
SIIDERIN TUOTEKEHITYS

Maustaminen eri aromeilla ja arviointi



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Bio- ja elintarviketekniikka

Visamäki, 11.5.2012

Paula Vilpas



VISAMÄKI
Bio- ja elintarviketekniikka
Elintarviketekniikka

Tekijä	Paula Vilpas	Vuosi 2012
Työn nimi	Siiderin tuotekehitys, maustaminen eri aromeilla ja arviointi	

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä kehiteltiin Vakka-Suomen Panimolle Oy:lle uusi siideri. Panimolla oli ennestään kuiva omenasiideri valikoimissaan. Taavoitteena oli kehittää uusi tuote valitsemalla omenasiideriin uusi aromi- tai aromiyhdistelmä ja testaamalla valittuja siideriin. Lähtökohtana oli, että siideri sisältäisi vain suomalaisiin raaka-aineisiin yhdistettäviä makuja.

Työssä käytetty kirjallisuusosa käsittelee siiderin määritelmää, siiderin valmistukseen tarkoitettuja omenoita, historiaa, sekä perinteisen siiderin valmistusta.

Aromitestaukset toteutettiin Hämeenlinnassa Hämeen ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratoriossa. Koesiiderien sokeri- ja kokonaishappopitoisuuden mittaukset tehtiin HAMK Lepaan viinitilan laboratoriossa. Lopuksi suoritettiin aistinvarainen arviointi, Vakka-Suomen Panimon henkilökunnan sekä Hämeen Ammattikorkeakoulun oppilaiden tekemänä, parhaan lopputuloksen löytymiseksi.

Aistinvaraisesta arvioinnista saatujen tulosten perusteella pääteltiin koehenkilöitä eniten miellyttäneet siiderit. Vakka-Suomen panimo valitsi tuotantoon tässä arvioinnissa toiseksi parhaaksi sijoittuneen siiderin, joka oli maustettu ahomansikka- ja raparperiaromilla. Siideri lanseerattiin Lahden Sadonkorjuu- messuilla 30.9.2011.

Avainsanat Siideri, tuotekehitys, aromit.

Sivut 27 s. + liitteet 2 s.

VISAMÄKI

Biotechnology and food engineering

Food engineering

Author

Paula Vilpas

Year 2012

Subject of Bachelor's thesis
aromas and evaluation

Product development of cider, spicing with

ABSTRACT

This thesis concerns a new cider, which was developed at Vakka-Suomen Panimo brewery. The brewery originally had a dry apple cider in their selection. The aim was to develop a new product by choosing a new aroma or aroma combination for the cider and testing aromas. Also there was an objective that the cider includes only flavors that can be connected to Finnish flavors.

The literature deals with the definition of cider, apples that are meant for cider, the history of cider and traditional "craft" cider making.

Aroma testing work was carried out making aroma tests in the laboratory of HAMK University of Applied Sciences in Hämeenlinna. Sugar and total acidity of testing ciders was defined in HAMK's vineyard of Lepaa laboratory. Finally the sensory evaluation was carried out by staff of Vakka-Suomen Panimo Brewery and students of HAMK University of Applied Sciences.

Based on the results of the sensory evaluation it could be concluded which cider the tasters like the most. Vakka-Suomen Panimo brewery chose to produce the cider, which was the second best in the sensory evaluation. The cider was spiced with wild strawberry and rhubarb aromas. The cider was launched 30.9.2011 in the Sadonkurjuu Fair in Lahti.

Keywords Cider, product development, aroma.

Pages 27 p. + appendices 2 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	SIIDERIOMENA	2
3	SIIDERI.....	3
3.1	Siiderin historiaa	3
3.2	Siiderin määritelmä	4
4	SIIDERIN PERINTEINEN VALMISTUSPROSESSI.....	5
4.1	Omenoiden pesu.....	5
4.2	Murskaus ja puristus.....	5
4.3	Mehun sokeri- ja happopitoisuus	6
4.4	Pektinaasientsyymien ja hiivan ravintoaineiden lisäys.....	7
4.5	Rikkidioksidi	8
4.6	Hiivan lisäys.....	8
4.6.1	Jalostettu hiiva.....	8
4.6.2	Villihiiva.....	9
4.7	Fermentaatio.....	9
4.8	Hiivan erotus	10
4.9	Kypsytytys.....	11
4.10	Pullotus.....	12
5	SIIDERIN TUOTEKEHITYS.....	13
5.1	Siiderin valmistusprosessi Vakka-Suomen panimolla	13
5.2	Menetelmät.....	13
5.2.1	Alustavat suunnitelmat ja toimet.....	13
5.2.2	Kokonaishappopitoisuuden määrittäminen	14
5.2.3	Siideripohjan valmistus	14
5.2.4	Sokeripitoisuuden määrittäminen.....	15
5.2.5	Aromien testaus.....	15
5.2.6	Värien säätö sokerikulöörillä	16
5.3	Siiderien aistinvarainen arviointi	16
5.3.1	Aistinvarainen arviointi Vakka-Suomen Panimolla.....	16
5.3.2	Aistinvarainen arviointi Hämeen Ammattikorkeakoulussa	16
6	TULOKSET	17
6.1	Kokonaishappopitoisuuden ja sokeripitoisuuden tulokset	17
6.2	Aromitestien tulokset	17
6.3	Vakka-Suomen panimon aistinvaraisen arvioinnin tulokset.....	17
6.4	Hämeen ammattikorkeakoululla suoritetun aistinvaraisen arvioinnin tulokset	17
6.4.1	Järjestystestin tulokset.....	17
6.4.2	Kuvailevan menetelmän tulokset	18
6.4.3	Ominaisuuksien erojen merkitsevyys siidereissä.....	21
6.4.4	Aistinvaraisen arvioinnin sanallisia kuvauksia siidereistä.....	22
7	PÄÄTELMÄT	24

7.1 Virhearviointi	25
LÄHTEET	27

Liite 1 Arviointilomake

1 JOHDANTO

Siidereissä käytetään nykyään paljon erilaisia aromeja ja makuaineita. Suosittuja makuja ovat esimerkiksi eksoottiset hedelmät ja marjat, sekä niiden yhdistelmät. Tyypillisimpiä ovat mansikka, vadelma ja cola. Myös mausteita, kuten vanilja ja kaneli, käytetään siidereihin.

Tämä opinnäytetyö käsittelee tuotekehitystyötä, jonka toimeksiantaja toimi Vakka-Suomen Panimo Oy. Työn lähtökohtana oli uuden siiderin kehittäminen panimon jo olemassa olevan omenasiiderin pohjalta. Kehitystä tehtiin suurimmaksi osaksi aromilisäyksillä. Kehitettävän siiderin haluttiin pysyvän suomalaisessa makumaailmassa.

Työn teoriassa käsitellään perinteisen siiderin valmistusprosessia, siiderin historiaa ja määritelmää sekä siideriin tarkoitettuja omenoita. Nämä antavat hyvää pohjatietoa siitä millaisesta tuotteesta alkujaan kyse ja kertoo hiukan eroja teolliseen siiderin valmistukseen.

Siiderin kehitystyötä toteutettiin Hämeenlinnassa Hämeen Ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratoriossa tutustumalla ja testaamalla aromeja siideriin. Parhaan lopputuloksen löytämiseksi suoritettiin arviointi toimeksiantajan puolesta sekä aistinvarainen arviointi valitulle ryhmälle. Aistinvaraisen arvioinnin tulosten perusteella tarjottiin vaihtoehtoja Vakka-Suomen panimolle tuotteistettavaksi siideriksi.

2 SIIDERIOMENA

Siiderin makuun vaikuttavia tekijöitä on monia ja yksi oleellisimmista on omenien koostumus. Myös hiivan laatu, mikrobiologiset tekijät ja lisäaineet vaikuttavat siiderin makuun. (Pajula 1999, 5)

Omena on siiderin pääasiallinen raaka-aine. Hyvän siideriomenan tyypillisiä ominaisuuksia ovat korkea fenoli- ja sokeripitoisuus sekä happoisuus. Englantilaisten mielestä hyvän siideriomenan sokeripitoisuus korkea, rakenne kuitumainen, jotta mehun puristaminen on helppoa, suuri mehusaanto, hyvä varastointikestävyys, korkea fenolipitoisuus sekä happoisuus 0,1-1,0 %. (Pajula 1999, 14)

Paljon nykyisestä siiderin valmistuksen mystiikasta piilee ”todellisten” siideriomenoiden valikoimassa. Viljelijät ovat kasvattaneet ne juuri siiderin valmistusta varten, ei muuhun tarkoitukseen. Englannin kanaalin läntisellä alueella ja Luoteis-Ranskassa, missä hienoimmat siiderit tehdään, on keskitytty runsastanniinisiin ”bittersweet” ja ”bittersharp” lajikkeisiin. Näissä lajikkeissa on karkeutta ja täyteläisyyttä suuren tanniinipitoisuuden takia ja ne myös puristuvat hyvin kuituisen rakenteen ansiosta. Jotkut näistä lajikkeista omaavat vaikeasti tavoiteltavan ”vuosikertalaadun”. Englannissa omenat jaetaan massa- ja vuosikertalajikkeisiin. Pienille valmistajille tämä vuosikertalaatu on tärkeä, sillä he valmistavat pieniä eriä ja erikoisuuksia. Erikoislajikkeet antavat siideriin mielenkiintoisia makuvivahteita. Erikoislajikkeiden sato on yleensä pienempi ja puita on vaikeampi viljellä kuin yleisimpiä lajikkeita. Yhtä oikeaa siideriomenan koostumusta on kuitenkin vaikea nimetä, sillä makutottumuksia on erilaisia. (Lea 2008, 19; Pajula 1999, 14, 15)

Periaatteessa siideriä voidaan tehdä melkein minkä tyyppisestä omenasta tahansa. Esimerkiksi Englannissa jälkiruokaomenoista on hyvällä menestyksellä tehty vaaleaa, kevyttä ja suhteellisen hapokasta siideriä. (Lea 2008, 18)

Siideriin ei kuitenkaan pelkällä lajikkeen valinnalla saada kaikkia ominaisuuksia. Valmistuksen aikaisilla teknisillä seikoilla on myös paljon vaikutusta makuun ja tuoksuun. Useimmiten paras lopputulos saadaan kun sekoitetaan useampaa lajiketta keskenään. Näin tekemällä saadaan tasapaino sokeri-, fenoli- ja happopitoisuuksien välillä; se harvoin toteutuu yhdessä lajikkeessa. (Pajula 1999, 6)

Hedelmän maun osatekijät, oikeassa suhteessa esiintyvät orgaaniset hapot, sokerit, fenolit ja haihtuvat yhdisteet muodostuvat juuri ennen hedelmän täyttä kypsyyttä. Siksi oleellinen tekijä maun muodostumisessa onkin kypsyysaste. Omenat, jotka on tarkoitettu siiderin valmistukseen, tuleekin siis olla terveitä ja kypsyysasteeltaan sopivia. Jos siideri valmistetaan raaoista omenista lopputulos on hapan ja karvas ja siideriltä puuttuu tyypillinen aromi. Ylikypsistä omenoista valmistettu mehu on laadultaan huonoa ja sitä on vaikea kirkastaa. Lisäksi omenat on vaikea puristaa. (Pajula 1999, 13, 14)

3 SIIDERI

3.1 Siiderin historiaa

Siideri on oluen jälkeen maailman vanhin alkoholijuoma ja se on saanut alkunsa Euroopassa. Sitä on nähtävästi tehty Välimeren alueilla jo ensimmäisellä vuosisadalla jKr. Väitetään myös että keltit, jotka asuttivat suurta osaa Ranskaa, Saksaa ja Pyreneiden niemimaata ennen Kristuksen syntymää, olisivat tehneet siideriä jo vuosisatoja ennen ajanlaskun alkua. (Lea 2008 9; Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d.)

