
Viinin valmistus oluthiivalla



Hämeen Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Bio- ja elintarviketekniikka

Visamäki, kevät 2014

Satu Tenno



Visamäki
Bio- ja elintarviketekniikka

Tekijä	Satu Tenno	Vuosi 2014
Työn nimi	Viinin valmistus oluthiivalla	

TIIVISTELMÄ

Työ tehtiin Nokian panimolle. Työn tarkoitus oli selvittää voidaanko oluthiivoilla käyttää omenamehu viiniksi. Panimon oman viinin käyttö siiderin valmistuksessa tulisi edullisemmaksi kuin tilata se muualta. Tutkimuksessa käytettiin panimon omia hiivoja, pohjahiivaa sekä pintahiivaa. Verrokkina käytettiin tavallista kaupallista viini hiivaa. Alkutietona oli, että ainakin yksi panimon hiivoista pystyi käyttämään mehua alkoholiksi. Työssä tutkitaan käyttävätkö muutkin panimohiivat mehun alkoholiksi, ja esiintyykö makueroja.

Tutkimuksen lopussa todettiin, että kaikki hiivat pystyivät käyttämään mehun alkoholiksi. Viinejä pidettiin lähes yhtä hyvinä, mutta pohjahiivasta valmistettu viini arvioitiin parhaaksi.

Jos panimo päättää alkaa valmistamaan itse omaa viiniään, tarvitaan tuotekehitystä viinin makuun.

Avainsanat hiiva, olut, viini

Sivut 24 s. + liitteet 1 s.

Visamäki
Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering

Author Satu Tenno **Year** 2014
Subject of Bachelor's thesis Wine making with beer yeast

ABSTRACT

This thesis was commissioned by the Nokia brewery. The purpose of this thesis was to find out if it is possible to ferment apple juice to wine, using cultured yeast. Using the brewery's own wine for making cider would become cheaper than ordering it from elsewhere. The brewery's own yeasts, lager yeast and ale yeast were used in the study. Regular commercial wine yeast was used as a comparison.

Knowledge at the beginning was that at least one of the brewery's own yeasts was able to ferment juice to alcohol. In this thesis it was studied if the rest of the cultured yeasts were able to ferment apple juice to wine and if there appear any differences in the taste. The results of the thesis showed that all yeasts could ferment juice to alcohol. All of the wines were found almost equally good, but the wine made with lager yeast was voted the best. If the brewery will decide to start to produce their own wine, some product development should be made to improve the flavour of the wine.

Keywords yeast, beer, wine

Pages 24 p. + appendices 1 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HIIVA.....	1
2.1	Hiivojen jaottelu.....	2
2.1.1	Pintahiiva, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
2.1.2	Pohjahiiva, <i>Saccharomyces pastorianus</i>	3
2.1.3	Viinihiiva, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	3
2.2	Hiiwasolun rakenne.....	4
2.3	Hiiwan ravinto.....	5
2.4	Flokkuloituminen.....	5
2.5	Aromiaineet.....	6
3	ALOHOLIKÄYMINEN.....	6
3.1	Lag-vaihe.....	7
3.2	Pääkäyminen.....	7
3.3	Jälkikäyminen.....	8
4	AISTINVARAINEN ARVIOINTI.....	8
4.1	Aistijärjestelmä.....	8
4.2	Makuaisti.....	9
4.3	Hajuaisti.....	9
5	KOKEELLINEN OSIO.....	10
5.1	Mehun valmistus.....	10
5.2	Hiiwan lisääminen.....	11
5.3	Lappoaminen.....	12
5.4	Pullottaminen ja jälkikäyminen.....	13
5.5	Alkoholipitoisuuden laskeminen.....	14
5.6	Virhearvioinnit.....	15
6	KOEVIINIEN AISTINVARAINEN ARVIOINTI.....	15
6.1	Aistinvarainen arviointi Hämeen ammattikorkeakoulussa.....	15
6.2	Aistinvarainen arviointi Nokian panimolla.....	15
7	TULOKSET.....	16
7.1	Pääkäyminen ja sen seuraaminen.....	16
7.2	Lasketut alkoholipitoisuudet viineistä.....	17
7.2.1	Pohjahiivasta valmistettu viini.....	18
7.2.2	Pintahiivasta valmistettu viini.....	18
7.2.3	Viinihiivasta valmistettu viini.....	18
7.3	Aistinvarainen arviointi Hämeen ammattikorkeakoulu.....	18
8	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	22
	LÄHTEET.....	23

