvioitiin aistinvaraisesti käyttäen yleistä kuvailevaa menetelmää ja mieltymystutkimusta.

3.1 Tutkimukseen valitut omenalajikkeet

Omenalajikkeiksi valittiin Lepaan omenatarhassa viljeltyjä, tutkimus- vuonna hyvin saatavilla olleita lajikkeita. Lajikkeiden valintaperusteena käytettiin niiden yleisyyttä ja tunnettuutta Suomessa ja erityisesti Kanta- Hämeessä, talvenkestävyyttä, makua sekä satoisuutta.

Konsta on MTT:n jalostama talviomenalajike, joka on peräisin risteytyk- sestä 'Lobo' x 'Antonovka'. Hedelmät ovat kooltaan keskikokoisia - suuria. Kuori on lähes kauttaaltaan punainen, hedelmän malto taas on valkoista ja karkeaa. Maultaan lajikkeen Konsta omenat ovat happamia ja mietoaromi- sia. (Kinnanen, Tahvonen & Ylämäki 2007, 201 - 202.)

Lepaan Liereä on suomalainen talviomenalajike, joka on syntynyt 1920-luvulla Hinnonmäen havaintotarhassa Lepaalla (Kallio 1958, 48 - 49). Sen uskotaan olevan alunperin Åkerön pölyttämä, Antonovka-lajikkeen siementaimi. Lajikkeen hedelmät ovat keskikokoisia ja muodoltaan pyöreän kekomaisia. Kuoren väri on vihertävä ja kypsänä keltainen. Hedelmän malto on tiivistä ja mehukasta, maultaan hapokasta ja aromikasta. (Kinanen, Tahvonen & Ylämäki 2007, 204 - 205.)

Syysomenalajike Punakaneli on peräisin Venäjältä. Suomen varhaisin tunnettu kasvupaikka on Mustialassa, jonne lajiketta istutettiin vuonna 1896. Lajikkeen hedelmät ovat pienehköjä, säännöllisen litteänpyöreitä ja vaha-peatteisia. Pohjaväritään hedelmä on kellertävä, peiteväri taas on voimakas punainen. Valkea malto on mehukasta, maultaan raikkaan viinihapoista lajikkeelle tyypillisellä mausteisen kanelin aromilla. (Lehtonen 1946, 173 - 176.)

Sariola on alun perin Eräjärvellä Hämeessä siemenestä kasvanut, kestävä talvilajike. Hedelmä on melko pieni ja muodoltaan pyöreä tai hieman kulmikas. Pohjaväritään se on vihreänkeltainen, peiteväritään kirkkaanpunainen. Lajikkeen malto on vaalea ja toisinaan punajuovainen, lohkeava ja mehukas. Maku on raikas, viinihappoinen ja makeahko. (Meurman & Collan 1943, 415 - 420.)

Åkerö on vanha ruotsalainen talviomenalajike, jonka synty tapa ei ole täysin tiedossa. Suomeen lajike tuli 1800-luvun loppupuolella. Lajikkeen Hattulassa kasvaneista puista on säilynyt kirjallista tietoa vuosilta 1926 ja 1934 (Lepaa). Hedelmä on keskikokoinen ja muodoltaan lieriömäinen. Pohjaväritään hedelmä on vaaleankeltainen, peiteväri taas on tasainen ja tiilenpunainen. Malto on kellertävänvalkoinen ja kiinteä, maultaan hapahko, makea ja mausteinen. (Meurman & Collan 1943, 466 - 474.)

3.2 Mehunäytteiden valmistusprosessi

Omenatäysmehujen valmistustiloina toimivat Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan yksikön opetuskeittiö sekä Lepaan viinitilan tuotantotilat.

Mehustettavat omenat hankittiin tuoreina Lepaan puutarhatilalta. Omenoita oli varastoitu lajikkeesta riippuen 1 - 2 viikkoa. Kaikki omenat olivat aistinvaraisesti arvioituina kiinteitä, raikkaan tuoksuisia sekä lajikkeilleen tyypillisen näköisiä ja makuisia. Jokaisen lajikkeen omenoissa oli jonkin verran omenarupea.

Omenat murskattiin käyttäen voran Maschinen GmbH -valmistajan SA200-nostimesta ja keskipakoisesta hedelmämurskaimesta RM2,2 koostuvaa laitekokonaisuutta. Omenat huuhdeltiin laitekokonaisuuteen kuuluvassa vesialtaassa ennen murskausta. Jokainen lajike murskattiin erikseen omaan astiaansa.

Mehustamiseen käytettiin 40 litran vesipainepuristinta (Speidel EPL740), jolla mehut puristettiin 2 barin paineella. Puristimen kaikki osat huuhdeltiin huolellisesti vedellä jokaisen lajikkeen puristamisen jälkeen.

Jokaisen lajikkeen mehusta entsymoititiin noin puolet. Mehujen entsymointiin käytettiin valmistetta Fructozym® P (ERBSLÖH Geisenheim AG 2009). Valmiste on nestemäinen, konsentroidu pektolyttinen entsyymi-valmiste, joka hajottaa hedelmäsöseen tai -mehun pektiiniä nopeasti. Valmiste sisältää pektiiniesteraasia, pektiinilyaasia ja endopolygalakturonaasia. Valmisteen annostus riippuu raaka-aineesta, kypsyyssasteesta sekä lämpötilasta ja reaktioajasta. Ohjearvot ovat 45 - 55 °C lämpötilassa ja 1 - 2 tunnin reaktioajalla omenalle 5 - 15 ml/1000 l mehua (10 - 15 °Bx) ja 15 - 50 ml/1000 l mehua (20 - 25 °Bx). (ERBSLÖH Geisenheim AG.) Entsyymin annostuksena käytettiin 30 ml/1000 l mehua, koska se on valmisteen tuoteselosteen mukainen ja määrän on Lepaan viinitilalla todettu käytännössä sopivan omenamehulle hyvin.

Kuhunkin mehuerään lisättiin laskettu määrä entsyymiä pipetillä ja sekoitettiin huolellisesti pipetin lasikärkeä käyttäen. Mehujen lämpötila oli entsyymin lisäyshetkellä noin 6 °C. Entsymoidut mehut siirrettiin kylmiöön yhdeksi yöksi. Näin entsyymin vaikutusajaksi tuli noin 16 tuntia.

Seuraavana aamuna entsymoiduista mehuista arvioitiin entsymoinnin onnistuminen silmämääräisesti. Kaikki entsymoidut mehut olivat kirkastuneet sekä niiden sisältämä sakka painunut mehuastian pohjalle, joten entsymoinnin voitiin todeta onnistuneen.

Entsymoidut ja entsymoimattomat mehut pulloitettiin kirkkaasta PET-muovista valmistettuihin 500 millilitran pulloihin (valmistaja Jouco Oy). Mehu kauhottiin teräksisellä kauhalla mittakannuun. Entsymoidut mehut kauhottiin erityisen huolellisesti niin, että mahdollisimman vähän astian pohjalle painuneesta sakasta siirtyi mittakannuun.

Mittakannun avulla mitattiin jokaista mehua noin 400 millilitraa pulloa kohti. Pulloitettiin niihin sopivilla korkeilla ja siirrettiin kylmiöön odottamaan kuljettamista pakastuhuoneeseen. Mehut pakastettiin Lepaan viinitilan pakastuhuoneessa niiden säilyvyyden parantamiseksi, mikä mahdollisti analyysien sekä aistinvaraisen arvioinnin tilaisuuksien järjestämisen haluttuna ajankohtana.

3.3 Analyysimenetelmät

Mehuanalyysit suoritettiin Lepaan viinitilan laboratoriossa jokaisen lajikkeen entsymoimattomasta omenamehusta. Jokaisesta menetelmästä tehtiin rinnakkaisanalyysi luotettavien arvojen varmistamiseksi ja virheiden minimoimiseksi.

Liukoinen kuiva-ainepitoisuus (Brix) mitattiin jokaisen omenalajikkeen mehusta refraktometrillä. Pulloa kääntelemällä sekoitettua mehua kaadettiin dekanterilasiin ja lämmitettiin vesihauteessa 20 asteen lämpötilaan.

Mehua sekoitettiin myös dekantterilasissa ja otettiin pipetillä tippa käsi-käyttöisen optisen refraktometrin lasille, ja Brix-arvo luettiin okulaarin mitta-asteikolta valoa vasten.

Brix-arvon avulla saatiin laimennussuhde kokonaissokeripitoisuuden määrittämistä varten Jolicoeurin (2013) taulukosta. Sokerimäärittämiseen käytettiin Rebeleinin menetelmää 2 (inversiomenetelmä) Schliessmannin julkaisun (2005) mukaisesti. Menetelmän avulla voidaan määrittää näytteen inverttisokerit ja sakkaroosi.

pH mitattiin lämpötilaan 20 °C kalibroidulla pH-mittarilla (pH-Meter CG 840, Schott-Geräte GmbH). Happopitoisuus määritettiin käyttäen Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (O.I.V.) -organisaation vuonna 2007 määrittelemää menetelmää MA-E-AS313-01-ACITOT, jonka avulla saatiin selvitettyä mehujen titrattavat hapot viinihappoina ilmaistuna.

Mehuanalyysien tuloksien rinnakkaisanalyyseista laskettiin keskiarvot Microsoft Office Excel 2007 -ohjelmalla, ja kaikkien analyysien tulosten keskiarvot koottiin taulukkoon 2.

3.4 Yleisen kuvailevan menetelmän koejärjestelyt

Yleisen kuvailevan menetelmän arviointitilaisuus järjestettiin Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan opetuskeittiöllä marraskuussa 2015. Arviointitilojen oviin merkittiin selkeästi, että tiloissa on käynnissä arviointitilaisuus eikä tiloihin saa kulkea annetun aikavälin sisällä.

Yleisen kuvailevan menetelmän koetta varten oli etukäteen koottu asiantuntijaraati, jolle lähetettiin kutsu tilaisuuteen sähköpostitse. Asiantuntijaraadin jäsenet ovat kokeneita kyseisen tuotteen raaka-aineiden ja valmistuksen asiantuntijoita. Raatiin osallistui neljä henkilöä.

Pakastetut mehut otettiin sulamaan arviointitilaisuutta edeltävänä päivänä. Mehupulloja lämmitettiin hieman lämpimässä vesihautteessa niitä samalla sekoitellen. Mehun lämpötilan tarkkailuun käytettiin lämpömittaria. Jokainen mehunäyte tarjottiin 20 asteen lämpöisenä. Lämpötila vastasi näin ollen myös mehuanalyysien lämpötilaa, jotta tulokset olivat verrattavissa.

Näytteen kooksi valittiin 60 millilitraa. Koko valittiin huomioiden arviointitavien ominaisuuksien määrä. Nestemäistä näytettä tarvitaan noin 15 millilitraa yhteen "hörppäykseen" (Mustonen, Appelbye & Tuorila 2008, 184). Näytteet esitettiin keskenään samankokoisissa tulppaanin muotoisissa viinilaseissa.

Koska esimerkiksi yksi- ja kaksinumeroiset luvut sekä kirjaimet johdattelevat ihmisiä arviointiin vaikuttavasti, merkittiin näytteet kolminumeroisin satunnaislukukoodein. Myös näytteiden keskinäisen esittämisyjärjestyksen vaikutukset arviointiin minimoitiin satunnaistamalla järjestys jokaiselle

arvioijalle erikseen. Näytteet esitettiin arvioijan edessä rinnakkain Mustosen, Appelbyen ja Tuorilan ohjeiden mukaisesti (2008, 182 - 183).



Kuva 1. Yleisen kuvailevan menetelmän arviointivälineet ja mehunäytteet. Kuva Anu Venäläinen.