Islaminuskoisten maurien, jotka asuttivat Etelä-Espanjaa, kerrotaan keksineen siideriomenoiden puristimen, kun he alkoivat puristaa omenoita ensin oliiviöljyn valmistuslaitteilla. (Kuokkanen & Rohkea 2001, 63; Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d.)

Myös Rooman valtakunnassa siideristä tuli tuttu ja roomalaiset levittivät valloitusretkillään siiderinvalmistustaitoa. Legioonalaisille osa heidän palkastaan maksettiin siiderinä. (Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d.)

Pohjois-Ranska on tunnettu siidereistään jo 400-luvulta. Normandialaiset levittivät siiderin valmistustaitoa Englantiin 1000-luvulla. Siideri vakiintui hyvin keskiajalla Ranskan pohjois-osissa, Englannissa ja Pohjois-Espanjassa. Etenkin Pohjois-Ranskasta ja Englannista tuli siiderin tukikohtia, sillä siideriomenat menestyivät hyvin näillä alueilla. Ensimmäinen maininta vakiintuneesta tuotannosta onkin Norfolkista 1205. Tuohon aikaan luostarit olivat juomakulttuurin kehittäjiä. (Lea 2008, 9-10 ; Kuokkanen & Rohkea 2001, 63; Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d.)

1600- ja 1700-luvuilla siiderin suosio näytti saavuttaneensa huipun Englannissa, sitä verrattiin parhaimpiin ranskalaisiin viineihin. Tuohon aikaan julkaistiin paljon kirjallisuutta siideristä, jotka käsittelivät muun muassa hedelmien kasvatusta ja siiderin valmistusta. Ensimmäinen siiderin valmistuksen käsikirja julkaistiin Ranskassa 1589. Läpi koko 1800-luvun kirjoja aiheesta ilmestyi Ranskassa, Saksassa ja Espanjassa. (Lea 2008, 10-11)

Siiderintuotanto kehittyi Euroopassa teolliseksi 1800-luvulla. Suomessa teollinen valmistus käynnistyi 1962 kun Marli alkoi valmistaa Cider-siideriä. Vuonna 1969 siiderin nimi vaihtui Golden Capiksi. Siiderin valmistajiin on liittynyt lisää suomalaisia yrityksiä vuonna 2001. (Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d. ; Kuokkanen & Rohkea 2001, 64)

3.2 Siiderin määritelmä

Lainsäädännön mukaan siiderillä tarkoitetaan hedelmäviiniä, joka on valmistettu tuoreista tai kuivatuista omenoista tai päärynöistä tai niistä valmistetuista täysmehuista tai täysmehutiivisteistä ja jonka alkoholipitoisuus on enintään 8,5 tilavuusprosenttia. (Asetus alkoholijuomista ja väkiviinasta 1994/1344 1:1 §)

Siideri sanalla on eri maissa toisistaan poikkeavia merkityksiä. Englannissa sana siideri tarkoittaa juomaa, joka on valmistettu kokonaan tai osittain omenoista puristetusta mehusta käymisteitse. Yhdysvalloissa sana cider tarkoittaa alkoholitonta omenamehua. Hard cider on myöhemmin määritetty ilmaisemaan fermentoitua omenamehua. (Lea 2008, 12; Lea 1997)

Siideri voi olla erilaista eri maissa. Samoin myös sallitut käytännöt ja valmistusmenetelmät ovat hyvin erilaisia. Ranskalaisessa siiderissä on matala alkoholipitoisuus ja se sisältää merkittävän määrän fermentoimatta jäänyttä sokeria. Saksalainen siideri on yleensä kokonaan fermentoitua ja hyvin kuivaa. Espanjalaiselle siiderille tunnusomaista on korkea häilyväinen happamuus sekä vaahtoaminen tarjoilussa. Modernit englantilaiset siiderit ovat kevyitä maultaan. Siideriä valmistetaan maailmassa eniten Englannissa. (Lea 1997)

4 SIIDERIN PERINTEINEN VALMISTUSPROSESSI

Tämä siiderin valmistusprosessi kuvaa käsin tehtävää siiderin valmistusta puhtaasta omenamehusta ja sen eroista teolliseen siiderin valmistukseen, jossa usein tiettyjä prosessi vaiheita pyritään lyhentämään tehokkuuden tavoittelun vuoksi. Aitosiideriperinteillä on myös vaikutusta prosessiin. Joillakin mailla, kuten esimerkiksi Suomella, ei ole aitosiideriperinnettä, jonka vuoksi raaka-aineet tilataan usein ulkomailta. Esimerkki teollisesta siiderin valmistusprosessista on esitetty luvussa 5.1. (Siiderin valmistusprosessi Vakka-Suomen Panimolla).

4.1 Omenoiden pesu

Ennen kuin omenat murskataan, ne täytyy pestä. Omenoiden pesua helpottaa suunnattomasti se, että omenat kelluvat vedessä. Tämä muun muassa vähentää veden kulutusta, sillä vettä tarvitsee lisätä ainoastaan sen verran, että kaikki omenat alkavat kellua ja ettei yksikään jää astian pohjalle, johon suurin osa liasta kerääntyy. Pilaantuneet omenat erotellaan pois. Pienet ruhjeet omenoissa ovat sallittuja ja jopa väistämättömiä. Huonot kohdat voi myös leikata ja käyttää hyvän osan omenasta. Pesusysteemiksi sopii jonkinlainen iso saavi tai allas. Monen tyyppisistä leveistä muovisista elintarvikelaatuisista saaveista saa tarkoitukseen toimivan ratkaisun. Letkulla ruiskuttaminen helpottaa pesua. Pesuun voidaan myös käyttää kaksi-vaihe pesua, jossa omenat laitetaan ensin toiseen saaviin alustavaa pesua ja tarkistusta varten, sitten toiseen lopullista pesua varten. (Lea 2008, 43–45)

Hiivaa ei omenoista pysty pesemään pois. Hiivoja on luontaisesti paljon omenassa, enimmäkseen omenan sisällä mutta jonkin verran myös kuoren pinnalla. (Lea 2008, 46)

4.2 Murskaus ja puristus

Tyypillisin puristusmenetelmä on pakkapuristin, johon hedelmämäski on murskattu. Jokainen puristusmenetelmä vaatii oman yksilöllisen kokoisen omenamäskin, jotta tuotos olisi mahdollisimman hyvä. Nykyään elektroniset murskaimet ovat suunniteltu tuottamaan oikean kokoista hedelmämäskiä tiettyä puristusta varten. Murskauksessa omena tiivistyy huomattavasti ja vie vain puolet aikaisemmasta tilavuudesta. (Lea 2008, 46–47)

Puristus olisi hyvä tehdä mahdollisimman pian murskauksen jälkeen. Mäski nimittäin hapettuu ja ruskettuu pinnalta todella nopeasti. Useimmat siiderin valmistajat käyttävät pakkapuristinta. (Lea 2008, 47)

Puristusprosessin aloittamiseksi puinen tai muovinen ritilä asetetaan puristustarjottimelle. Puristustarjotin on ikään kuin vati tai allas, jonka pohjasta lähtee letku mehusäiliöön. Ritilän päälle asetetaan suorakulmaisesti puinen tai metallinen raami. Puristuskangas asetetaan raamin päälle siten, että

kankaan kulmat tulevat yli jokaisen neliön muotoisen muotin sivuilta. Puristuskankaat ovat tänä päivänä tehty karkeasti kudotuista tekokuiduista tai samankaltaisista materiaaleista. Hedelmämäski kauhotaan kankaaseen ja levitetään tasaisesti raamin reunojen korkeudelle. Sitten kankaan reunat taitellaan vuorotellen siististi kirjekuoren muotoon ja raamit poistetaan. Valmistunutta kerrosta kutsutaan ”kakuksi”. Uusi ritilä lisätään edellisen kakun päälle ja sama prosessi toistetaan. Tyypillisesti pakkapuristimella puristetaan 10–12 kakkua kerrallaan. Kun pino on valmis, ylimääräinen ritilä laitetaan pinon päälle ja aloitetaan puristaminen. (Lea 2008, 47–48)

Puristaminen voidaan tehdä käsin jos käytetään ruuvattavaa kierrepuristin-ta tai elektronisesti jos käytetään hydraulista puristinta. Teollisessa siiderin valmistuksessa puristus jää useimmiten pois sillä yhä useammin valmistus aloitetaan täysomenamehusta tai täysmehutiivisteestä, joka on peräisin omenoiden puristukseen erikoistuneelta tuottajalta. (Lea 2008, 48)

Kun maksimi paine on saavutettu, on olemassa ”pienentyvän tuoton laki” siitä, kuinka pitkälle puristuspainetta voidaan jatkaa, jotta saadaan vähän enemmän mehua, ja kuinka kauan sitä jatketaan. Jälkiruokaomenat eivät ole niin kuituisia kuin siideriomenat, joten niitä käytettäessä on syytä tarkkailla puristusta, ettei hedelmämäski tule kankaasta läpi. Tässä tapauksessa pitkään jatkuva alhainen puristus on parempi kuin raskas puristus, jotta saadaan hyvä mehusaanto ilman ylimääräisiä kiintoaineita. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää pektolyyttisiä entsyymejä, jotka hajottavat solurakennetta, mehusaannon parantamiseksi. Kun puristus on saatu päätökseen, voidaan pino purkaa ja omenamassalaatat poistaa. (Lea 2008, 52)

Sokeria saattaa jäädä kohtuullinen määrä kuivaan omenamassaan, riippuen puristuksen tehokkuudesta, joten lisäämällä litra tai kaksi vettä jokaista viittä omenamassa kiloa kohti ja puristamalla se uudelleen, saadaan hyödyllinen saanto hieman aikaisempaa laimeampaa mehua. Tämä lisätään aikaisempaan puristuserään. Jos saanto on alun perin 70 %, niin uudelleen puristamisella ei saavuteta paljoa, mutta kotioloissa se voi olla vaivan arvoista. (Lea 2008, 53)