Liite 1 Aistinvaraisen arvioinnin kaavake

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin Nokian panimolle, jossa valmistetaan pääasiassa erilaisia oluita. Panimolla on itsellään käytössä kolmea erilaista oluthiivaa, kaksi pintahiivaa ja yksi pohjahiiva.

Erilaiset oluthiivat tuovat olueeseen erilaisia makuja ja nämä maut sopisivat hyvin myös viiniin. Jotkut panimot käyttävät omia oluthiivojaan viinin valmistukseen. Viinistä panimot jalostavat myöhemmin siideriä. Viinin valmistaminen panimon omalla hiivalla tulee edullisemmaksi kuin valmiin viinin ostaminen. Se voi olla myös myyntivaltti panimolle.

Opinnäytetyössä selvitetään pystyvätkö panimon omat hiivat käyttämään omenamehusta viiniä.

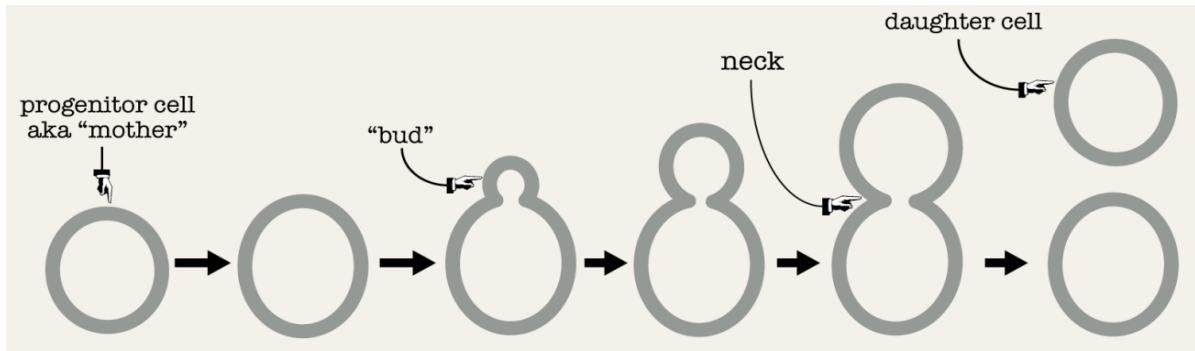
Panimomestari on alustavasti testannut yhdellä hiivalla omenamehun käymistä. Koe onnistui hyvin, joten viinin valmistaminen muillakin hiivoilla vaikutti lupaavalta. Opinnäytetyön tarkoituksena on testata muidenkin hiivojen käymiskyky, sekä selvittää millaisia makuja ne tuovat viiniin.

Ensimmäisenä tavoitteena on saada mehu käymään, jos se onnistuisi, niin työtä jatkettaisiin aistinvaraiseen arviointiin. Tarkoituksena ei vielä tässä vaiheessa saada aikaiseksi valmista viiniä, vaan lähinnä kokeilla miten hiivat poikkeavat toisistaan samanlaisissa käymisolosuhteissa.