Jokaisen arvioijan eteen asetettiin näytteiden lisäksi arviointilomakkeet ja kynä, kannullinen huoneenlämpöistä vettä ja juomalasi veden juontia varten, sekä kaksi palaa vaaleaa leipää (Kuva 1). Arvioijia ohjeistettiin neutraloimaan suu näytteiden välissä joko huuhtomalla suu vedellä tai syömällä pieni pala leipää.

Jokainen mehunäyte arvioitiin omalle lomakkeelleen. Lomakepohja oli sama kaikille näytteille (Liite 1). Raati antoi arvioitaville ominaisuuksille arvosanat seuraavan 6-portaisen, sanallisesti ankkuroidun, strukturoidun numeerisen asteikon mukaisesti:

- 0 = ei lainkaan havaittava
- 1 = juuri havaittava
- 2 = heikosti havaittava
- 3 = selvästi havaittava, keskiverto
- 4 = voimakkaasti havaittava
- 5 = erittäin voimakkaasti havaittava

Asteikko käytiin suullisesti läpi ennen kokeen aloittamista. Numeeristen arvosanojen lisäksi raadille annettiin mahdollisuus kuvailla jokaista arvioitavaa ominaisuutta lomakkeelle sanallisesti.

Yleisessä kuvailevassa menetelmässä arvioitaviksi ominaisuuksiksi valittiin mehun kirkkaus, värin sävy ja syvyys, tuoksun voimakkuus ja laatu sekä mehun flavorista hapokkuus, makeus ja hedelmäisyys.

Jokaisen arvioitavan ominaisuuden numeerisista arvoista laskettiin keskiarvot ja keskihajonnat Microsoft Office Excel 2007 -ohjelmalla mehunäytteittäin. Mehunäytteitä vertailtiin toisiinsa ominaisuus sekä lajike kerrollaan. Sanalliset arviot koottiin taulukoksi (Liite 3).

3.5 Mieltymystutkimuksen koejärjestelyt

Mieltymystutkimus järjestettiin Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan yksikön ruokalan aulassa marraskuussa 2015.

Kuluttajaraatiin otettiin mukaan todennäköisiä viinitilan asiakkaita - erikäisiä sekä molempia sukupuolia edustavia Hämeen ammattikorkeakoulun ja Hämeen ammatti-instituutin opiskelijoita, opettajia sekä muita Lepaalla vierailevia henkilöitä. Kaikki koehenkilöt olivat sattumanvaraisesti tavoitettuja, sillä kokeesta ei tiedotettu etukäteen. Tutkimukseen osallistui 31 henkilöä.

Pakastetut mehut sulatettiin yhden yön aikana ja lämmitettiin samaan lämpötilaan kuin yleistä kuvailevaa menetelmää varten. Näytteet koodattiin kolminumeroisilla satunnaisluvulla, ja kunkin näytteen koodi kirjoitettiin muovimukin kylkeen selkein numeroin. Näytteen tilavuudeksi valittiin mieltymystutkimuksessa 60 millilitraa, sillä näytteiden maun perusteella järjestykseen asettamisen vaatima maistokertojen mahdollinen suuri määrä täytyi ottaa huomioon.

Osallistuneiden koehenkilöiden ikä- ja sukupuolijakaumien tarkastelemiseksi lomakkeen alussa kysyttiin osallistujan syntymävuosi sekä sukupuoli (Liite 2).

Entsymoidut ja entsyymottomat mehut arvioitiin testin helpottamiseksi lomakkeelle omina ryhminään, sillä satunnaistetusti järjestetty kymmenen mehun näytesarja olisi ollut harjaantumattomalle kuluttajaraadille liian haastava arvioitavaksi. Entsymoiduista ja entsyymottomista mehuista käytettiin lomakkeella nimityksiä "kirkkaat mehut" ja "sameat mehut".

Menetelmässä arvioitaviksi ominaisuuksiksi valittiin mehujen ulkonäkö, tuoksu ja maku. Asteikkona käytettiin yksinapaista graafista asteikkoa eli jana-asteikkoa, jonka 100 mm pituinen jana ankkuroitiin sanallisesti päistään. Myös janan keskikohta merkittiin pystyviivalla. Sanalliset ankkurit "Ei lainkaan miellyttävä" ja "Erittäin miellyttävä" ilmaisivat mieltymyksen astetta kysytyn ominaisuuden suhteen. Koehenkilö ohjeistettiin piirtämään pystyviiva ja kirjoittamaan näytteen koodi janalle siihen kohtaan, mikä parhaiten kuvasi hänen mieltymystään. Molemmissa mehuryhmissä jokaiselle arvioitavalle ominaisuudelle oli oma graafinen asteikkonsa.

Graafisten asteikoiden poikkiviivojen etäisyys mitattiin viivoittimella senttimetreinä janan vasemmasta laidasta. Näin saatu lukema kuvasi numeerisesti mieltymyksen astetta. Mittausvirheen arvio mittaustuloksissa oli $\pm 0,5$ mm. Lukemat mitattiin jokaisen ominaisuuden suhteen erikseen ja koottiin taulukoiksi. Ominaisuuksittain annetut kokonaispistemäärät eli

yhteenlasketut mittauslukemat yhdistettiin edelleen kokonaismiellyttävyyden tarkastelemiseksi.

Lomakkeen kaksi avointa kysymystä antoivat koehenkilöille mahdollisuuden kuvailla omin sanoin ja lyhyesti mehujen miellyttävyyteen vaikuttavia ominaisuuksia ulkonäön ja maun osalta. Tuoksu päätettiin jättää pois, sillä sen kuvaileminen on usein kouluttamattomalle koehenkilölle vaikeaa. Lomakkeella kysyttiin myös, kumpi mehuryhmistä oli kokonaisuudessaan miellyttävämpi.

Avointen kysymysten käsittelyyn käytettiin sisällönanalyysiä eli kvantifioimista. Avoimiin kysymyksiin saadut vastaukset jaettiin havaintoyksiköihin ja kategorisoitiin eri luokkiin. Luokittelun ja kategorisoinnin jälkeen aineistosta laskettiin, kuinka moni koehenkilö ilmaisi saman asian vastauksissaan. Mehuryhmien miellyttävyyttä koskevan kysymyksen vastaukset laskettiin mehuryhmittäin yhteen.

4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Lajikkeiden ja mehunäytteiden välillä havaittiin eroja sekä mehuanalyysin, yleisen kuvailevan menetelmän että mieltymystutkimuksen tuloksissa.

4.1 Mehusaannot

Mehusaannot laskettiin taulukkoon 1 lajikkeittain jakamalla mehustamalla saadut mehulitrat raaka-aineiden massalla.

Taulukko 1. Mehusaannot lajikkeittain

Lajike	Mehusaanto %
Konsta	47,8
Lepaan Liereä	68,3
Punakaneli	49,5
Sariola	49,3
Åkerö	71,0

Lajikkeiden Åkerö ja Lepaan Liereä mehusaanto oli korkea. Lajikkeiden Punakaneli ja Sariola mehusaannot olivat melko samansuuruiset, kun taas lajikkeen Konsta omenoista mehua saatiin vähemmän kuin muista.

Hämeen ammattikorkeakoulussa vuonna 2010 julkaistun hankkeen omenoiden mehuanalyysitulosten mukaan lajikkeen Konsta mehusaannot olivat tutkimusvuosina 48,5 % (2007) ja 53,5 % (2008), sekä lajikkeen Åkerö 55,1 % (2008) (Lento, Pirttijärvi & Hasu 2010, 36). Tässä opinnäytetyössä lajikkeen Åkerö mehusaanto oli suurempi kuin kyseisessä tutkimuksessa, kun taas lajikkeen Konsta mehusaanto oli lähes yhtä suuri.

4.2 Mehuanalyysien tulokset

Mehujen rinnakkaisanalyysien tulokset analyyseittäin olivat hyvin lähellä toisiaan, joten tuloksia pystyi pitämään luotettavina. Mittaustuloksien arvoista laskettiin keskiarvot, jotka sijoitettiin taulukkoon 2.

Taulukko 2. Mehuanalyysien mittaustulosten keskiarvot.

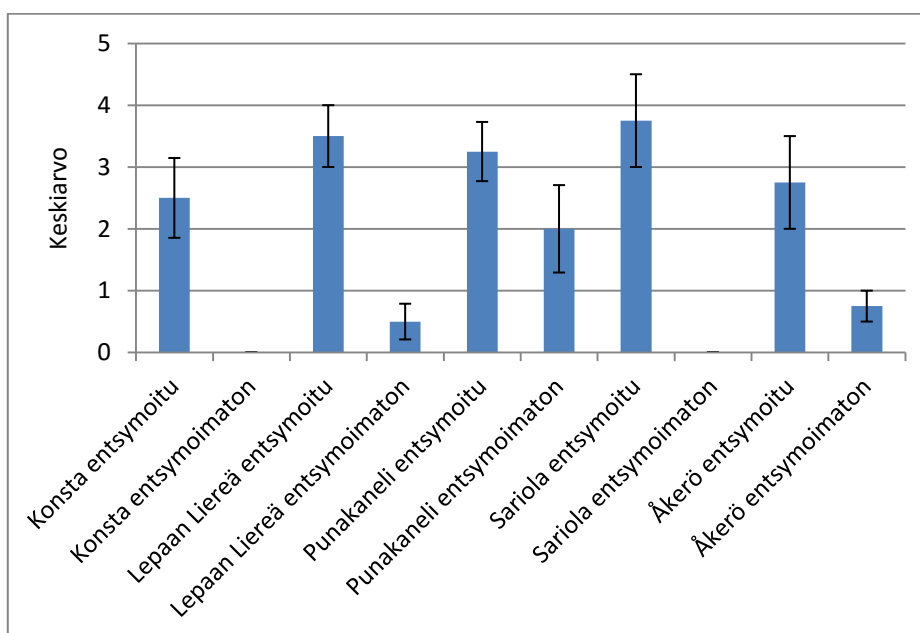
Lajike	°Brix	Kokonaissokeripitoisuus g/l	Kokonaishappopitoisuus g/l	pH
Konsta	9,4	87,9	12,8	3,55
Lepaan Liereä	10,6	97,6	10,3	3,60
Punakaneli	9,6	92,2	7,3	3,80
Sariola	11,8	120,4	10,2	3,68
Åkerö	10,6	99,8	9,2	3,67

Brix-arvon ja kokonaissokeripitoisuuden perusteella voitiin huomata, että korkein sokeripitoisuus oli lajikkeen Sariola mehunäytteessä. Lajikkeen Konsta mehunäyte sisälsi vähiten sokeria. Sen sijaan Konstan mehunäyte oli kaikista hapokkain, minkä pystyi huomaamaan suurimmasta kokonaishappopitoisuudesta ja toisaalta pienimmästä pH-arvosta. Pienin kokonaishappopitoisuus oli lajikkeen Punakaneli mehunäytteessä.