Osa pakkapuristimen tehokkuudesta johtuu useista kerroksista ja niitä erottelevista ritilöistä. Ritilät mahdollistavat mehun tehokkaamman ulosvirtauksen. Tästä syystä esimerkiksi koripuristin, jossa hedelmämäski on yhtenä kokonaisuutena, ei ole yhtä tehokas koska mehu ei pääse virtaamaan ulos niin helposti. Avaintekijä tehokkaassa mehun ulosvirtauksessa on että ritilä on alimmaisen hedelmämäskikerroksen alla sekä pinon päällimmäisenä. (Lea 2008, 53–54)

4.3 Mehun sokeri- ja happopitoisuus

Puristetusta omenamehusta analysoidaan aluksi vapaiden happojen ja kokonaishappojen määrä sekä sokeripitoisuus. Neljä viidesosaa liukoisista kuiva-ainesta on sokereita. Koska sokeri on liukoisten kuiva-aineiden pääainesosa, sokeripitoisuus voidaan mitata refraktometrillä. Kuivaainepitoisuus ilmoitetaan joko prosentteina tai Brix-arvona. Sokeripitoisuus voidaan myös mitata hydrometrillä tai kemiallisella analyysillä. Hap-

popitoisuus mitataan useimmiten titraamalla. Happopitoisuuden tulisi olla 6-11 g/l ja sokeripitoisuuden 6-11 %. (Pajula 1999, 15)

Happopitoisuuden ollessa liian korkea voidaan mehuun lisätä vettä. Sokeripitoisuutta puolestaan voidaan nostaa tarvittaessa lisäämällä nestesokeria. (Pajula 1999, 15)

Gramma sokeria tuottaa noin 0,5 g alkoholia. Määrittämällä sokeripitoisuus voidaan arvioida tulevan siiderin alkoholipitoisuus. (Pajula 1999, 15)

4.4 Pektinaasientsyymien ja hiivan ravintoaineiden lisäys

Jos mehu on tehty pääasiassa jälkiruokaomenoista ja hedelmämäski on mössöistä ja vaikeaa puristaa, siideriin tulee usein pektiinistä sameutta eli pektiiniä ja omenan soluseiniä on päässyt mehuun puristuskankaan läpi. Jos siideristä on tarkoitus saada kirkasta, lisätään tässä vaiheessa pektinaasi eli pektolyyttinen entsyymi, joka hajottaa pektiinin. Pektini on kuin luonnollinen liima, joka sitoo omenan soluseiniä toisiinsa. Se on myös vesiliukoinen ja saostuu alkoholista. Jälkiruokaomenat ja pitkään säilötyt omenat vapauttavat enemmän pektiiniä kuin katkeranmakeat omenat ja tuloksena on erittäin samea siideri. Molemmissa omenoissa on myös olemassa luonnollisia entsyymejä, jotka hajottavat pektiiniä käymisen aikana vaikka ovatkin heikkoja ja kaipaavat avustusta. Pektolyyttinen entsyymi on lisättävä ennen fermentointia, sillä entsyymi ei toimi hyvin alkoholin läsnä ollessa. (Lea 2008, 60)

Mehuun voidaan lisätä vitamiineja ja muita hiivan toiminnan kannalta tärkeitä ravinneaineita. Tavallisesti lisätään tiamiinia (B1 vitamiini) ja ammoniakki-sulfaattia. Hiiva tarvitsee tiamiinia suorittaakseen viimeisenkin sokerin muuttumisen alkoholiksi ja ammoniakkityppeä hiiva tarvitsee valmistakseen proteiineja ja aminohappoja, joita se puolestaan käyttää omaan kasvuunsa. (Lea 2008, 60)

Omenamehu sellaisenaan ei ole läheskään yhtä hyvä ravintoalusta hiivan kasvulle, kuin oluen valmistuksessa käytettävä vierre tai viinin valmistuksessa käytettävä rypälemehu, joten lisäämällä ravinteita saavutetaan parempi fermentointi. Myös riski käymisen pysähtymiseen kesken kaiken on pienempi ja käyminen on nopeampaa. Kuitenkin hienoimmat siiderit valmistetaan kiistatta hitaalla käymisellä ilman ravinteita mutta tällöin riskit ovat vastaavasti suuremmat. (Lea 2008, 60)

Ennen vanhaan perinteisillä siiderin valmistajilla on tapana roikottaa/uittaa lampaan jalkaa tai lihan palaa fermentointiastiasissa lisätäkseen mehun ravinne pitoisuutta. Liha hajoaa hitaasti happamassa mehussa ja vapauttaa liukoista ammoniakkityppeä ja vitamiineja jotka hiiva voi käyttää kasvuunsa. (Lea 2008, 60)

4.5 Rikkidioksidi

Rikkidioksidi ja sulfiitit ovat säilöntäaineina vanhoja ja erityisen tehokkaita bakteereja vastaan. Sulfiitit ovat rikkiyhdisteitä. Rikkidioksidia käytetään pieniä määriä ja tehokkuus riippuu melko kriittisesti mehun pH:sta. (Lea 2008, 61–62)

Rikkidioksidia voidaan käytetään mehuun ennen fermentointia tuhoamaan tiettyjä homeita, hiivoja ja bakteereita. (Lea 2008, 62) Luvuissa 4.6.1 Jalostettu hiiva ja 4.6.2 Villihiiva on esitetty menettelytavat rikkidioksidin lisäämisestä mehuun.

Rikkidioksidia ja sulfiitteja käytetään myös siiderin säilöntään, jolloin ne lisätään fermentoinnin jälkeen. Hiivojen toiminta lakkaa muutamassa päivässä rikkidioksidin vaikutuksesta. Tämä estää siiderin mahdollisen uudelleen fermentoinnin sekä hapettumisen ja pitää bakteerit loitolla. Rikkidioksidilla pystytään myös tarvittaessa keskeyttämään fermentaatio. (Järvinen 1993, 57–58)

4.6 Hiivan lisäys

Hiiva lisätään mehuun viimeisenä. Mehun fermentointiin käytetään joko jalostettua hiivaa tai villihiivaa. Jalostetun hiivan käytön etuna on fermentaation tuloksen ennustettavuus. Myös itse fermentaatio lähtee hyvin käyntiin. Jalostettu hiiva myös lisääntyy mehussa nopeasti. Villihiivan fermentaation tulos ei ole niin ennustettavissa, sillä villihiiva saattaa sisältää useita hiivalajeja. Toisaalta taas maku saattaa olla mielenkiintoisempi ja erikoisempi vaikkakin fermentaatio olisi hidas. (Lea 2008, 64)

4.6.1 Jalostettu hiiva

Jalostetusta hiivasta käytetään myös nimitystä lisätty hiiva. Jos käytetään lisättyä hiivaa on valittava hiivakanta, joka soveltuu joko valkoviinin tai siiderin valmistukseen. Suurin osa hiiva kannoista ei ole erityisemmin tarkoitettu siiderin valmistukseen, mutta tarkoitukseen sopii hyvin jokin kivistä viinihiivoista. Esimerkiksi hedelmä viineille soveltuvat hiivat ovat sopivia. Lähes kaikki viinien valmistuksessa käytettävät hiivat ovat *Saccharomyces cerevisiae* hiivalajin *var ellipsoideus* –alalajin kantoja. Eri hiivakannat voivat tuottaa huomattavia eroja maussa, johtuen esimerkiksi erilaisista esteritasapainoista ja alkoholipitoisuuksista. (Lea 2008, 64–65; Järvinen 1993, 7)

Omenamehuissa on vähän ravinteita verrattuna rypälemehuihin. Kaupalliset viinihiivat on tarkoitettu ravinnepitoisuuksiltaan rikkaimpiin ympäristöihin kuin omenamehu pystyy tarjoamaan. Hiiva joutuu taistelemaan suoriutuakseen olosuhteissa, jossa ravinteet puuttuvat. Käytännössä se saattaa tuottaa virhemakuja kuten rikkivetyä, joka ilmenee kananmunan hajuna. Tästä syystä ravinteiden lisääminen on entistä tärkeämpää jos käytetään lisättyä hiivaa. Jotkut hiivat kestävät matalia ravinnepitoisuuksia. (Lea 2008, 66)

Hedelmien mukana siideriin joutuu erilaisia villimikrobeja ja ne saattavat vaikuttaa fermentoinnin kulkuun. Tästä johtuen jalostetusta hiivasta tehdään esiviljelmä eli se herätellään toimintaan. Tätä viljelmää kutsutaan starteriksi. Starteri voidaan tehdä osaan mehusta tai sokeriliuokseen ja antaa kasvaa yön yli. Seuraavana päivänä se lisätään muun mehun joukkoon. Näin mehuun saadaan paljon haluttuja hiivasoluja, jotka ottavat vallan ja siten villimikrobien vähäinen olemassa olo ei enää haittaa. Villimikrobeja voidaan myös yrittää tuhota rikittämällä. Jos rikkidioksidia käytetään, on se lisättävä hyvissä ajoin ennen hiivan lisäystä. Rikkidioksidi tarvitsee nimittäin aikaa toimiakseen villiorganismeja vastaan ja se voi myös inhiboida lisättyä hiivaa jos ne lisätään samaan aikaan. Jos hiivaa ei herätellä vaan se lisätään suoraan mehuun, kestää useita päiviä ennen kuin fermentaatio alkaa. (Lea 2008, 66; Järvinen 1993, 10–11)

4.6.2 Villihiiva

Ennen kuin jalostettuja hiivoja oli saatavilla, siiderin valmistajat joutuivat turvautumaan villiin mikrokasvustoon, jota jotkut valmistajat vieläkin käyttävät. (Lea 2008, 66)

Puristuksen jälkeen mehu sisältää paljon hiiva, joka on peräisin hedelmästä ja puutarhasta. Suurin osa hiivasta on lajia *Kloeckera apiculata*. Niitä on noin 100 000 hiivasolua per 1 ml mehua. Se aloittaa fermentaation nopeasti mutta ei siedä kovinkaan korkeita alkoholipitoisuuksia ja kuoleekin jo alkoholin saavuttaessa 2 % pitoisuuden. Tämän hiivan joukossa on vähän villin *Saccharomyces cerevisiae* hiivan soluja. Se ei suurimmaksi osaksi ole peräisin hedelmästä vaan pikemminkin puristimesta, puristusliinasta ja huoneen seinistä sekä katosta, jossa se pysyy vuodesta toiseen. *Saccharomyces* lisääntyy mehussa *Kloeckeran* vielä kasvaessa ja varsinkin kun *Kloeckera* kuolee, *Saccharomyces* on valmis jatkamaan fermentointityön loppuun käyttäen kaiken sokerin. Tämä mikro-organismien sarja tuottaa monia erilaisia makuja ja siideristä tulee mielenkiintoisen monimutkainen. (Lea 2008, 66–67)