2 HIIVA

Hiivat ovat eläviä, yksisoluisia mikroskooppisen pieniä sieniä. Ne ovat yksisoluisia sienten ryhmään kuuluvia mikrobeja, jotka ovat erikoistuneet elämään sokeripitoisissa alustoissa. Pääsääntöisesti hiivat lisääntyvät kuroutumalla (kuva 1.). Kuroutuminen tarkoittaa, että emosolusta pullistuu ulos uusi solu, joka kasvaa ja useimmiten irtaantuu emosolusta kasvettuaan tarpeeksi isoksi. Tytärsoluja voi kuroutua enimmillään 25. Joillakin hiivoilla esiintyy ns. valerihmastoja, tällöin tytärsolu ei irtoa emosolusta, vaan muodostuu haaroittuvaa rihmastoja.

(Järmälä, A. 1995 s. 102; Juvonen, Nohynek, Storgårds, Wirtanen, Honkapää, Lyijynen, Mokka & Haikara 2001)



Kuva 1. Kuroutuminen

<http://blogs.cornell.edu/collinslab/2010/02/18/cell-biology-technical-details/>

2.1 Hiivojen jaottelu

Hiivat voidaan käytännössä jakaa kahteen ryhmään, ns. kulttuurihiivoihin (cultured yeasts) ja villihiivoihin (wild yeasts). Kulttuurihiivat ovat yleensä puhtasviljelmiä, joita ihminen viljelee omiin tarpeisiinsa, näitä ovat mm. panimo, viini- ja leipomohiivat. Villihiivoja ovat lajit, joita ihminen ei viljele, vaan ne kasvavat vapaasti luonnossa. Villihiivojen käyttäytymistä ei tunneta, joten ne voivat tuottaa tuotteeseen millaisia makuja tahansa. Panimoteollisuudessa se ei ole tavoiteltavaa, sillä kuluttajat ovat tottuneet saamaan saman makuista tuotetta, sen valmistuserästä riippumatta. Käyttäytymisen mukaan hiivat jaetaan pinta- ja pohjahiivoihin, joista kumpaakin käytetään olutta valmistettaessa. Pohja- ja pintahiivat käyttäytyvät eri tavalla alkoholijuomia valmistettaessa. Viinihiivat kuuluvat pintahiivoihin.

Hiivan aineenvaihdunnan ansiosta tuotteeseen saadaan etanolia, hiilidioksidia ja tiettyjä aromiaineita (aldehydit, ketonit, esterit ja orgaaniset hapot).

Etanoli tuo tuotteeseen sille tyypillisen alkoholipitoisuuden. Hiilidioksidin ansiosta tuotteesta saadaan raikas ja virkistävä. Tuotteelle ominaisen aromin tuottavat eri aromiaineet. Viileässä käymislämpötilassa hiivan elintoiminnot ovat hitaampia kuin lämpimässä ja pääaktiviteetti suuntautuu etanolin tuottamiseen, ja aromiaineita muodostuu vähemmän. Hiiva sietää huonosti yli 30 °C lämpötiloja, eikä silloin toimi optimaalisesti. Tämän takia nesteen lämpötila on mitattava ennen hiivan lisäystä. (Järmälä, A. 1995 s. 89 & 70).

2.1.1 Pintahiiva, *Saccharomyces cerevisiae*

Pintahiivoilla valmistetaan yleisesti ale – tyyppisiä oluita. Ale on yleisnimitys oluille, joita yhdistää hedelmäinen maku. Panimoteknisesti Ale tarkoittaa olutta, joka on käytetty pintahiivalla, ja pääkäyminen on tapahtunut noin 20°C lämpötilassa. Alelle on tyypillistä, että se valmistuu nopeasti, noin 2-3 viikossa. Tuoksu on yleensä runsas, vaihdellen

yrttimäisestä kukkaisen sitrusmaiseen. Nauttimiseen suositellaan aromilasia, jolloin tuoksut avautuvat kunnolla.(Alko n.d)