4.3 Yleisen kuvailevan menetelmän tulokset

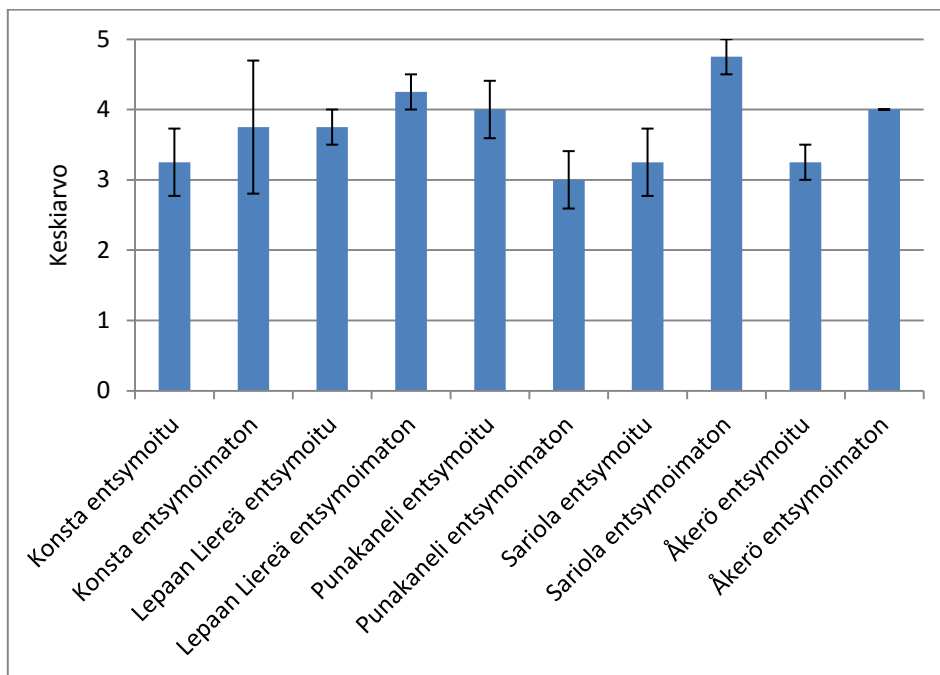
Mehunäytteiden saamista arvioissa oli eroja niiden aistinvaraisia ominaisuuksissa mehunäytteittäin ja lajikkeittain vertailtuna.

4.3.1 Arviot omenamehunäytteiden ulkonäöstä



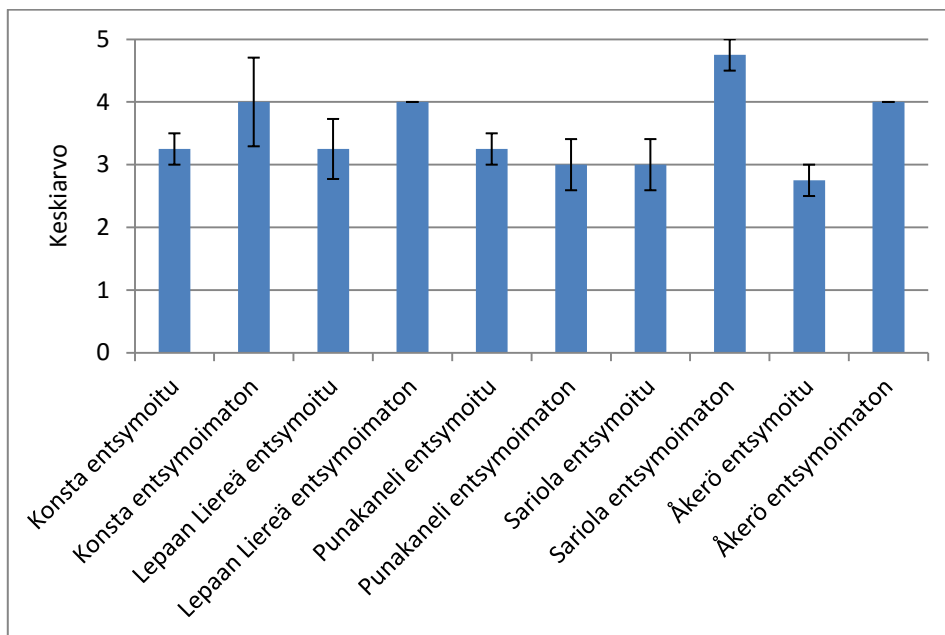
Kuvio 2. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta kirkkaus

Entsymoiduista omenamehuista lajikkeen Sariola mehu arvioitiin kirkkaimmaksi (Kuvio 2). Se oli myös kirkkain kaikista mehunäytteistä. Vähiten kirkas entsymoitu mehu saatiin lajikkeesta Konsta. Entsymoimattomista näytteistä kirkkautta havaittiin heikosti lajikkeen Punakaneli mehusta. Kuten kuvioista 2 voidaan huomata, ei kirkkautta ollut lainkaan havaittavissa lajikkeiden Konsta ja Sariola entsymoimattomissa mehunäytteissä, eli ne olivat näytteistä sameimpia. Näiden näytteiden keskihajonta oli nolla.



Kuvio 3. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta värin sävy

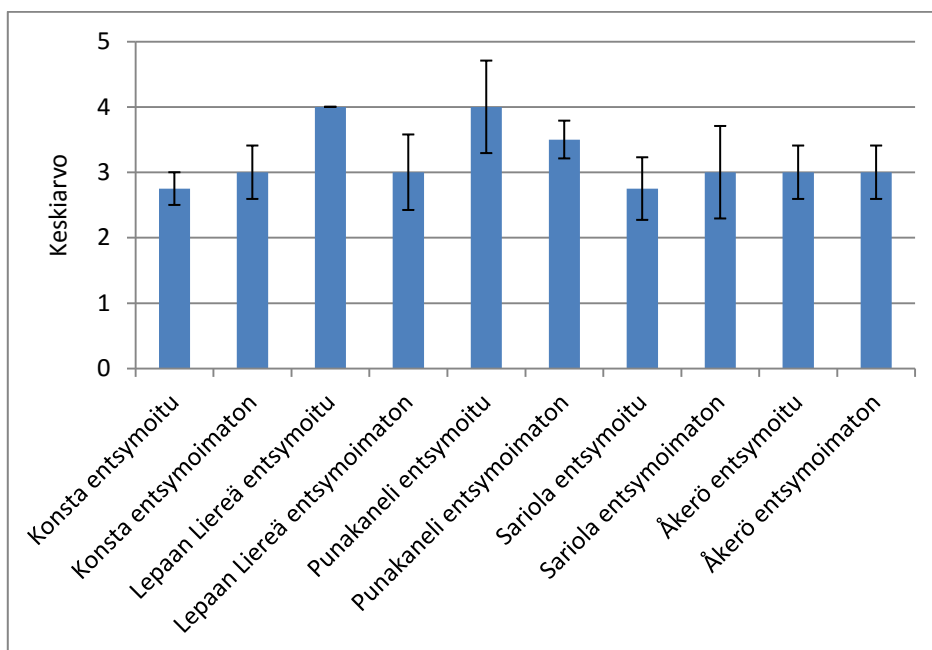
Arviot mehujen värien sävyistä on esitetty kuviossa 3. Värin sävy oli erittäin voimakkaasti havaittavissa näytteestä Sariola entsymoimaton. Seuraavaksi voimakkaimmat värin sävyt olivat mehunäytteillä Lepaan Liereä entsymoimaton, Punakaneli entsymoitu ja Åkerö entsymoimaton. Kaikkien muiden lajikkeiden, paitsi Punakanelin, entsymoimattoman eli samean näytteen värin sävy oli voimakkaammin havaittavissa kuin entsymoidussa näytteessä. Suurin ero oli lajikkeen Sariola mehunäytteiden välillä. Punakanelin entsymoimattoman näytteen värin sävy oli heikoimmin havaittavissa muihin mehunäytteisiin verrattuna, mutta kuitenkin selkeästi havaittavissa. Konstan entsymoidun mehun arvioiden keskihajonta oli selkeästi suurin (1,89), kun taas Åkerö entsymoimattoman värin sävy oli raadin keskuudessa yksimielisesti voimakkaasti havaittavissa.



Kuvio 4. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta värin syvyys

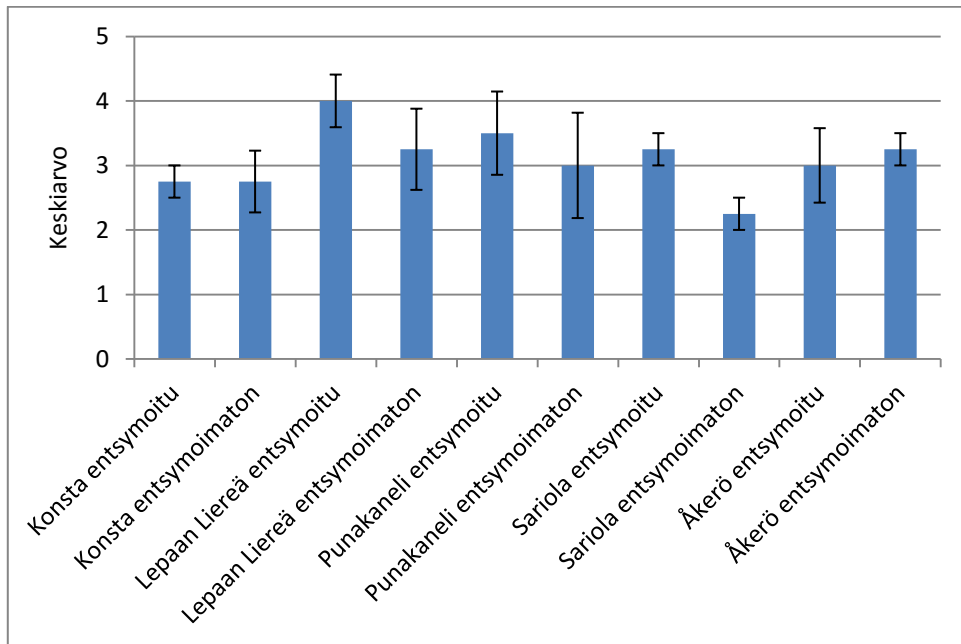
Värin sävyn lisäksi myös värin syvyys oli entsyymoitomassa Sariolan mehunäytteessä voimakkain (Kuvio 4). Värin syvyydestä annetut keskiarvot ja keskihajonnat olivat täsmälleen samat Punakanelin entsyymoitomassa ja Sariolan entsyymoidussa mehunäytteessä, kuten myös Lepaan Liereän ja Sariolan entsyymoitomissa mehuissa. Mehunäytteistä heikoin, mutta kuitenkin selkeä voimakkuus mehun värin syvyydessä oli näytteellä Åkerö entsyymoitu.

4.3.2 Arviot omenamehunäytteiden tuoksusta



Kuvio 5. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta tuoksun voimakkuus

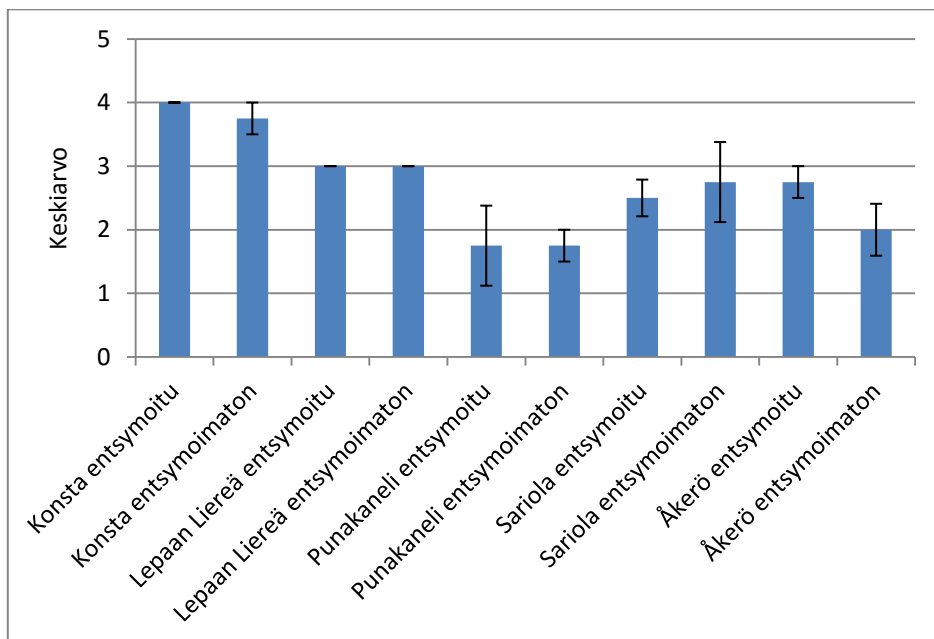
Tuoksun voimakkuudesta annetut arviot koottiin kuvioon 5. Tuoksu oli voimakkaasti havaittavissa näytteistä Lepaan Liereä entsyymoitu ja Punakaneli entsyymoitu. Näistä Lepaan Liereän arvioiden keskihajonta oli nolla eli arvio oli sama raadin jäsenestä riippumatta, kun taas Punakanelilla keskihajonta oli suuri. Myös mehunäytteellä Sariola entsyymoitu oli suuri keskihajonta. Lähes kaikkien näytteiden tuoksun voimakkuuden arvio oli 3 eli "selkeästi havaittavissa, keskiverto".