Jos sulfiitteja ei käytetä lainkaan, *Kloeckeran* vallitsevuus voi aiheuttaa korkean etyyliasettaattipitoisuuden eli ei-toivotun etikkaisen aromin. *Kloeckera* on herkkempi sulfiiteille kuin *Saccharomyces*. Sulfiittipitoisuus on tavoitteena asettaa sellaisiksi, että se tuhoaa suurimman osan *Kloeckera*-suvun hiivoista mutta ei vaikuta *Saccharomyces*-suvun hiivoihin. Sulfiitteja lisäämällä siideriin tulee selkeämmät maut. Haittapuolena sulfiittien käytössä on se että fermentaation alkaminen kestää pidempään. (Lea 2008, 67)

4.7 Fermentaatio

Fermentaatio on monivaiheinen kemiallinen prosessi. Sen tuloksena sokeista syntyy alkoholia ja hiidioksidia. Hiilidioksidin muodostusta tapahtuu fermentaation alussa kun hiiva lisääntyy ja alkaa hajottaa sokeria alkoholiiksi. Pienen mutta merkittävän osan hiivan metaboliatuotteista muodosta-

vat tavoiteltavat makukomponentit. Fermentaation edetessä siiderin alkoholipitoisuus vähitellen nousee. Alkoholien muodostus on periaatteessa anaerobisesti tapahtuva reaktiosarja. Tämän vuoksi fermentaatioastia suljetaan vesilukolla. Se varmistaa kaasuvirtauksen säilymisen yhden suuntaisena. Jos mehu olisi suorassa yhteydessä ilman kanssa, syntyvän hiiliidioksidin ja hiiwasolumassan määrä olisi suhteessa suurempi ja alkoholien määrä pienempi kuin astian ollessa suljettuna. Myös etikan muodostuminen estyy kun fermentaatioastia suljetaan. (Lea 2008, 69; Järvinen 1993, 9)

Siiderille hyvä käymislämpötila olisi viileä, 15 °C tai vähemmän, jotta se säilyttäisi hedelmäisen makunsa hiivan kehittyessä. Yli 20 °C lämpötila ei ole hyvä siiderille ja alle 10 °C:ssa, jalostetulla hiivalla, käyminen pysähtyy. On todistettu, että villihiivat ovat valmiimpia jatkamaan fermentaatiota matalammassa lämpötilassa kuin jalostetut hiivat. Fermentaatio voi kestää kahdesta viikosta useampaan kuukauteen riippuen ravinteista ja käymisolosuhteista. (Lea 2008, 70–71)

Mehua vahventamalla eli lisäämällä merkittävästi sokeria saadaan alkoholipitoisuudeltaan suurempi, esimerkiksi 12 %, siideri. Tällöin kyseessä on jo omenaviini. Teollisuudessa isot yritykset usein käyttävät omenaviiniä ja laimentavat sen vedellä takaisin siiderin alkoholipitoisuuksiin.

4.8 Hiivan erotus

Jalostetut hiivat sietävät hyvin alkoholia mutta tietyn alkoholipitoisuuden jälkeen ne kuolevat. Tämän jälkeen siideriin jää mahdollisesti jäljellä oleva sokeri. Kuolleet hiiwasolut ja mehusta erittyneitä aineita laskeutuu fermentaatioastian pohjalle ja siideri alkaa kirkastua. Pohjasakka erotetaan siideristä, sillä se jättäisi helposti siideriin ei-toivotun hiivan maun. Kokonaan fermentoitunutta siideriä ei koskaan tulisi pitää muutamaa viikkoa pidempään sen hiivoissa. (Järvinen 1993, 10, 53; Lea 2008, 71)

Ajankohta hiivan erotukselle riippuu fermentaation ajasta, joka puolestaan riippuu alkoholi- ja sokeripitoisuudesta sekä ulkoisista tekijöistä kuten lämpötilasta. Paras keino on tarkkailla käymisastian pulputusta. Käymisen tasaannuttua vesilukosta tulee enää vain 2-3 kuplaa minuutissa. Tämä voi olla hyvä ajankohta erottaa siideri sakasta. Ominaispaino on myös hyvä tapa tarkkailla fermentaatiota. Ensimmäinen erotus hiivasta kannattaa tehdä ominaispainon ollessa 1.005. Tässä vaiheessa suurimman osan hiivasta tulisi olla asettunut fermentaatioastian pohjalle ja vain satunnaisia kuplia tuottaen. (Järvinen 1993, 53–54; Lea 2008, 70-71)

Siideri siirretään hellävaraisesti lappoamalla, eli letkulla imemällä, toiseen puhtaaseen astiaan niin että mahdollisimman paljon hiivaa ja muuta sakkaa jäisi ensimmäisen fermentaatioastian pohjalle. Ilmatila säiliössä on minimoitava ja muitakin kontakteja ilman kanssa on vältettävä. Erotuskin kannattaa tehdä tästä syystä ripeästi. Ilmakontaktien välttäminen pitää osittain ei-halutut hiivat ja bakteerit loitolla ja osittain estää siideriä hapetumasta. (Lea 2008, 71–72)

4.9 Kypsytyt

Kaasun muodostuksen loputtua voidaan vesilukko täyttää uudelleen ja astia sulkea tiiviisti. Astia täytetään joko siiderillä tai vedelle täyteen, niin ettei ilmatilaa jää astiaan. Siideristä sedimentoituu vielä hiivaa astian pohjalle. Hiivaa ei erotu enää samaa määrää kuin aiemmin vaan huomattavasti vähemmän. Siiderin voidaan antaa olla näin muutamia viikkoja tai kuukausia jonka jälkeen se erotetaan uudestaan. Siideriä ei tule seisottaa kauaa runsaan hiivapatjan päällä, sillä kuolleet hiivat saattavat autolysoitua, mikä aiheuttaa epämiellyttävän maun ja vapauttaa ravinteita mikroorganismien käyttöön. Pienissä määrin autolyysistä on apua malolaktiseen fermentaation. (Lea 2008, 72)

Perinteiset siiderit ovat hyvin usein alttiita malolaktiselle fermentaatiolle. Sille on suotuisaa sulfiittien puuttuminen fermentaation ja varastoinnin aikana sekä siiderin sisältäessä tietyn määrän ravinteita, jotka ovat vapautuneet hiivan autolyysistä kun siideriä pidetään tarpeeksi kauan erottelemattomana pohjasakassaan. (Lea 1997)

Malolaktinen fermentaatio aiheutuu happoa sietävien bakteerien ryhmästä, joihin kuuluu *Lactobacillus* tai *Leuconostoc* lajit, jotka muuntavat omenan omenahapot maitohapoiksi luovuttaen enemmän hiilidioksidia prosessiin. Tavallisesti malolaktinen fermentaatio on tervetullut, sillä se alentaa kokonaishappopitoisuutta ja siiderin mausta tulee täyteläisempi. Tämän voi tunnistaa kaasunmuodostuksesta ilman uusiutunutta sameutta. Malolaktisessa fermentaatiossa lopputulos on yleensä kirkas sillä bakteerit ovat niin pieniä. (Lea 2008, 72–73)

Ranskalaisessa siiderinvalmistuksessa, jossa pääkäyminen on hyvin hidas, malolaktinen fermentaatio voi tapahtua samanaikaisesti hiivan fermentaation kanssa, kun taas englantilaisessa siiderinvalmistuksessa malolaktista fermentaatiota tapahtuu vasta fermentoinnin jälkeen siiderin varastoinnissa. (Lea 1997)

Malolaktinen fermentaatio estyy ehdottomasti, jos rikkidioksidia käytetään ennen fermentaatiota sekä hiivan erottelussa, eikä siideri seiso kauaa pohjasakassaan. Joskus malolaktinen fermentaatio heikentää happamuutta liikaakin ja joskus väärät organismit ottavat vallan tuottaen muita vikoja. Jos malolaktista fermentaatiota ei tapahdu, siideri kypsyi muutamia kuukausia maun tasapainon stabiloituessa ja karkeiden vivahteiden pehmentyessä hitaissa kemiallisissa ja biokemiallisissa reaktioissa. (Lea 2008, 73; Lea 1997)

Nykypäivän Englannin modernissa teollisessa siiderinvalmistuksessa malolaktinen fermentaatio on katsottu harmilliseksi sen vähentäessä happoja ja siksi sitä ei suosita. Sen sijaan perinteisessä siiderinvalmistuksessa malolaktinen fermentaatio on tervetullut ja usein jopa tarkoituksella aiheutettu lisäämällä bakteeriviljelmiä siideriin. (Lea 1997)

4.10 Pullotus

Siideri pullotetaan käyttäen suppiloa tai letkua. Siten siideri saadaan pulloon vähemmällä loiskuttamisella ja ilmakontakteilla. Teollisuudessa pullottamiseen käytetään erilaisia pullotuslaitteistoja. Rikkidioksidin lisääminen tässä aiheessa suojaa siideriä myöhemmin hapettumiselta ja mikrobiologisilta infektioilta. Muutamien viikkojen kuluttua rikkidioksidin pitoisuus on laskenut huomattavasti. Kuiva siideri, jossa ei ole lisättyä sokeria ja on riittävä alkoholipitoisuus, pysyy kunnossa puhtaassa, suljetussa ja hyvin täytetyssä lasipullossa. Kruunukorkkia käytettäessä pullot voidaan säilyttää pystyasennossa. Perinteistä korkkia käytettäessä pulloja on säilytettävä vaakatasossa, jotta korkki ei kuivuisi. Pulloihin jätetään pieni ilma-tila laajenemisen varalta lämpimämmässä. (Lea 2008, 74 ; Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto n.d.)