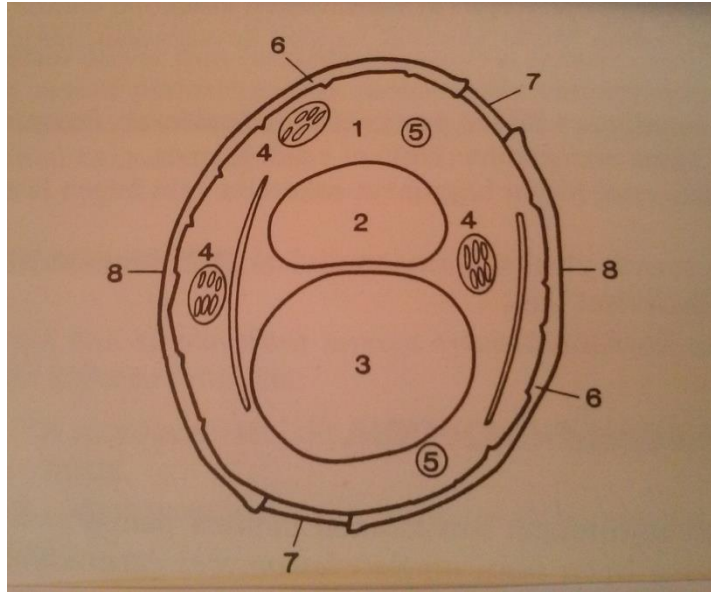
Pääkäymislämpötila on 20 – 26° C, ja käyminen kestää muutamasta päivästä viikkoon. Jälkikäyminen pintahiivalla voi loppua jo kahden vuorokauden kuluttua, mutta käyminen voi jatkua jopa kuukauden.(Kotipanimomestarin käsikirja s.31). Pintahiivat viihtyvät lämpimissä oloissa, noin 20° C. Pääkäymisen aikana hiiva pysyttelee käymistankin pinnalla. Käymisen loputtua hiiva laskee käymistankin pohjalle. Pintahiivat tuottavat hiivaperäisiä aromiaineita enemmän kuin pohjahiivat. (Markkula, T. 2013)

2.1.2 Pohjahiiva, *Saccharomyces pastorianus*

Pohjahiivaa käytetään yleensä silloin, kun valmistetaan lager – oluita. Vaalea lager on maailman suosituin oluttyyppi, vaaleaa lageria juodaan ympäri maailmaa. Lager nimeä käytetään yleisnimityksenä oluille, jotka on valmistettu pohjahiivaa käyttäen. Näihin kuuluvia oluttyyppejä ovat esimerkiksi tumma lager ja pils. Lager-nimi tulee Saksasta, sanasta lagerointi, joka tarkoittaa kylmässä kypsytettyä olutta. Makunsa lagerit saavat juuri kylmässä kypsyttämisestä, sillä silloin hiiva ei tuota käymisaromeita juurikaan, ja maku jää puhtaaksi. Lagerille tyypillinen maku on maltainen ja maltillisesti humaloitu.(Alko n.d.). Perinteisellä menetelmällä käymislämpötila pohjahiivalle on 8 – 12° C ja pääkäyminen kestää viikosta kahteen viikkoa. Jälkikäyminen tapahtuu n. 10 – 0° C ja se voi kestää mitä vain viikosta kuukauteen, tai yli. (Järmälä, A. 1995 s.31; Markkula, T. 2013). Pohjahiiva viihtyy viileässä noin 4 – 12° C. Käymisen loputtua pohjahiiva, nimensä mukaan painuu käymistankin pohjalle. Pohjahiivat on jalostettu siten, että ne käyttävät tuotteessa olevan sokerin mahdollisimman puhtaasti, jolloin aromiaineita syntyy vain vähän. Lager – oluet halutaan pitää mahdollisimman puhtaan makuisina, hiivan ei haluta tuottavan aromiaineita. Jos pohjahiivaa kuitenkin käytetään lämpimämmässä olutiloissa, alkaa hiiva tuottaa suuria määriä aromiaineita. (Järmälä, A. 1995 s. 70)

2.1.3 Viinihiiva, *Saccharomyces cerevisiae*

Valittu viinihiiva sopii erityisesti pöytävalkoviinien käymiseen. Viinihiiva säilyttää hedelmän tai viinirypäleen luonnollisen ja alkuperäisen aromin. Lisäksi viinihiiva tuottaa hyvin vähän muita aromeita. Hiivan alkoholikestävyys on 14 %, käymislämpötilan ollessa 18- 30°C. Viinihiivan annostelumäärä on 2-3g / 10 litraan. (Lappo n.d.).