Kuvio 6. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta tuoksun laatu

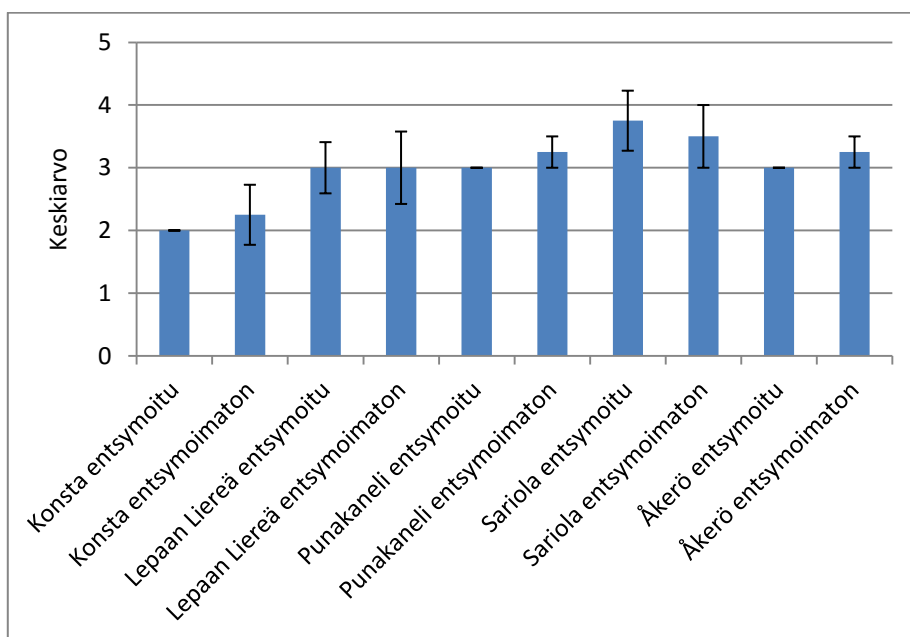
Tuoksun laatu eli se, kuinka vahvasti omenamehunäytteen tuoksu muistuttaa jotain tiettyä hajuaistilla havaittavaa tuoksua, oli voimakkain näytteellä Lepaan Liereä entsyymoitu (Kuvio 6). Toisiksi voimakkain tuoksun havaittava laatu oli Punakanelin entsymoidulla mehulla. Sariolan entsymoidun mehunäytteen tuoksun laatu oli vain heikosti havaittavissa.

4.3.3 Arviot omenamehunäytteiden makuominaisuuksista



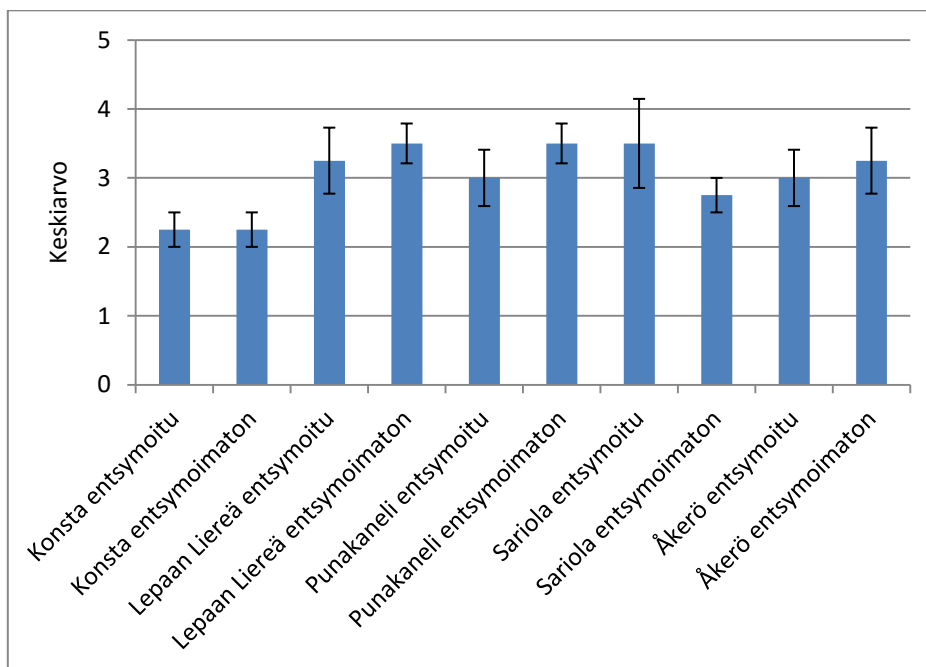
Kuvio 7. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta hapokkuus

Mehujen aistinvaraisesti havaitussa hapokkuudessa oli vaihtelua eri lajikkeiden välillä (Kuvio 7). Mehunäytteistä hapokkuudeltaan selkeästi voimakkaimmat olivat lajikkeen Konsta molemmat mehunäytteet. Niiden hapokkuus oli voimakkaasti havaittavissa, kun taas kaikkien muiden hapokkuus oli keskitasoa tai alle sen. Vähiten hapokkaat mehunäytteet olivat lajikkeesta Punakaneli, joiden hapokkuus oli vain heikosti havaittavissa.



Kuvio 8. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta makeus

Mehunäytteistä lajikkeen Konsta mehut olivat vähiten makeita. Makein mehunäyte taas oli Sariola entsymoitu. Lajikkeiden Lepaan Liereä, Punakaneli ja Åkerö molemmat mehunäytteen olivat makeudeltaan keskitasoa. (Kuvio 8.)

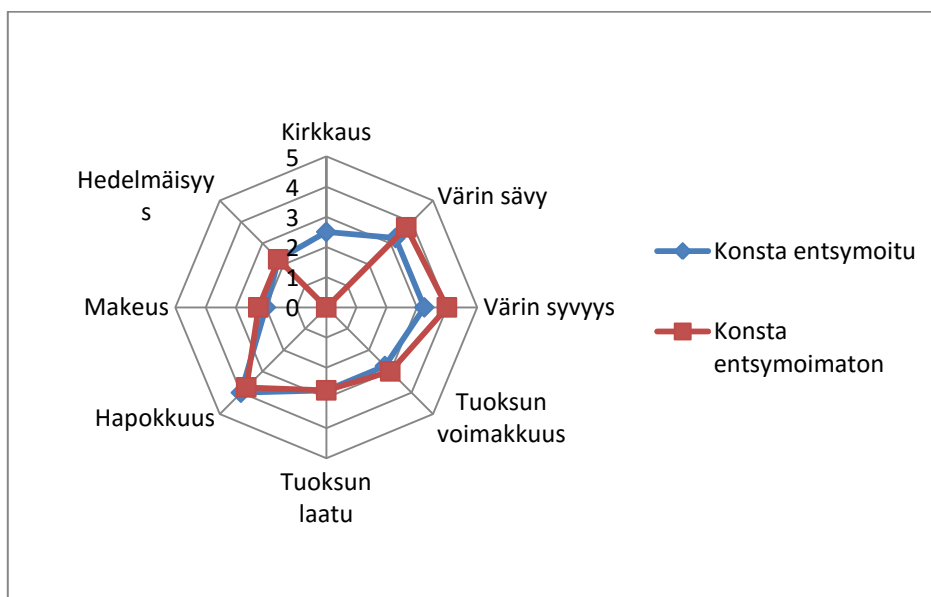


Kuvio 9. Aistinvaraisten arvioiden keskiarvot ja keskihajonnat ominaisuudesta hedelmäisyys

Konsta-omenamehut olivat vain heikosti hedelmäisiä (Kuvio 9). Muut omenamehunäytteet olivat selkeästi havaittavan hedelmäisiä. Kaikkien mehunäytteiden arvioissa oli hieman hajontaa ominaisuuden hedelmäisyys suhteen.

4.3.4 Arvioiden vertailu lajikkeittain

Kuten etukäteen voitiin olettaa, jokaisen lajikkeen entsymoitu mehu arviointiin aistinvaraisesti ulkonäöltään kirkaammaksi kuin entsymoimaton (Kuviot 10 - 14). Huomattavimmat erot havaittiin lajikkeittain erityisesti mehunäytteiden ulkonäön ja tuoksun suhteen.

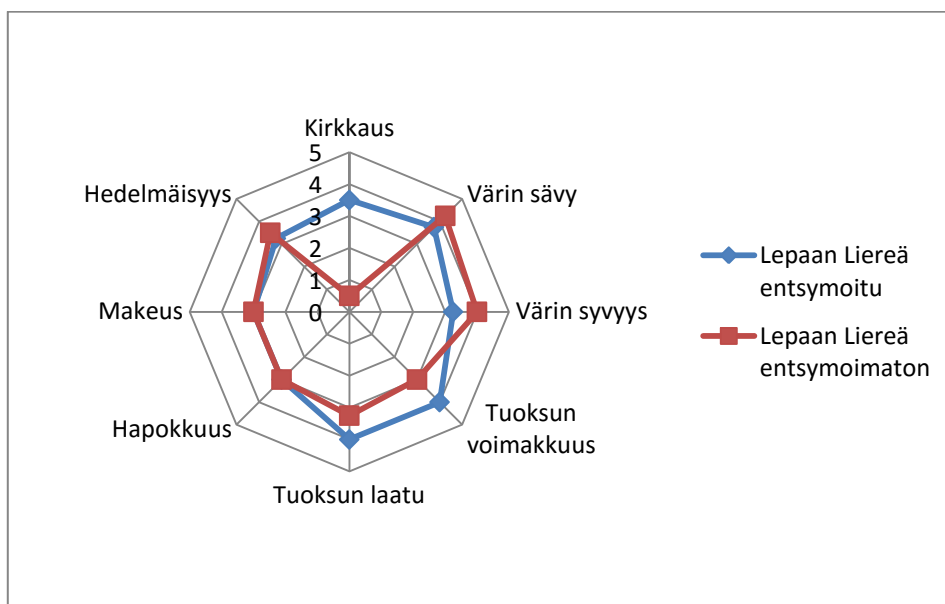


Kuvio 10. Lajikkeen Konsta mehunäytteiden profiilit tähtikuvioden avulla esitettyinä

Lajikkeen Konsta entsymoidun mehunäytteen kirkkaus oli melko selvästi havaittavissa (Kuvio 10). Värin sävy ja sen syvyys olivat selvästi havaittavissa. Sanallisen arvion mukaan mehunäytteen värisävy oli ruskeahko. Mehun tuoksun voimakkuus ja laatu aistittiin keskivertoina, tuoksu oli hento ja siinä oli mukana perinteistä omenan tuoksua.

Entsyimoimaton mehunäyte oli samea ja väriltään syvä punaruskea - ruskea. Värin sävy ja syvyys olivat voimakkaasti havaittavissa. Myös entsyimoimattoman mehunäytteen tuoksu oli selkeästi, keskiverroin havaittavissa. Tuoksu oli puhdas ja pehmeän omenainen.