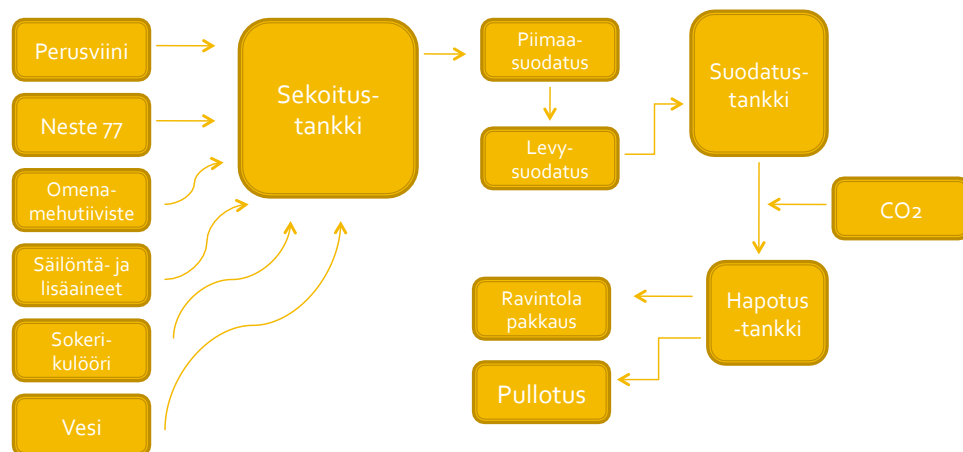
Muovipullot ovat hyviä vain lyhyen ajan säilytyksessä. Ne voivat päästää happea sisään ja menettää hiilidioksidia melko nopeasti suoraan pullon ohuiden seinien läpi, joka latistaa siiderin makua. Lasipullo on sen sijaan parempi vaihtoehto, sillä se pitää hiilihapot paremmin liuoksessa ja säilyttää maunkin näin paremmin. Massavarastointiin hyvä vaihtoehto on ruostumattomasta teräksestä valmistetut tankit. (Lea 2008,74–75)

5 SIIDERIN TUOTEKEHITYS

Tässä työssä kehitettiin Vakka-Suomen panimolle uusi siideri, jonka pohjana toimi heidän tuotevalikoimaansa kuuluva kuiva omenasiideri. Alkuun on kuvattu panimon siiderin valmistusprosessi ja sen jälkeen menetelmät ja toimet uuden siiderin luomiseksi.

5.1 Siiderin valmistusprosessi Vakka-Suomen panimolla

Vakka-Suomen panimo valmistaa siiderin perusviinistä, johon lisätään vesi, omenamehutiiviste, liukoinen sokeri, sokerikulööri sekä säilöntä- ja lisäaineet (Kuva 1). Nämä sekoitetaan (3500 litran) sekoitustankissa. Tämän jälkeen siiderille tehdään piimaasuodatus ja levysuodatus, joiden jälkeen siideri johdetaan suodatustankkeihin (3 kpl 2350 litraa). Suodatustankeista siideri siirretään hapotustankkiin. Matkalla hapotustankkiin siideri hapotetaan eli siihen lisätään hiilidioksidia suoraan linjaan/virtaukseen. Hapotustankista siideri voidaan joko manuaalisesti pakata kegeihin tai pullottaa.



Kuva 1. Siiderin valmistuksen prosessikaavio Vakka-Suomen panimolla

5.2 Menetelmät

5.2.1 Alustavat suunnitelmat ja toimet

Kehitystä edelliseen siideriin tehtiin suurimmaksi osaksi aromeilla, mutta mahdollista oli myös muun reseptiikan kehitys. Vaatimuksena uudelle siiderille oli, että se pysyisi suomalaisessa makumaailmassa. Lähtökohtana mietittiin mitkä aromit sopisivat omenapohjaiseen siideriin. Laadittiin lista aromeista, jotka tilattiin. Tämä lista sisälsi noin 30 aromia. Suurin osa näistä aromeista oli marja-aromeja. Aromit toimitettiin pienissä, noin 15-20 ml:n, pulloissa. Toimitettuja aromeja oli 23 kappaletta. Aromeja arvioitiin aistinvaraisesti haistelemalla Vakka-Suomen panimolla, joista kahdeksan hylättiin jo tässä vaiheessa sopimattoman hajun vuoksi tai epäilystä sen sopivuudesta yleensä omenapohjaiseen siideriin.

Tulevalle siiderille sovittiin alustavat kokonaishappopitoisuus ja sokeripitoisuus, jotka tuli määrittää. Alkoholipitoisuutta ei tarvitsisi määrittää koska sillä ei ole merkitystä tässä aromien testaus työssä. Se voidaan kuitenkin päätellä sokeripitoisuudesta laskemalla. Siiderissä sai olla myös aromien yhdistelmiä.

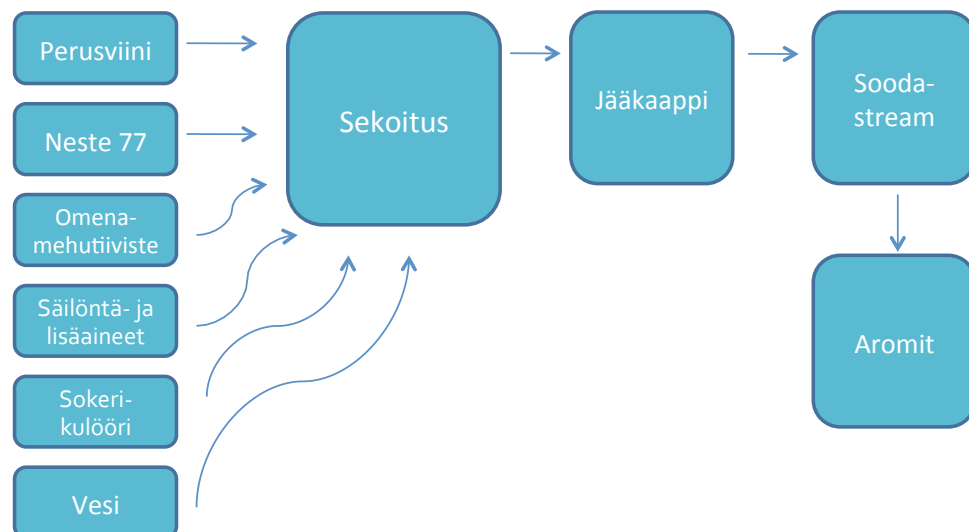
Koska työ suoritettiin Hämeenlinnassa, panimo antoi raaka-aineet siiderin valmistukseen, johon aromeja kokeiltaisiin.

5.2.2 Kokonaishappopitoisuuden määrittäminen

Ennen siiderin valmistusta, viinistä mitattiin kokonaishappopitoisuus. Kokonaishapot tarkoittavat viinissä olevien happojen kemiallisesti määritettävää kokonaispitoisuutta. Analyysi suoritettiin Lepaan viinitilalla kemiallisella analyysillä Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (O.I.V.) menetelmällä MA-E-AS313-01-ACITOT. Jos kokonaishapot ovat tavoitetta matalammalla, voidaan viiniin lisätä sitruunahappoa sitä nostamaan.

5.2.3 Siideripohjan valmistus

Aromien testausta varten siideriä valmistettiin manuaalisesti elintarvikelaboratoriossa pienempiä eriä kuvan 2 mukaisesti. Siideriä ei suodatettu ja hapotus suoritettiin soodastream-laitteella.



Kuva 2. Siiderin valmistuksen prosessikaavio koeolosuhteissa.

Siideriä valmistettiin 1 litran erissä. Erät valmistettiin sekoittamalla viiniä, omenamehutiivistettä ja liukoista sokeria keskenään ja lisäämällä vedellä erä litraksi. Tämän jälkeen lisättiin säilöntäaineet tarpeen mukaan.

Tämän jälkeen siiderin annettiin olla yön yli jääkaapissa kylmässä, jotta hapotus onnistuisi. Hiilidioksidi sitoutuu/liukenee parhaiten nesteeseen jos

se on kylmää. Soodastream-laitteella pystyttiin hapottamaan litran erä kerrollaan.

Hapotuksen jälkeen erä jaettiin 100 ml tai 50 ml pieniin eriin, joihin aromia lisättiin. Näin saatiin mahdollisimman monta kokeilua yhdestä litrasta.

5.2.4 Sokeripitoisuuden määrittäminen

Siideristä määritettiin sokeripitoisuus. Sokeripitoisuus oli jo laskettu alustavasti aineiden sokeripitoisuuksien perusteella mutta siitä haluttiin varmistua. Määrittäminen tehtiin ensimmäisestä siiderierästä, joka sisälsi siis vain viiniä, mehutiivistettä, liukoista sokeria ja vettä eikä sitä oltu hapotettu. Tämäkin mittaus suoritettiin Lepaan viinitilalla kemiallisesti titraamalla alkalisella kuparisuolaliuoksella Rebeleinin pikamenetelmällä. Sokeripitoisuus mitattiin vain ensimmäisestä erästä, sillä oletettiin sokeripitoisuuden pysyvän samana jokaisessa erässä samoja raaka-aine määriä käyttäen.

5.2.5 Aromien testaus

Aromeja lisättiin aromivalmistajan antaman suositusmäärän mukaisesti. Tämä määrä suhteutettiin pieniin 100 ml:n ja 50 ml:n siiderieriin. Kaikkia ensimmäisestä karsinnasta valittuja 15 aromia kokeiltiin siideriin. Testaus suoritettiin pipetoimalla aromia siideriin jonka jälkeen siideriä arvioitiin aistinvaraisesti haistamalla ja maistamalla.

Testauksissa pyrittiin löytämään aromeja jotka olisivat mahdollisimman hyvän ja aidon makuisia että hajuisia, vaikka aromi itsessään onkin esanssi. Joissakin aromeissa esimerkiksi maku saattoi olla hyvä mutta haju oli liian esanssinen tai toisin päin. Näissä tapauksissa kokeiltiin tehdä muutoksia lisättävän aromin suositusmäärään. Osassa aromeista tämä menetelmä toimi.

Pian aloituksen jälkeen todettiin siiderin olevan liian laimea pohja voimakkailla aromeilla. Siiderin sokeripitoisuutta päätettiin nostaa lisäämällä taloussokeria. Tästä seurasi kuitenkin liian makea siideri. Seuraavaksi päätettiin lisätä siiderin mehupitoisuutta, siiderin sokeripitoisuuden kuitenkin pysyessä alkuperäisenä. Tämä tuotti paremman tuloksen. Suurempi mehupitoisuus toi vahvuutta siideriin ja siten maut saatiin tasapainoon keskenään.

Aromeista, jotka olivat yksistään siiderissä hyviä, yhdisteltiin uusia aromicoctail-vaihtoehtoja. 15 aromista yhdistelmiä kokeiltiin yhteensä kahdeksan erilaista ja samoja useampaankin kertaan aromin suositusmäärää muuttaen ja tasapainoa etsien. Karsinnan jälkeen jäljelle jäi 5 yhdistelmää ja 10 yksittäistä aromia.

Aromitestauksissa valittiin kahdeksan parasta aromia tai aromiyhdistelmää ja näitä käytettiin aistinvaraisessa arvioinnissa Jokaista valmistettiin litran erä.

5.2.6 Värin säätö sokerikulöörillä

Sokerikulöörillä pystytään säätämään siiderin väriä ja se lisätään normaalisti muiden aineiden joukkoon ennen vettä. Neljään siideriin tehtiin väriskaala käyttäen sokerikulööriä. Tarkoituksena oli saada vertailua mahdollisista väri vaihtoehtoista. Värit eivät olleet sidottuja kyseisiin siidereihin. Väri skaala oli seuraava:

- Siideri A: ei lisätty sokerikulööriä, ei lisätty mehua
- Siideri B: sokerikulööriä 0,3 g/l
- Siideri C: sokerikulööriä 0,6 g/l
- Siideri D: mehua 10 g/l enemmän kuin muissa

5.3 Siiderien aistinvarainen arviointi

5.3.1 Aistinvarainen arviointi Vakka-Suomen Panimolla

Litran siiderierät toimitettiin Vakka-Suomen panimolle arviointiin. Arviointiryhmä koostui kolmesta panimon henkilökuntaan kuuluvasta henkilöstä. Arviointia suoritettiin aistinvaraisesti haistamalla ja maistamalla. Tämä tapahtui saman pöydän ääressä mielipiteitä jakaen. Kahdeksasta siideristä valittiin kolme, jotka päätyivät aistinvaraiseen arviointiin.

5.3.2 Aistinvarainen arviointi Hämeen Ammattikorkeakoulussa

Aistinvarainen arviointi suoritettiin kahdessa arviointitilaisuudessa 27.-28.5.2011 Hämeenlinnassa Hämeen Ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratoriossa. Arvioitavana oli 3 erilaista siideriä. Arvioinnissa käytettiin kuvailevaa menetelmää sekä järjestystestiä. Järjestystestillä oli tarkoitus saada selville paras siideri ja kuvailevalla menetelmällä mieltymyksiä siidereiden eri ominaisuuksista. Arviointiryhmä koostui Hämeen Ammattikorkeakoulun oppilaista.

Yhteensä arvioinnin kävi tekemässä 52 henkilöä. Arvioinnissa arvioitiin kuvailevalla menetelmällä siidereiden väri, tuoksu, hapokkuus, maku ja kokonaisvaikutelma. Arvio edeltäviin annettiin numerolla (5= erittäin hyvä, 4= hyvä, 3= tyydyttävä, 2= kohtalainen, 1= heikko), joka kuvasi parhaiten arvioijan mielipidettä. Lisäksi arviota annettiin sanallisesti kuvailemalla. Lopuksi siiderit tuli asettaa mieltymyksen mukaiseen järjestykseen antamalla parhaalle siiderille sijaluku 1 ja vähiten miellyttävälle sijaluku 3. Arviointilomake on esitetty liitteessä 1.

6 TULOKSET

6.1 Kokonaishappopitoisuuden ja sokeripitoisuuden tulokset

Viinin kokonaishappopitoisuudeksi saatiin 4,5 g/l. Kokonaishappopitoisuus oli suurempi kuin tavoite.

Siiderin sokeripitoisuus oli 36 g/l. Sokeripitoisuus oli hitusen (1 g) korkeampi kuin tavoite.

6.2 Aromitestien tulokset

Lopputuloksena oli kahdeksan erilaista siideriä, joista viidessä oli yhdistelty kahta tai useampaa aromia ja kolmessa oli vain yksi aromi.

6.3 Vakka-Suomen panimon aistinvaraisen arvioinnin tulokset

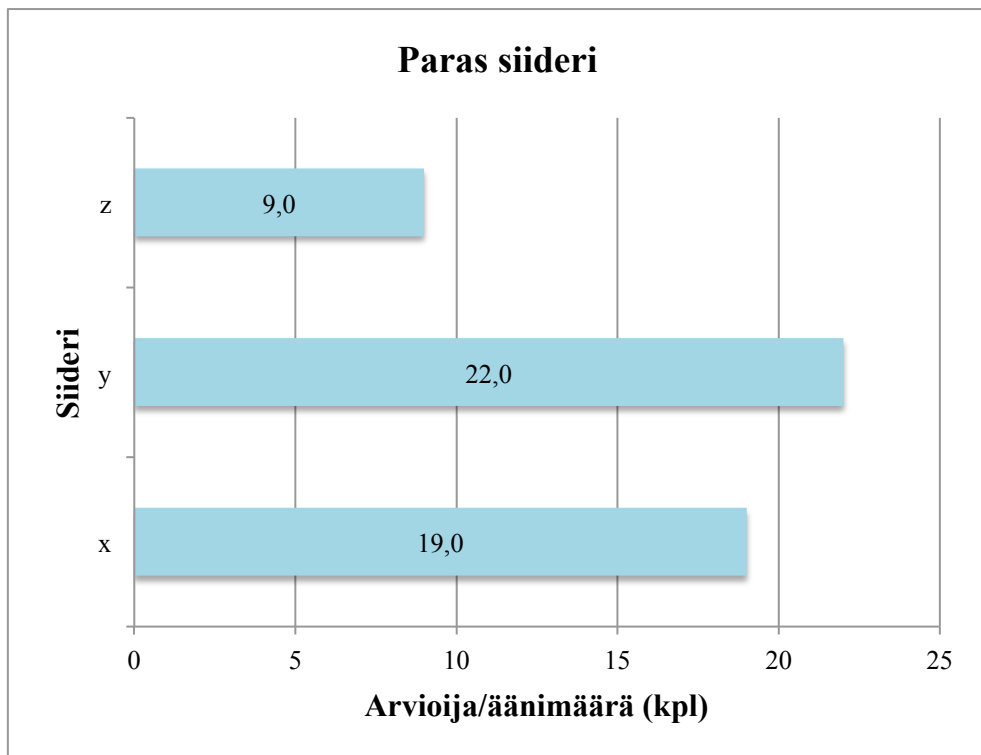
Panimo valitsi arvioinnissa 3 siideriä, jotka päätyivät aistinvaraiseen arviointiin Hämeen Ammattikorkeakoululle. Nämä siiderit sisälsivät seuraavia aromeja:

- Siideri x: raparperi, ahomansikka
- Siideri y: karviainen
- Siideri z: raparperi

6.4 Hämeen ammattikorkeakoululla suoritetun aistinvaraisen arvioinnin tulokset

6.4.1 Järjestystestin tulokset

Kuvassa 3 on esitetty siidereiden järjestystestin tulokset, jossa on laskettu jokaisen kolmen siiderin ensimmäisen sijan äänimäärät.

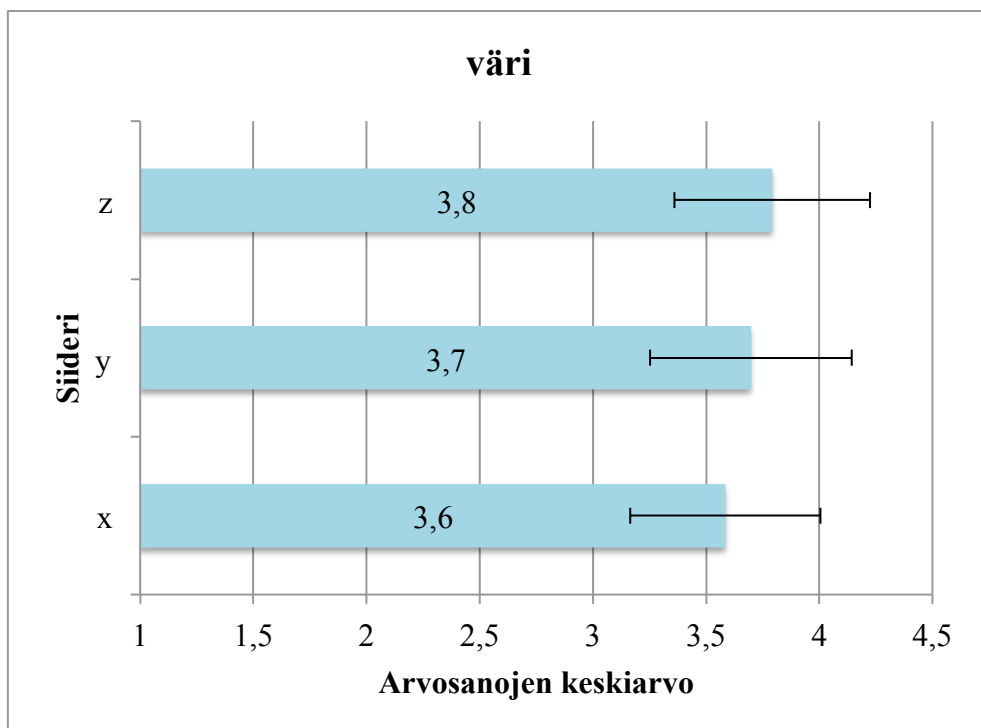


Kuva 3. Järjestyksessä. Arvioijien parhaaksi ilmaisema siideri. x = raparperi, ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Y-siideri on saanut eniten kannatusta 22 äänimäärällä.

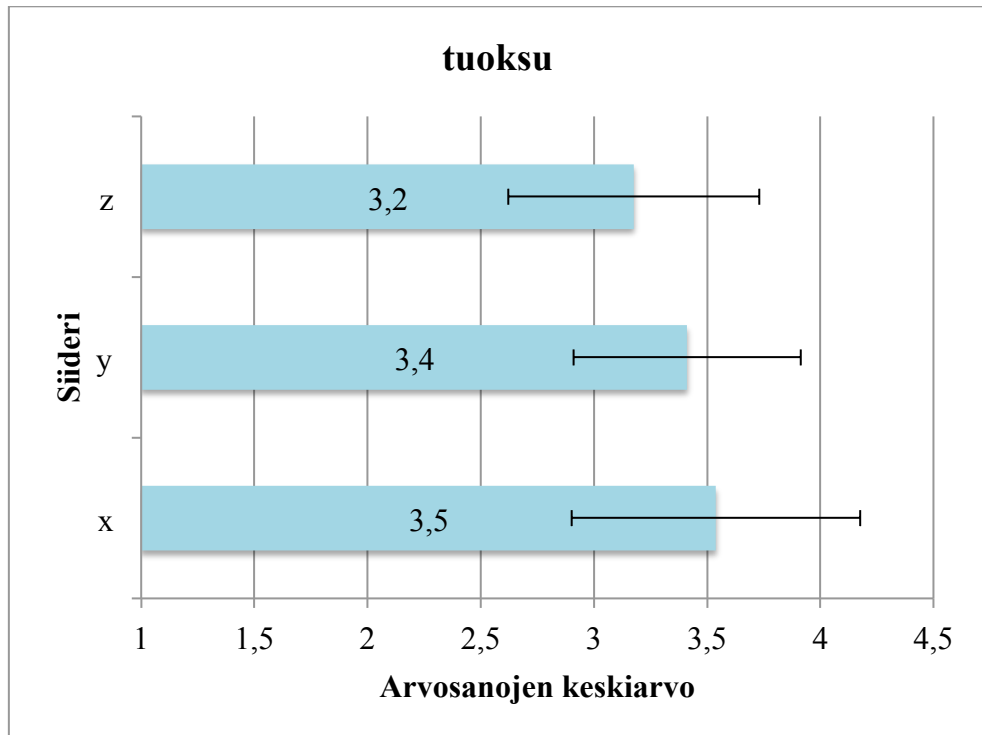
6.4.2 Kuvailevan menetelmän tulokset

Kuvissa _4-8_ on esitetty värin, tuoksun, hapokkuuden, maun ja kokonaisvaikutelman keskiarvot siidereissä x, y ja z.