Molempien mehunäytteiden flavorin arvioiden keskiarvot olivat lähes samat. Lajikkeen Konsta omenamehu oli voimakkaan hapokasta mutta heikosti makeaa ja hedelmäistä. Myös sanallisten arvioiden mukaan mehunäytteiden makeus ja hedelmäisyys jäivät hapokkuuden alle.

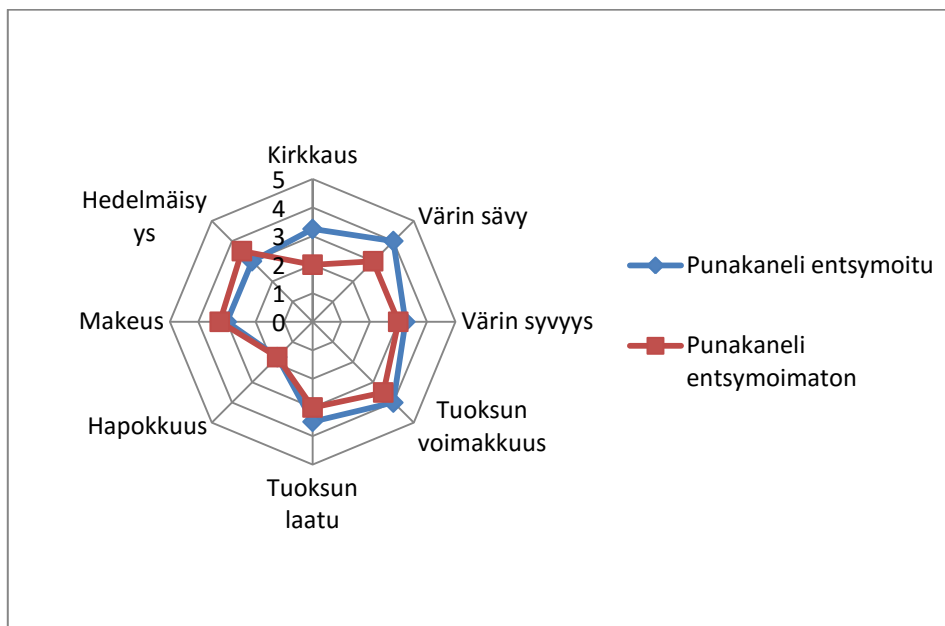


Kuvio 11. Lajikkeen Lepaan Liereä mehunäytteiden profiilit tähtikuvioiden avulla esitettyinä

Myös Lepaan Liereän mehunäytteiden flavorien arviot poikkesivat hieman vain arvioitavan ominaisuuden "hedelmäisyys" kohdalla (Kuvio 11). Mehut olivat sekä hedelmäisyydeltään, makeudeltaan että hapokkuudeltaan keskiarvoja. Entsymoidun mehunäytteen flavoria kuvailtiin sanoilla "ontto", "ohuehko" ja "keskitäyteläinen". Sen sijaan entsyymoiton eli samea näyte oli raikkaan kirpeä ja omenainen sekä tasapainoinen.

Entsymoitu Lepaan Liereän mehunäyte oli kirkkaudeltaan selvästi ja voimakkaasti havaittavan välillä. Näytettä kuvailtiin utuiseksi ja opaaliseksi. Kullan kellanruskea sävy aistittiin mehusta voimakkaasti, ja väri oli syvyydeltään selkeästi havaittavissa. Entsyymoiton mehu sen sijaan oli lähes täysin läpinäkymätön ja väriltään ruskea. Värin sävy ja sen syvyys olivat voimakkaasti havaittavissa.

Entsymoidun mehunäytteen tuoksu oli voimakkaampi kuin entsyymoitoman, ja myös sen laatu havaittiin voimakkaammin. Molempien mehunäytteiden tuoksut saivat positiivisia sanallisia arvioita. Entsymoitu mehunäyte tuoksui tuoreelta omenalta, ja tuoksu oli runsas, makea ja hilloinen. Entsyymoitottoman mehun tuoksu sen sijaan oli keskitäyteläinen, raikas ja herkullinen.

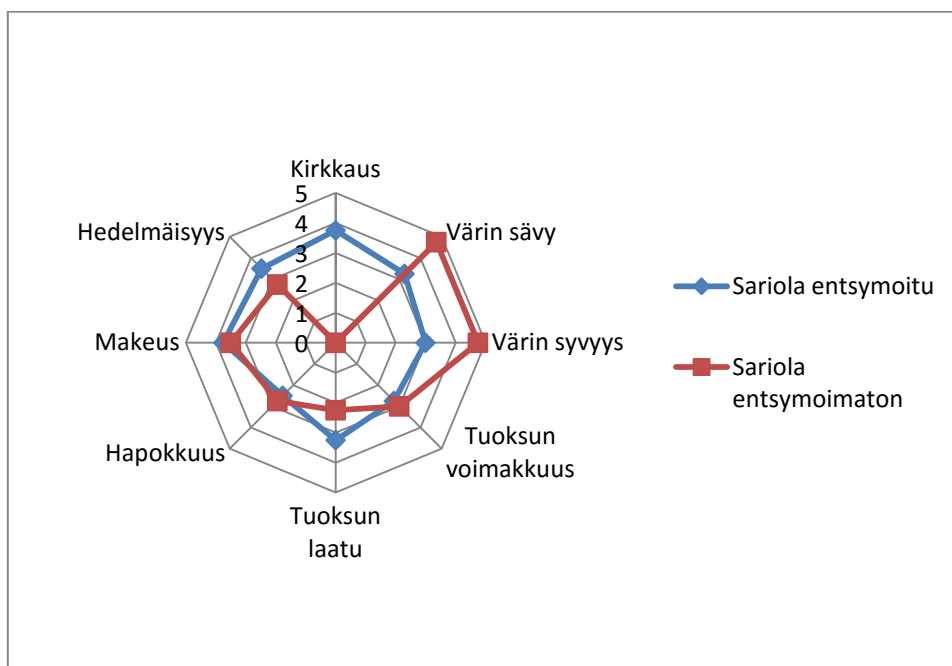


Kuvio 12. Lajikkeen Punakaneli mehunäytteiden profiilit tähtikuvioiden avulla esitettynä

Lajikkeen Punakaneli entsyymoitettu mehu arvioitiin vain yhtä arvosanaa kirkkaammaksi kuin entsyymoitamaton, mikä johtui entsymoidun mehunäytteen pohjalle jääneestä pienestä määrästä sakkaa. Muiden lajikkeiden arvioista poiketen Punakanelin entsymoidun mehunäytteen värin sävy (rusehtava, kullan kellan ruskea) oli voimakkaammin havaittavissa kuin entsyymoitamattoman (ruskea). Värien syvyydet sen sijaan olivat lähellä toisiaan.

Tuoksun voimakkuus ja laatu olivat hieman voimakkaammin havaittavissa entsymoidussa mehunäytteessä (Kuvio 12). Entsymoidun mehunäytteen tuoksua kuvailtiin voimakkaaksi, omenaiseksi ja eksoottisen mausteiseksi. Tuoksusta tunnistettiin myös lajikkeelle tyypillinen vivahte kanelia. Entsyymoitamaton mehunäyte taas oli raikas ja tuoksussa oli päärynää ja omenaa. Sitä kuitenkin kuvailtiin myös pistäväksi ja liimamaiseksi.

Punakanelin mehunäytteiden flavorien (makeus, hapokkuus ja hedelmäisyys) arvioiden keskiarvot olivat molemmissa mehunäytteissä lähes samat. Punakanelista tehty mehu oli heikosti hapokasta ja keskimakeaa. Hedelmäisyys havaittiin entsyymoitamattomasta mehusta hieman voimakkaammin, ollen kuitenkin keskitasoa. Mausteinen hedelmäisyys tunnistettiin tuoksun lisäksi myös entsymoidun mehunäytteen mausta. Entsyymoitamattoman mehun maku taas ei raadin mukaan vastannut sen tuoksua.

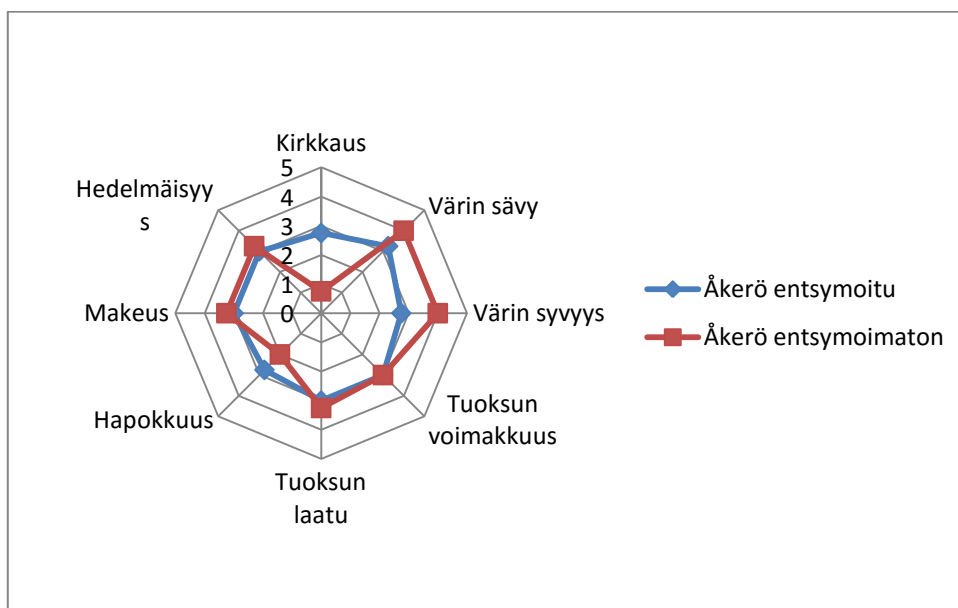


Kuvio 13. Lajikkeen Sariola mehunäytteiden profiilit tähtikuvioden avulla esitettyinä

Lajikkeen Sariola entsymoitu mehunäyte oli voimakkaasti havaittavan kirkas, kun taas entsymoimaton oli täysin samea ja läpinäkymätön. Ero värien sävyn ja syvyyden arvioissa näytteiden välillä oli merkittävä - entsymoimaton mehu oli erittäin voimakas molemmilta ominaisuuksilta, kun taas entsymoidun näytteen värin sävy ja syvyys olivat vain keskiverrot. (Kuvio 13.) Entsymoitu näyte oli väriltään kullankeltainen, entsymoimaton ruskea.

Molempien mehunäytteiden tuoksu oli sanallisesti arvioituna hento. Numeerinen arvioiden keskiarvo taas sijoittui arvosanan 3 eli selkeästi havaittavan lähelle. Sariolan entsymoidun mehun tuoksu oli raikas ja puhdas, kun taas entsymoidun mehun tuoksua ei koettu raikkaana. Entsymoidun mehunäytteen jogurtin tuoksu aistittiin näytteestä selkeästi, entsymoitamattoman näytteen heikko tuoksu oli leipämäinen ja epämenäinen.

Molempien mehunäytteiden hedelmäisyyden kuvailtiin häviävän johonkin. Hedelmäisyys oli entsymoidussa näytteessä kuitenkin voimakas ja maku oli omenainen. Myös entsymoimattoman mehunäytteen hedelmäisyys oli selkeästi havaittavissa, mutta nektariinimainen. Molemmat näytteet olivat makeudeltaan voimakkaita, ja entsymoidussa mehussa makeus oli ominaisuus joka peitti jopa voimakasta hedelmäisyyttä. Hapokkuudeltaan Sariolan entsymoitu mehu oli vain hieman heikompi (2,5) kuin entsymoimaton (2,75). Entsymoitonta mehunäytettä kuitenkin kuvailtiin kirpeäksi, kun taas entsymoitu näyte oli tasapainoinen.