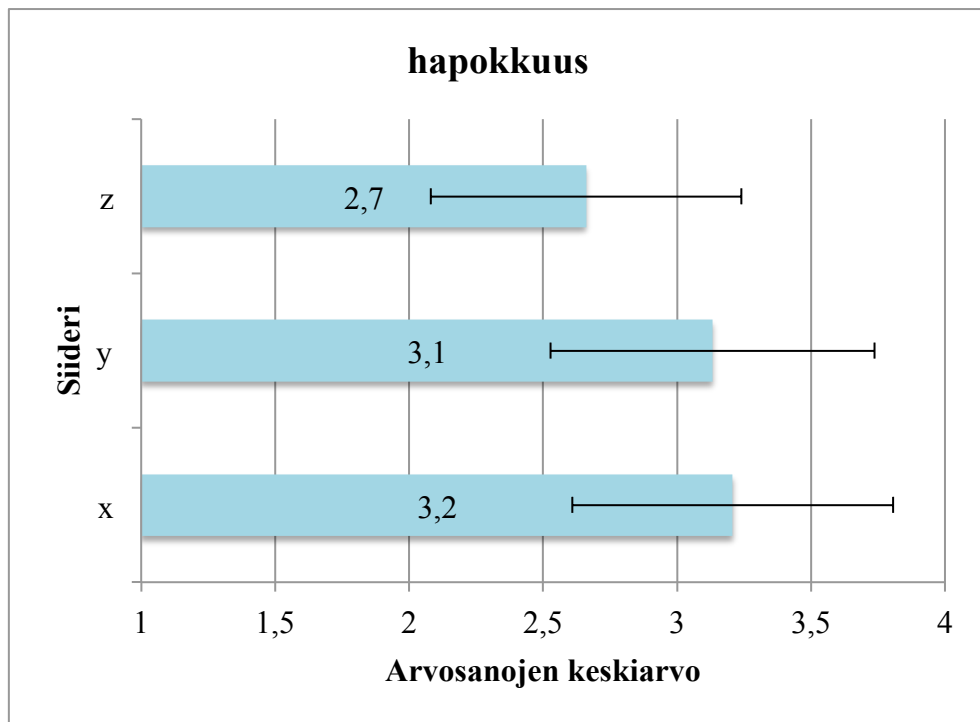
Kuva 4. Siiderien värin miellyttävyys. Arvioijien (n=52) antamien pisteiden (1-5) keskiarvot ja -hajonnat. x = raparperi - ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Raadin arviointien perusteella kaikkien kolmen siiderin värin miellyttävyyden keskiarvot olivat tasolla tyydyttävä-hyvä (3,6-3,8). Paras keskiarvo oli raparperiaromilla maustetulla siiderillä (z)



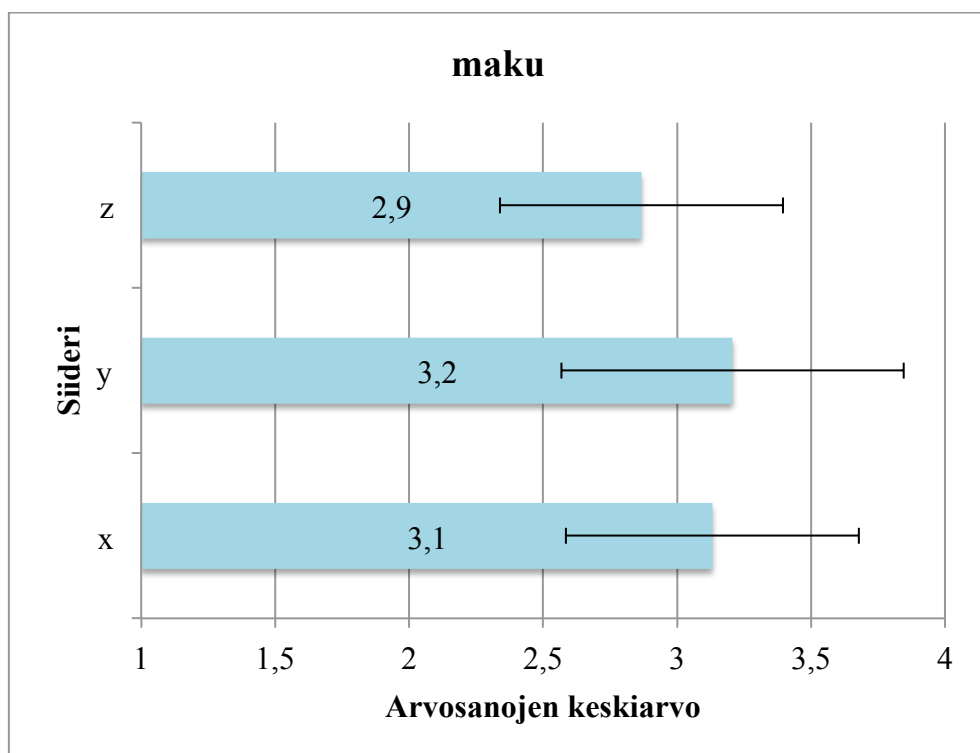
Kuva 5. Siiderien tuoksujen miellyttävyys. Arvioijien (n=52) antamien pisteiden (1-5) keskiarvot ja -hajonnat. x = raparperi - ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Raadin arviointien perusteella kaikkien kolmen siiderin tuoksun miellyttävyyden keskiarvot olivat tasolla tyydyttävä-hyvä (3,2-3,5). Paras keskiarvo oli raparperi-ahomansikka-aromilla maustetulla siiderillä (x)



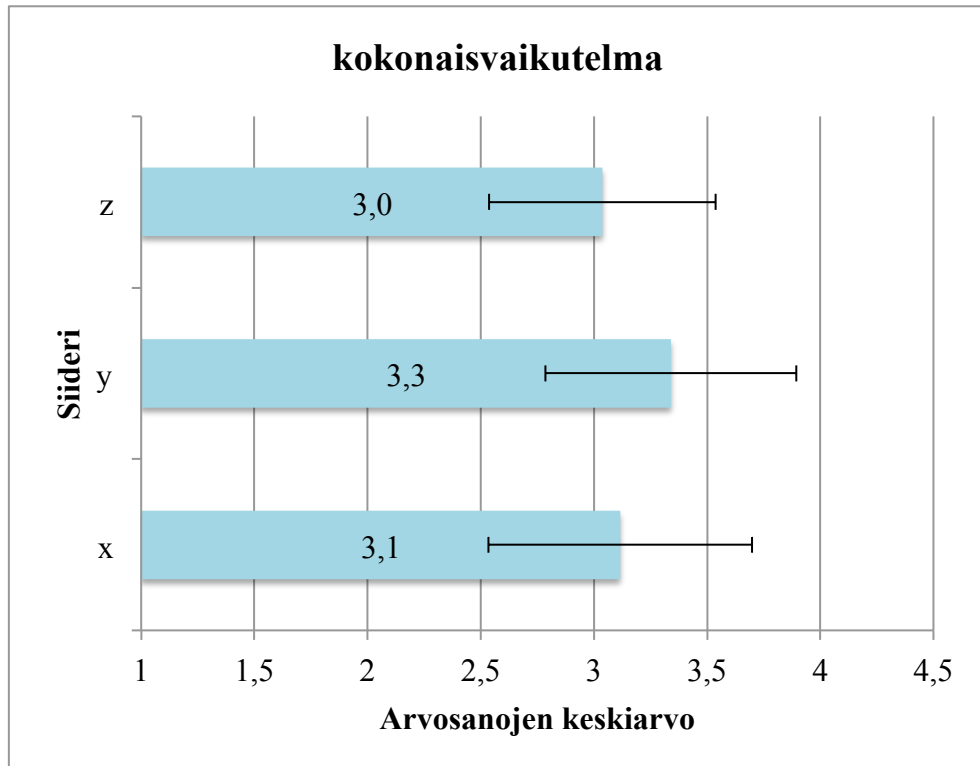
Kuva 6. Siiderien hapokkuuksien miellyttävyys. Arvioijien (n= 52) antamien pisteiden (1-5) keskiarvot ja -hajonnat. x = raparperi - ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Raadin arviointien perusteella kaikkien kolmen siiderin hapokkuuden miellyttävyyskeskiarvot olivat tasolla tyydyttävä (2,7-3,2). Paras keskiarvo oli raparperi-ahomansikkaaromilla maustetulla siiderillä (x).



Kuva 7. Siiderien makujen miellyttävyys. Arvioijien (n= 52) antamien pisteiden (1-5) keskiarvot ja -hajonnat. x = raparperi - ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Raadin arviointien perusteella kaikkien kolmen siiderin maun miellyttävyyden keskiarvot olivat tasolla tyydyttävä (2,9-3,2). Paras keskiarvo oli karviaisaromilla maustetulla siiderillä (y)



Kuva 8. Siiderien kokonaisvaikutelmien miellyttävyys. Arvioijien (n= 52) antamien pisteiden (1-5) keskiarvot ja -hajonnat. x = raparperi - ahomansikka, y = karviainen, z = raparperi.

Raadin arviointien perusteella kaikkien kolmen siiderin kokonaisvaikutelman miellyttävyyden keskiarvot olivat tasolla tyydyttävä (3,0-3,3). Paras keskiarvo oli karviaisaromilla maustetulla siiderillä (y)

6.4.3 Ominaisuuksien erojen merkitsevyys siidereissä

Varianssianalyysin avulla voidaan tutkia onko selitettävän muuttujan keskiarvot tilastollisesti merkitsevästi erisuuruisia selittävän muuttujan eri luokissa. Eli tässä tapauksessa ovatko ominaisuuksien keskiarvot erisuuruisia eri siidereissä. Varianssianalyysit laskettiin Excelillä.

Jokainen analyysi tehtiin 5 %:n merkitsevyystasolla. Analyyseistä saadut P-arvot kuvaavat ryhmien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä. P-arvo kertoo millä todennäköisyydellä nollihypoteesi ryhmäkeskiarvojen yhtäläisyydestä voidaan hylätä. Jos P-arvo on pienempi kuin merkitsevyystaso, nollihypoteesi hylätään. Jos suurempi, nollihypoteesi jää voimaan.

Siidereiden värien varianssianalyysissä saatiin P-arvoksi 0,47. Nollihypoteesi: Mieltyksien keskiarvot väreistä eivät tilastollisesti eroa toisistaan.

P-arvon ollessa suurempi kuin 0,05 nollahypoteesi jää voimaan. Eli keskiarvojen eroilla ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

Siidereiden tuoksujen varianssianalyysissä saatiin P-arvoksi 0,26. Nollahypoteesi: Mieltymyksiä keskiarvot tuoksuista eivät tilastollisesti eroa toisistaan. P-arvon ollessa suurempi kuin 0,05 nollahypoteesi jää voimaan. Eli keskiarvojen eroilla ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

Siidereiden hapokkuuksien varianssianalyysissä saatiin P-arvoksi 0,04. Nollahypoteesi: Mieltymyksiä keskiarvot hapokkuuksista eivät tilastollisesti eroa toisistaan. P-arvon ollessa pienempi kuin 0,05 nollahypoteesi hylätään. Eli hapokkuuksien keskiarvojen välillä oli melkein merkitsevä ero.