Kuvio 14. Lajikkeen Åkerö mehunäytteiden profiilit tähtikuvioiden avulla esitettyinä

Lajikkeen Åkerö entsyμοimaton täysmehunäyte oli ulkonäköä kuvailevilta ominaisuuksiltaan keskitasoa (Kuvio 14). Väriä kuvailtiin olutmaiseksi ja kullanuskeaksi. Entsyμοimaton eli samea näyte oli samea ja väriltään voimakkaan ruskea ja syvä.

Molempien näytteiden tuoksu oli selkeästi havaittavissa (keskitasoa). Entsyμοoidun mehunäytteen miedoksi kuvatussa tuoksussa oli maalisuutta ja laktisuutta, kun taas entsyμοimattoman näytteen tuoksua kuvailtiin hedelmäiseksi - siitä tunnistettiin tuore omenamehu ja vivahtus päärynää.

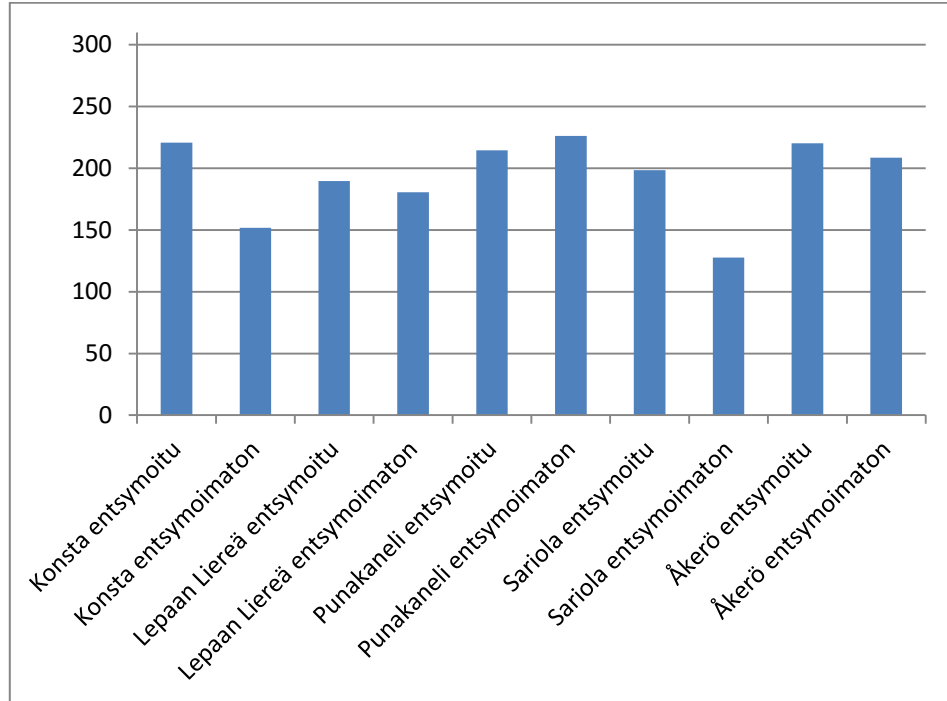
Entsyμοimattoman mehun flavori oli hapokkuudeltaan heikompi kuin entsyμοoidun. Makeudeltaan ja hedelmäisyydeltään näytteet olivat hyvin lähellä toisiaan ja selkeästi havaittavissa. Näytteet saivat positiivisia sanallisia arvioita - entsyμοoitu näyte oli pirteä ja tasapainoinen, entsyμοimaton herkullinen ja pehmeä. Molempien näytteiden flavorista löytyi hedelmäisyyttä - entsyμοoidusta ruusukvitteniä ja entsyμοimattomasta päärynäisyyttä.

4.4 Mieltymystutkimuksen tulokset

Mieltymystutkimukseen osallistui 31 henkilöä. Osallistuneista 22,6 % oli miehiä, 77,4 % naisia. Kolme henkilöä ei vastannut syntymävuotta koskevaan kysymykseen. Vastanneista suurin osa oli syntynyt vuoden 1980 jälkeen.

4.4.1 Mehunäytteiden miellyttävyys ominaisuuksittain

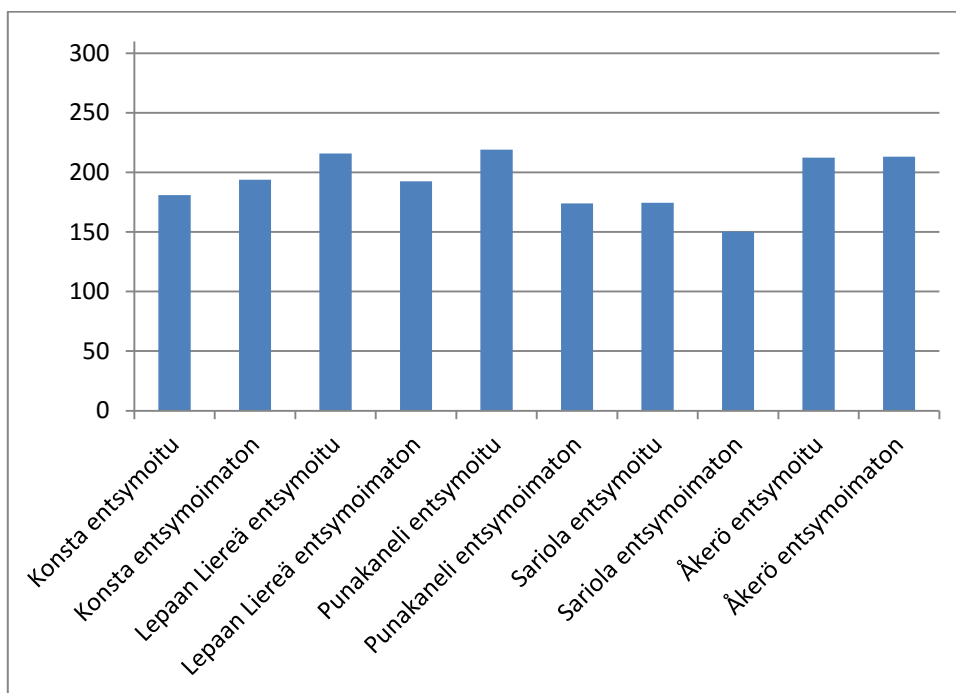
Kuluttajaraadin antamat pisteet laskettiin jokaisesta ominaisuudesta yhteen mehunäytteittäin. Mitä suurempi pylväs on, sitä miellyttävämpi mehunäyte oli arvioitavan ominaisuuden suhteen.



Kuvio 15. Omenamehunäytteiden kokonaispistemäärät ulkonäön miellyttävyyden suhteen

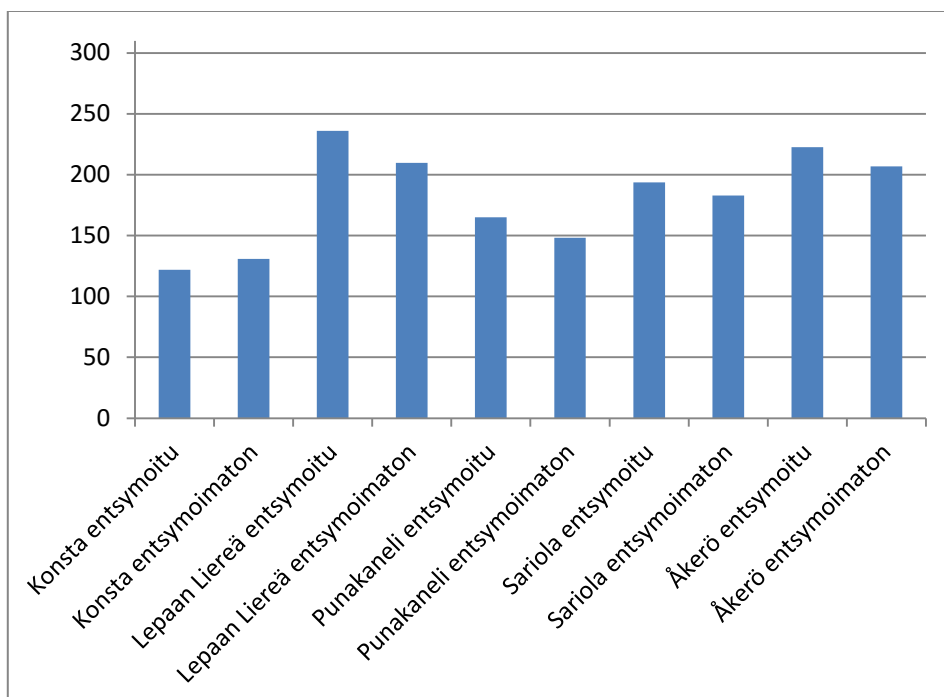
Mehunäytteistä ulkonäöltään miellyttävimmät olivat Punakaneli entsymoimaton (226,2 pistettä), Konsta entsymoitu (220,8) sekä Åkerö entsymoitu (220,1). Vähiten miellyttäviä olivat Sariola entsymoimaton (127,7) ja Konsta entsymoimaton (151,8). (Kuvio 15.)

Ainoastaan lajikkeen Punakaneli mehunäytteistä entsymoimaton eli samea mehu miellytti kuluttajia enemmän kuin entsymoitu eli kirkas mehunäyte. Muiden lajikkeiden kohdalla entsymoitu mehunäyte sai enemmän pisteitä kuin entsymoimaton. Erityisesti lajikkeiden Konsta ja Sariola mehunäytteiden välillä ero ulkonäön miellyttävyydessä oli huomattava.



Kuvio 16. Omenamehunäytteiden kokonaispistemäärät tuoksun miellyttävyyden suhteen

Omenamehujen tuoksun miellyttävyydessä ei ollut kovin merkittäviä eroja lajikkeittain vertailtuna (Kuvio 16). Vähiten miellyttävä tuoksu oli näytteellä Sariola entsyymoitamaton, kun taas tuoksultaan miellyttävimmät olivat Punakanelin ja Lepaan Liereän entsymoidut näytteet.

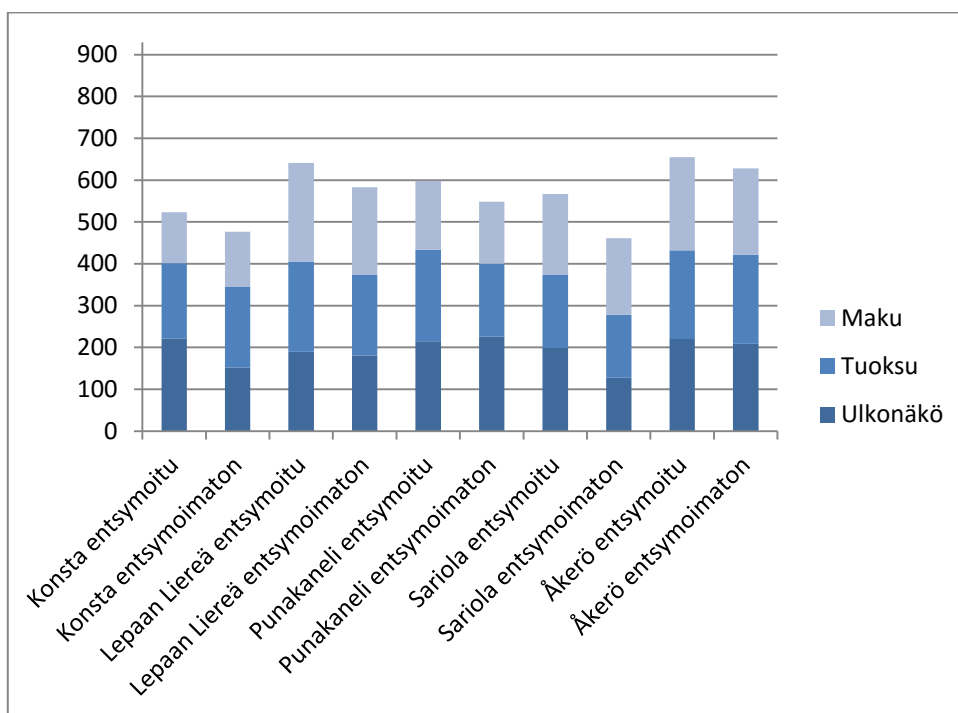


Kuvio 17. Omenamehunäytteiden kokonaispistemäärät maun miellyttävyyden suhteen

Mehunäytteiden saamat kokonaispistemäärät maun miellyttävyydestä on esitetty kuviossa 17. Kuluttajaraati antoi lajikkeen Lepaan Liereä entsymoidulle mehunäytteelle eniten pisteitä maun miellyttävyydestä. Seuraavaksi miellyttävin mehunäyte oli Åkerö entsymoitu. Kaikkien muiden lajikkeiden, paitsi lajikkeen Konsta, mehunäytteistä kirkas oli maultaan miellyttävämpi. Lajikkeen Konsta molemmat mehunäytteet arvosteltiin maultaan vähiten miellyttäväksi.