Siidereiden makujen varianssianalyysissä saatiin P-arvoksi 0,28. Nollahypoteesi: Mieltymyksiä keskiarvot mauista eivät tilastollisesti eroa toisistaan. P-arvon ollessa suurempi kuin 0,05 nollahypoteesi jää voimaan. Eli keskiarvojen eroilla ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

Siidereiden kokonaisvaikutelmien varianssianalyysissä saatiin P-arvoksi 0,34. Nollahypoteesi: Mieltymyksiä keskiarvot kokonaisvaikutelmista eivät tilastollisesti eroa toisistaan. P-arvon ollessa suurempi kuin 0,05 nollahypoteesi jää voimaan. Eli keskiarvojen eroilla ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

6.4.4 Aistinvaraisen arvioinnin sanallisia kuvauksia siidereistä

Seuraavaan on listattu muutamia sanallisia kommentteja aistinvaraisesta arvioinnista Hämeen Ammattikorkeakoululla. Kommentit ovat pääosin siidereiden tuoksusta, mausta ja kokonaisvaikutelmasta.

Raparperi-ahomansikka-arominen siideri

- Voimakas, omenainen
- Mansikkainen tuoksu
- Maku aidompi kuin tuoksu
- Tuoksu metsämansikkainen
- Miellyttävän pehmeä maku
- Makeimman tuoksuinen näistä kolmesta
- Parhaan makuinen
- Oikein miellyttävä karkkimainen tuoksu
- Tuoksu päärynäinen, mieto, makeahko
- Tuoksui erittäin herkulliselta
- Tuoreen omenan maku
- Hyvä, maukas, pirteä kokonaisuus
- Pehmeän marjaisa kokonaisuus
- Tuoksu todella hyvä
- Karamellimainen
- Simamainen tuoksu
- Kukkamainen, raikas, makea, vähän yllättävä tuoksu

Karviais-arominen siideri

- Erottui parhaiten, makea ja kukkainen tuoksu
- Pirteimmän makuinen, sivuvivahde maussa
- Erittäin hyvän makuinen
- Tätä voisi ostaa
- Makea, luonnollisin näistä kolmesta
- Tuoksu marjainen
- Tuoksu hedelmäinen, pommac
- Karviaiselle tuoksuva
- Maku aavistuksen hapan, perusmaku kuiva
- Kotiviinimäinen kokonaisuus
- Pehmeän neutraali ja miedon hapokas kokonaisuus
- Tasapainossa makeuden kanssa
- Mieto omenainen tuoksu

Raparperi-arominen siideri

- Hieman kitkerä
- Valkoviinimäinen tuoksu
- Hyvän makuinen
- Miellyttävä tuoksu
- Tuoksu ja maku vastaavat toisiaan
- Mieto ja raikas tuoksu
- Kirkas ja kauniisti poreileva
- Miellyttävä, pehmeä tuoksu
- Tasapainoinen kokonaisuus, maku hyvä
- Makea ja houkutteleva
- Raikkaan pirskahteleva ja makuun sopivan hapokas
- Hyvä, maistuu hieman kuohuviinilta
- Vaniljainen tuoksu

7 PÄÄTELMÄT

Työssä tutkittiin erilaisten suomalaisen makumaailmaan kuuluvien aromien soveltuvuutta omenasiideriin, jonka jälkeen tehtiin aistinvarainen arviointi testiryhmällä. Aistinvaraisella arvioinnilla pyrittiin selvittämään ryhmän mieltymyksiä siidereistä.

Esikokeilla valituista kolmesta testisiideristä raati valitsi suosikikseen karvais-aromisen siiderin. Aistinvaraisten ominaisuuksien yksityiskohtaisessa tarkastelussa ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa.

Hapokkuus oli ainoa ominaisuus, jossa siidereiden keskiarvojen välillä oli melkein merkitsevä ero. Voidaan kuitenkin kuvaa 6 katsoessa olettaa sen johtuvan siitä, että huonoin keskiarvo 2,7 erosi kahdesta paremmasta 3,1 ja 3,2.

Arviointitulokset eivät ole huippulukuja, mutta tämä on luonnollista, sillä arvioijat eivät kovin helpolla käytä asteikon ääripäitä.

Panimo teki oman valintansa, perustuen siiderin erityisen hyvään makuun ja sen vastaavuudesta tavoitteisiin suomalaisesta makumaailmasta, ja otti mansikka-raparperiaromisen siiderin tuotantoonsa. Tärkeimmäksi kriteeriksi valinnalle muodostui tämän yhdistelmän monipuolisuus ja monikeroksisuus. Mansikan ja raparperin aromit tulivat esiin eri aikoihin ja tuottivat siten mielenkiintoisen ja ennen kaikkea hyvän makukokonaisuuden.

Reseptiikan kehitystä tehtiin myös mehupitoisuuden osalta. Kokonaishapot sekä sokeripitoisuus muuttuivat alkutavoitteista.

Kaikki kolme testisiideriä todettiin aistinvaraisissa arvioinneissa hyväksi, joten tulevaisuudessa Vakka-Suomen Panimo voi hyödyntää myös muita kahta siideriä.



Kuva 9. Ahomansikan ja raparperin makuinen omenasiideri.

7.1 Virhearviointi

Sokeripitoisuus mitattiin vain kerran ensimmäisestä siideri erästä. Sokeripitoisuutta ei kuitenkaan määritetty tämän jälkeen uudelleen seuraavista eristä. Luotettiin, että jos tekee siiderin samalla tavalla, niin sokeripitoisuuskin pysyy sama. Sokeripitoisuus on siis saattanut heitellä eri siideri erissä, mutta luultavasti tämä on ollut niin minimaalisen pientä, että sillä ei ole ollut missään vaiheessa merkitystä testejä suoritettaessa.

Sokerikulöörillä tehtiin väriskaalat siidereihin A, B, C, ja D, joista D:hen lisättiin vain mehua tuomaan väriä. Mehun lisäyksessä unohtui huomioida sokeripitoisuuden nousu. Eli Siiderissä D oli suurempi sokeripitoisuus kuin lopuissa seitsemässä siiderissä. Periaatteessa tämä olisi saattanut vaikuttaa arviointiin Vakka-Suomen panimolla mutta aromi yhdistelmä, joka kyseisessä siiderissä oli, oli melko erikoinen. Todennäköisesti vaikka D-

siiderin sokeripitoisuus olisi ollut sama kuin kaikissa muissa, se olisi karstiintunut joka tapauksessa aromista johtuen.

Arvioinnissa siidereitä arvioitiin lomakkeen antamassa järjestyksessä, joka oli x, y, z. Näistä siidereistä x oli maultaan ehkä voimakkain. Järjestys olisi kannattanut laittaa maultaan laimeammasta voimakkaimpaan, sillä käytetty järjestys on saattanut tehdä toisista siidereistä laimean makuisia.

Aistinvaraiseen arviointiin saapui ihmisiä muutama kerrallaan silloin tällöin. Siiderit olivat isoissa säilöpulloissa, joista sitä kaadettiin lasiin arviointia varten. Pulloihin jäi ilmatilaa ja siideri ehti väljettyä, eli siitä katosivat hiilihapot. Tämä on osaltaan vaikuttanut arvioitsijan mielipiteeseen siideristä, jonka kohdalla näin on käynyt. Tämä on vaikuttanut erityisesti siiderin hapokkuuteen.

Siiderin hapokkuutta ei alunperinkään olisi saatu täysin samaksi jokaiseen siideriin soodastream-laitteella.

LÄHTEET

- Ball, I. Traditional beer and cider making. N.d. Right Way
- Cider-making: an overview. Lea, A. 1997. The Wittenham Hill Cider Pages.
<http://www.cider.org.uk/frameset.htm>
- Järvinen, J. 1993. Kotiviini. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino.
- Kuokkanen, J. & Rohkea, A. 2001. Olutta ja vähän siideriä. Vantaa: Tummaavuoren kirjapaino Oy
- Lea, A. 2008. Craft Cider Making. The Good Life Press Ltd
- Mainstream cidermaking. Lea, A. 1997. The Wittenham Hill Cider Pages.
<http://www.cider.org.uk/frameset.htm>
- Pajula, K. 1999. Varastoinnin vaikutus eräiden omenalajikkeiden laatuun ja soveltavuuteen siiderin raaka-aineeksi. Helsingin yliopisto. Maatalousmetsätieteellinen. Kasvintuotantotiede. Pro gradu- tutkielma
- Siiderit. n.d. Panimo- ja virvoitusjuomateollisuusliitto ry.
<http://www.panimoliitto.fi/panimoliitto/juomat/siiderit>
- Tuorila, H., Parkkinen, K., Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. Helsinki: WSOY
- FINLEX: Ajantasainen lainsäädäntö - Asetus alkoholijuomista ja väkivii-
nasta22.12.1994/134

AISTINVARAISEN ARVIOINNIN LOMAKE

Aromein maustetut siiderit

Päivämäärä: _____ Ikä: _____ Sukupuoli: _____

Arvioi siiderinäytteitä (3 kpl) antamalla sanallinen kuvaus omin sanoin. Lisäksi ympyröi numerovaihtoehto, joka kuvaa parhaiten mielipidettäsi (5= erittäin hyvä, 4= hyvä, 3= tyydyttävä, 2= kohtalainen, 1= heikko).

Arvioi ennen maistamista näytteen väri ja tuoksu. Maistettuasi arvioi maku ja hapokkuus. Lopuksi kokonaisvaikutelma.

		Heikko	Kohtalainen	Tyydyttävä	Hyvä	Erittäin hyvä
Väri	NÄYTE 902	_____				
		1	2	3	4	5
	NÄYTE 374	_____				
		1	2	3	4	5
	NÄYTE 281	_____				
		1	2	3	4	5
Tuoksu	NÄYTE 902	_____				
		1	2	3	4	5
	NÄYTE 374	_____				
		1	2	3	4	5
	NÄYTE 281	_____				
		1	2	3	4	5
Hapokkuus	NÄYTE 902	_____				
		1	2	3	4	5



NÄYTE 374 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

NÄYTE 281 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Maku

NÄYTE 902 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

NÄYTE 374 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

NÄYTE 281 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Kokonaisvaikutelma

NÄYTE 902 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

NÄYTE 374 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

NÄYTE 281 _____

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Aseta siiderinäytteet (3 kpl) mieltymyksesi mukaiseen järjestykseen siten, että miellyttävvin näyte saa sijaluvun 1 ja vähiten miellyttävä sijaluvun 3.

NÄYTE 281 _____

NÄYTE 902 _____

NÄYTE 374 _____