4.4.2 Mehunäytteiden miellyttävyys kokonaisuudessaan

Jokaisen mehunäytteen kaikista ominaisuuksista saadut pisteet laskettiin yhteen mehunäytteiden kokonaisvaltaisen miellyttävyyden tarkastelemiseksi.



Kuvio 18. Yhteenlasketut pistemäärät kaikista arvioiduista ominaisuuksista omenamehunäytteittäin

Kokonaisuudessaan miellyttävimmät omenamehunäytteet olivat Åkerö entsymoitu ja Lepaan Liereä entsymoitu (Kuvio 18).

Kaikkien lajikkeiden entsymoitu eli kirkas mehunäyte koettiin miellyttävämmäksi kuin entsymoimaton. Merkittävin ero eri mehutyypin miellyttävyyden välillä oli lajikkeella Sariola.

4.4.3 Avoimet kysymykset

Kokonaisuudessaan miellyttävämmäksi koettua mehuryhmää kysyttäessä kuluttajaraadin jäsenistä 22,6 % vastasi pitävänsä enemmän sameista me-

huista kuin kirkkaista. Näin ollen selkeä enemmistö, 77,4 prosenttia jäsenistä, piti enemmän kirkkaista eli entsymoiduista mehunäytteistä.

Ulkonäköön vaikuttavia tekijöitä olivat mehun kirkkaus/sameus sekä mehun väri. Lähes puolet kuluttajista vastasivat mehun kirkkauden olevan tärkeä ominaisuus. He korostivat sitä, ettei omenamehussa saa olla lainkaan sameutta tai sakkaa. Toiseksi eniten vastauksissa toistui ajatus tasapainosta mehun kirkkauden ja sameuden välillä. Näiden vastaajien mukaan mehussa voi olla joissain määrin myös sameutta.

Omenamehun maun miellyttävyyteen vaikuttavista ominaisuuksista esille nousi selkeästi eniten tasapainoisuus. Usean eri henkilön vastauksissa todettiin, että omenamehu ei saa olla liian hapan eikä makea, vaan näiden ominaisuuksien täytyy olla tasapainossa. Noin neljäsosa vastaajista korosti mehun makeutta miellyttävyyttä luovana ominaisuutena. Sen sijaan pelkän voimakkaan hapokkuuden otti esille vain yksi vastaajista. Tasapainoisuuden ja makeuden lisäksi vastauksissa korostuivat raikkaus, hedelmäisyys ja omenaisuus, sekä maun monipuolisuus.

5 POHDINTA

Useissa omenamehujä käsitellessä tutkimuksissa sekä kirjallisissa teoksissa todettiin omenalajikkeiden sekoittamisen olevan hyvä ratkaisu mehun raaka-aineita valittaessa. On kuitenkin tärkeää tunnistaa myös yksittäisten lajikkeiden laatuominaisuuksia. Näin voidaan kehittää kuluttajia miellyttävä omenatäysmehu, jossa omenaraaka-aineiden luontaiset ominaisuudet pääsevät esiin.

Opinnäytetyössä käytettyjä menetelmiä voidaan käyttää myös jatkossa omenamehujen arviointiin. Mahdollisiin jatkotutkimuksiin voisi ottaa muita kuin tässä työssä käytettyjä omenalajikkeita, mutta toisaalta Lepaalla samoista lajikkeista tehdyillä jatkotutkimuksilla voitaisiin tuottaa tutkimustietoa myös satovuoden merkityksestä omenamehujen ominaisuuksiin.

Olisi mielenkiintoista tehdä myös laajempi aistinvarainen mieltymystutkimus ja ottaa raatiin mukaan vielä suurempi joukko koehenkilöitä. Näin mehujen miellyttävyyttä voisi analysoida tarkemmin eri osajoukoissa esimerkiksi käyttäjyyden, iän, sukupuolen tai asuinpaikan suhteen. Mahdollisesti kysyttäviin avoimiin kysymyksiin voisi tulevaisuudessa luoda myös valmiin sanaston, jota käyttämällä kuluttajaraadin olisi luontevaa ja tutkimuksen tulosten kannalta yhdenmukaisempaa arvioida miellyttävyyteen vaikuttavia ominaisuuksia sanallisesti.

Yhtenä näkökulmana lisätutkimuksissa voisi olla myös selvittää, kuinka miellyttävyyden eroaisi lajikkeittain, mikäli kuluttajaraadin jäsenille kerrottaisiin etukäteen samean ja kirkkaan mehun sisällön eroista ja terveysvaikutuksista. Entsymoinnin aikana omenamehusta erotetaan pektiiniä ja muita soluseinien komponentteja, joilla on todettu olevan esimerkiksi kolesterolia alentavia vaikutuksia (Ravn-Haren ym. 2012). Toinen näkökul-

ma entsyμοoitujen ja entsyμοimattomien omenamehujen miellyttävyyden vertailuun voisi olla sokkotesti, jonka avulla mehujen ulkonäköjen luomat muutokset muiden arvioitavien ominaisuuksien miellyttävyyden arvioinneissa voitaisiin sulkea pois.

Omenätäysmehujen tuotteistamisessa voidaan mehujen ominaisuuksien ja lajikenimen lisäksi käyttää hyödyksi sekä lajikkeen alkuperän paikallisuutta (esimerkiksi Lepaan Liereä), että sen pitkää viljelyhistoriaa tietyllä alueella.

Omenalajikkeista puristettujen omenätäysmehujen aistinvaraiset ominaisuudet sekä mehujen miellyttävyys voisivat rohkaista omenapuita lisääviä taimistoja pitämään mehuntuotantoon sopivia, jopa häviämässä olevia lajikkeita tuotevalikoimassaan.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lajikkeiden Punakaneli ja Åkerö entsyμοoituihin mehuihin oli jäänyt pohjalle hieman sakkaa. Tämä vaikutti erityisesti yleisessä kuvailevassa menetelmässä mehuille annettuihin arvioihin mehujen kirkkaudesta.

Tulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että omenamehun kirkkaus vaikuttaa omenätäysmehun kokonaismiellyttävyyteen. Entsyμοoitu mehu on miellyttävämpi kuin samasta lajikkeesta valmistettu entsyμοimaton mehu. Mehun ei kuitenkaan tarvitse olla ulkonäöltään aivan kirkas, vaan siinä voi olla myös hieman sameutta.

Mehuanalyysien perusteella tutkimukseen valituista omenalajikkeista puristetut mehut ovat erilaisia kokonaissokeri- ja happopitoisuuksiltaan. Omenätäysmehujen välillä on myös aistinvaraisia eroja niiden laatuominaisuuksissa sekä lajikkeittain että kaikkien kymmenen mehunäytteen välillä.

Myös mehunäytteiden miellyttävyys eroaa lajikkeittain. Lajikkeen Åkerö omenätäysmehut ovat tutkimuksen mehuista kokonaisuudessaan miellyttävimmät, kun taas lajikkeen Konsta mehu ei miellytä kuluttajia. Toiseksi miellyttävin lajike oli Lepaan Liereä, joka on sukua Åkerölle.

Hyvässä omenamehussa kokonaissokeripitoisuus ja kokonaishappopitoisuus ovat tasapainossa, eikä kumpikaan nouse toisen yli. Mehun on oltava ulkonäöltään lähes täysin kirkas ja kullankeltainen, ja tuoksultaan melko voimakas ja hedelmäinen.

Kuluttamien kokeman miellyttävyyden lisäksi Åkerö ja Lepaan Liereä soveltuvat erinomaisesti omenätäysmehun raaka-aineeksi korkeiden mehusaantojensa vuoksi.

LÄHTEET

AIJN European Fruit Juice Association. 2015. Liquid Fruit - Market Report. Viitattu 10.3.2016. Saatavissa: <http://www.aijn.org/files/default/aijn2015-report.pdf>

Carpenter, R., Lyon, D. & Hasdell, T. 2000. Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control. 2. painos. Maryland: Aspen Publishers, Inc.

Charley, V. 1949. The Principles and Practice of Cider-Making. A Translation of the Third and Last Edition (1928) of La Cidrierie by Professor G. Warcollier. Pariisi: Encyclopedie Agricole series. Lontoo: Leonard Hill Limited.

Eisele, T. & Drake, S. 2005. The partial compositional characteristics of apple juice from 175 apple varieties. Journal of Food Composition and Analysis 18 (2), 213 - 221.

ERBSLÖH Geisenheim AG. 2009. Fructozym® P. Viitattu 17.10.2015. Saatavissa: http://www.erbsloeh.com/product_datasheets/en/PMB_FructozymP_GB_001.pdf

European Commission. 2016. Enzymes. Viitattu 5.3.2016. Saatavissa: http://ec.europa.eu/food/safety/food_improvement_agents/enzymes/index_en.htm

Evira. 2015. Hedelmä -ja kasvistäysmehujen sekä tiettyjen vastaavien valmisteiden koostumus ja pakkausmerkinnät – ohje valvojille ja toimijoille. Viitattu 1.8.2015. Saatavissa: http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/lomakkeet_ja_ohjeet/elintarvikkeet/pakkausmerkinnat/mehuohje_02072015.pdf

EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisten perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä N:o 178/2002. 28.1.2002.

Hedelmälehti 1958. Omenatuoremehu kunniaan! 5 (1), 2.

Heikefelt, C. 2011. Chemical and sensory analyses of juice, cider and vinegar produced from different apple cultivars. SLU, Swedish University of Agricultural Sciences. Faculty of Landscape Planning, Horticulture and Agricultural Sciences. Department of Plant Breeding and Biotechnology. Pro gradu -tutkielma.

Helldán, A., Raulio, S., Kosola, M., Tapanainen, H., Ovaskainen, M-L. ja Virtanen, S. 2013. Finravinto 2012 -tutkimus - The National FINDIET 2012 Survey. THL Raportti 16/2013. Viitattu 10.3.2016. Saatavissa:

https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/110839/THL_RAP2013_016_%26slitteet.pdf?sequence=1

Horvath-Kerkai, E. 2006. Manufacturing Fruit Beverages. Teoksessa Hui, Y. (toim.) Handbook of Fruits and Fruit Processing. Iowa: Blackwell Publishing, 205 - 216.

Jolicoeur, C. 2013. Sugar table for apple juice. The New Cider Maker's Handbook. Hatford: Chelsea Green Publishing.

Kallio, T. 1958. Hedelmät ja marjat. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Karhunen, L. ja Tuorila, H. 2008. Aistien toiminta ja aistihavaintojen luokitukset. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 33 - 54.

Kinnanen, H., Tahvonen, R. ja Ylämäki, A. 2007. Lajikkeisto. Teoksessa Tahvonen, R. (toim.) Omenan viljely. Puutarhaliiton julkaisuja nro 345. Helsinki: Puutarhaliitto. 180 - 208.

Kälviäinen, N. Roininen, K. ja Applebye, U. 2008. Raadin valinta, harjaannuttaminen ja seuranta. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 157 - 174.

Körmendy, I. 2006. Fruit Processing: Principles of Heat Treatment. Teoksessa Hui, Y. (toim.) Handbook of Fruits and Fruit Processing. Iowa: Blackwell Publishing, 45 - 58.

Lanzerstorfer, P., Wruss, J., Huemer, S., Steiniger, A., Müller, U., Himmelsbach, M., Borgmann, D., Winkler, S., Höglinger, O., Weghuber, J. 2014. Bioanalytical characterization of apple juice from 88 grafted and nongrafted apple varieties grown in Upper Austria. Journal of agricultural and food chemistry 5 February 2014, Vol.62(5), 1047 - 1056.

Lawless, H. ja Heymann, H. 1998. Sensory evaluation of food: principles and practices. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Lehtonen, V. 1946. Omenanviljely. Porvoo: WSOY.

Lento, S., Pirttijärvi, T. ja Hasu, M. 2010. Herukka- ja omenaraaka-aineiden vaikutus tilaviinotuotteiden prosessoitavuuteen ja laatuun. Loppuraportti. AMKin julkaisuja 4/2010. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Markowski, J., Baron, A., Mieszcakowska, M. ja Plochanski, W. 2009. Chemical compounds of French and Polish cloudy apple juices. Journal of Horticultural Science & Biotechnology (2009) ISAFRUIT Special Issue, 68 - 74.

Mehupuristin.fi. n.d. Vesipainepuristimet. Viitattu 5.4.2016. Saatavissa: <http://mehupuristin.fi/fi-vesipainepuristin,32.html>

Meurman, O. ja Collan, O. 1943. Suomen hedelmäpuut ja viljeltyt marjat. Ensimmäinen osa - Omenat. Helsinki: Oy Suomen Kirja.

Microsoft Office Excel 2007.

MMMa. Maa- ja metsätalousministeriön asetus hedelmätäysmehuista ja tietyistä vastaavista valmisteista nro 662/2013. 5.9.2013.

Mustonen, S., Appelbye, U. ja Vehkalahti, K. 2008. Aistinvarainen mittaaminen. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 55 - 69.

Mustonen, S., Appelbye, U. ja Tuorila, H. 2008. Aistinvaraisen kokeen suunnittelu ja toteutus. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 175 - 192.

Mustonen, S. Vehkalahti, K. ja Tuorila, H. 2008. Mieltymysten ja hyväksyttävyyden mittaaminen. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 205 - 226.

Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (O.I.V.). 2007. Total Acidity. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. Edition 2007. Volume 1. Annex A.

Raju, P. ja Bawa, A. 2006. Food Additives in Fruit Processing. Teoksessa Hui, Y. (toim.) Handbook of Fruits and Fruit Processing. Iowa: Blackwell Publishing, 145 - 170.

Ravn-Haren, G., Dragsted, L., Buch-Andersen, T., Jensen, E., Jensen, R., Németh-Balogh, M., Paulovicsová, B., Bergström, A., Wilcks, A., Licht, T., Markowski, J., Bügel, S. 2012. Intake of whole apples or clear apple juice has contrasting effects on plasma lipids in healthy volunteers. Berliini: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Resurreccion, A. 1998. Consumer sensory testing for product development. Maryland: Aspen Publishers, Inc.

Riekstina-Dolge, R., Kruma, Z., Karklina, D. ja Dimins, F. 2014. Physical-Chemical Parameters of Latvian Apple Juices and Their Suitability for Cider Production. International Science Index. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering Vol:8 No: 3, 2014. 263 - 267.

Roininen, K., Heiniö, R-L. ja Vehkalahti, K. Kuvailevat menetelmät. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 93 - 106.

Rumpunen, K., Nybom, H. ja Wendin, K. 2015. Den skånska äpplemus-
tens terroir. LTV-fakultetens faktablad 2015:12. Fakta från Institutionen för
växtförädling - Balsgård. Viitattu 1.11.2015. Saatavissa:
http://pub.epsilon.slu.se/12035/7/rumpunen_k_etal_150327.pdf

Rutledge, P. 1996. Production of non-fermented fruit products. Teoksessa
Arthey, D. ja Ashurst, P. (toim.) Fruit Processing. Glasgow: Blackie Aca-
demic & Professional, 70 - 96.

Sánchez-Moreno, C., Pascual-Teresa, S., Ancos, B. & Cano, P. 2006. Nu-
tritional Values of Fruits. Teoksessa Hui, Y. (toim.) Handbook of Fruits
and Fruit Processing. Iowa: Blackwell Publishing, 29 - 44.

Schliessmann. 2005. Bestimmung des Zuckers nach Dr. Rebelein.

Sinha, N. 2006. Apples. Teoksessa Hui, Y. (toim.) Handbook of Fruits and
Fruit Processing. Iowa: Blackwell Publishing, 265 - 287.

Taylor, R. 1996. Introduction to fruit processing. Teoksessa Arthey, D. ja
Ashurst, P. (toim.) Fruit Processing. Glasgow: Blackie Academic & Pro-
fessional, 1 - 19.

Tuorila, H. ja Appelbye, U. 2008. Aistinvarainen tutkimus: tieteenala ja
käyttöalueet. Teoksessa Tuorila, H. & Appelbye, U. (toim.) Elintarvikkei-
den aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino, 17 - 32.

Tuorila, H., Parkkinen, K. ja Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön.
Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Wu, J., Gao, H., Zhao, L., Liao, X., Chen, F., Wang, Z. ja Hu, X. 2005.
Chemical compositional characterization of some apple cultivars. Food
Chemistry 103 (2007), 88 - 93.

ARVIOINTILOMAKE, YLEINEN KUVAILEVA MENETELMÄ

Nimesi _____ Näyte nro _____

Arvioinnin kohde	Arvio 0-5	Sanallinen kuvaus
ULKONÄKÖ		
Kirkkaus		
Värin sävy		
Värin syvyys		
TUOKSU		
Tuoksun voimakkuus		
Tuoksun laatu		
FLAVORI		
Hapokkuus		
Makeus		
Hedelmäisyys		

ARVIOINTIASTEIKKO:

- 0 ei lainkaan havaittava
- 1 juuri havaittava
- 2 heikosti havaittava
- 3 selvästi havaittava, keskiverto
- 4 voimakkaasti havaittava
- 5 erittäin voimakkaasti havaittava

ARVIOINTILOMAKE, MIELTYMYSTUTKIMUS

AISTINVARAINEN KULUTTAJATUTKIMUS OMENATÄYSMEHUISTA - osa opinnäytetyötä, Anu Venäläinen

Lepaalla 10.11.2015

Ympyröi itseäsi parhaiten kuvaava vaihtoehto

Ikäryhmä: alle 16 16-24 25-34 35-44 45-54 55-64 yli 65

Sukupuoli: M / N

Lue ohjeet ja kysymykset huolella! Vastaa lomakkeeseen rauhassa ja huolellisesti. Älä keskustele mehuista kenenkään kanssa arvioinnin aikana vaan vastaa lomakkeeseen itsenäisesti.

Tarjottimella on kymmenen mehunäytettä. Takarivissä on sameita mehuja ja eturivissä kirkkaita mehuja. Voit nostaa mehuja yksitellen pois tarjottimelta arvioinnin helpottamiseksi, muista kuitenkin palauttaa ne samalle paikalle jotta järjestys ei muutu.

Tarjottimella on myös vesilasi ja vesikannu. Juo vettä suun huuhteluksi aina näytteiden välissä ja silloin kun haluat.

Merkitse janalle poikkiviiva ja näytteen koodi sellaiseen kohtaan, joka parhaiten kuvastaa arviotasi annetun ominaisuuden suhteen. Sijoita janalle kaikki viisi näytettä.

Arvioi ensin pelkkiä kirkkaita mehunäytteitä.

ULKONÄKÖ

Ei lainkaan miellyttävä

Erittäin miellyttävä



TUOKSU

Ei lainkaan miellyttävä

Erittäin miellyttävä



MAKU

Ei lainkaan miellyttävä

Erittäin miellyttävä

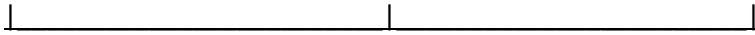


Arvioi seuraavaksi sameita mehunäytteitä.

ULKONÄKÖ

Ei lainkaan miellyttävä

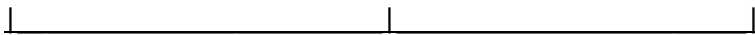
Erittäin miellyttävä



TUOKSU

Ei lainkaan miellyttävä

Erittäin miellyttävä



MAKU

Ei lainkaan miellyttävä

Erittäin miellyttävä



Kumpi mehunäytteryhmistä oli kokonaisuudessaan miellyttävämpi?

Vastaa lyhyesti.

Mikä / mitkä ominaisuudet tekevät omenamehusta miellyttävän **näköisen**?

Mikä / mitkä ominaisuudet tekevät omenamehusta miellyttävän **makuisen**?

Kiitos!



SANALLISET ARVIOT, YLEINEN KUCAILEVA MENETELMÄ

Lajike		Ulkonäkö	Tuoksu	Flavori
Konsta	entsyμοoitu	Ruskeahko	Hento, perinteinen omena, puhdas mutta tyhjä	Kovahko hapokkuus, ei tasapainossa, hapot nousee makeuden ja hedelmäisyyden yli
	entsyμοimaton	Samea, syvä punaruskea, ruskea	Hento, keskivahva, puhdas, pehmeän omenainen	Pirteän kirpeä, ei makea, hedelmäisyys jää ehkä happojen alle
Lepaan Liereä	entsyμοoitu	Utuinen, opaalinen, kullan kellanruskea	Tuore omena, runsas, makea, hilloinen, kosiskeleva	Ontto, ohuehko, keskitäyteläinen
	entsyμοimaton	Samea, ruskea, läpinäkymätön, syvä	Keskitäyteläinen, kuorta, tuore, raikas, herkullinen	Raikkaan kirpeä, sokerinen, tasapainoinen, pyöreä, raikkaan omenainen
Punakaneli	entsyμοoitu	Kaunis rusehtava, kullan kellanruskea	Voimakas, omenainen, vähän pistävyyttä, eksoottisen mausteinen, kaneliin vivahtava	Miellyttävä, vähän ohut, ei kovin makea, raikas makeus, mausteinen hedelmäisyys myös maussa
	entsyμοimaton	Samea, ruskea, vaalean ruskea	Terävä kärki mutta muuten kadoksissa, raikas, päärynää, omenaa, lupaava, pistävä, liimamainen	Jää pliisuksi, miellyttävä, pehmeä, herkullinen, pehmeän hilloinen, ei vastaa maultaan tuoksua
Sariola	entsyμοoitu	Hieman sakkajalla, väri kullan keltainen, kirkas	Hento, raikas, jогurttinen, puhdas	Miellyttävä, tasapainoinen, makea, täyttää suun, omenainen, makeus peittää hedelmää
	entsyμοimaton	Samea, läpinäkymätön, ruskea, syvä	Hento, sakkamainen, ei raikas, epäomenainen, leipämäinen	Kirpeä, nektariinimainen, hedelmäisyys häviää johonkin
Äkerö	entsyμοoitu	Olutmainen väri, kullan ruskea	Mieto, maallinen, laktinen, kevyehkö, hienostunut	Pirteä, balanssissa, ripaus ruusukvitteniä
	entsyμοimaton	Samea, ruskea	Miellyttävä, tuore omenamehu, vivahdus päärynää	Maukas, herkullinen, hyvä, pehmeä, päärynäisyyttä varsinkin jälki- maussa