Kuva 2. Hiivasolu

Tyypillisesti hiivasolut ovat halkaisijaltaan noin 2 – 20 μm , muodoltaan ne ovat pyöreitä tai soikeita. (Juvonen ym 2001, s.9). Kuvassa 2 on esitetty hiivasolun rakenne. Numeroiden selitykset seuraavassa.

1. Sytoplasma -> sisältää mitokondriot ja solutuman
2. Tuma -> kromosomit, jotka säätelevät perinnöllisyyttä, sijaitsevat täällä
3. Vakuoli -> kaasumaisten aineiden täyttämät tilat
4. Mitokondriot -> Soluhengitys
5. Lipidi jyvänen
6. Membraani -> Säätelee mitä ravinteita pääsee soluun ja mitä metaboliatuotteita kuljetetaan ulos
7. Kuroutuma – arpi (proteiineja ja polysakkarideja)
8. Soluseinä -> 50 – 60 % on β -glukaania, 30 – 40 % manno proteiineja (rajoittavat aineiden kulkeutumista soluun), 0,6 – 3 % kitiiniä.
(Enari, T-M. 1993 s.104)

Hiivasolu sisältää vettä noin 75 % ja loput 25 % on kuiva-ainetta. Kuiva-aineesta 45 – 60 % on proteiinia, 25 – 35 % hiilihydraattia, 4 – 7 % rasvaa ja 6 -9 % mineraaleja (fosfaatti, kalium, natrium, kalsium, magnesium, sinkki, rauta ja kupari) (Kunze, W. 2010 s.96 – 97). Jokainen hiivasolu sisältää sytoplasmaa, joka sisältää paljon proteiineja ja entsyymejä. Sytoplasmassa sijaitsevat solun tärkeät komponentit, kuten mitokondriot ja solutuma. Myös solun vararavinto sijaitsee sytoplasmassa. Sytoplasmaa ympäröi solumembraani, joka koostuu erilaisista lipoproteiineista. Solumembraania ympäröi soluseinä, jossa näkyvät solun kurouma-arvet. Vakuolit ovat pallomaisia tiloja, jotka sisältävät kaasumaisia aineita. Vakuolien merkitys on osaksi tuntematon. Ribosomit sijaitsevat vakuolien seinissä. Ribosomeissa tapahtuu proteiinisynteesi. (Kunze, W. 2010 s. 97; Enari, T-M. 1993 s.104-105).

Hiiva fermentoi käymiskelpoisia sokereita alkoholiksi ja hiilidioksidiksi. Käymis-kelpoisia sokereita ovat:

Monosakkaridit:

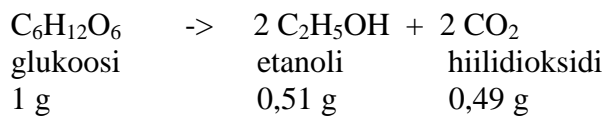
Yksi sokeriyksikkö molekyylissä, esimerkiksi glukoosi ja fruktoosi.

Disakkaridit:

Kaksi sokeriyksikköä molekyylissä, esimerkiksi sakkaroosi ja maltoosi.

Trisakkaridit:

Muutamia sokeriyksikköjä molekyylissä, esimerkiksi maltotriooosi.



Ensimmäiseksi ja helpoiten pilkkoutuvat monosakkaridit, jotka kulkeutuvat vapaasti hiivasolun sisään. Solun ulkopuolella sakkaroosi (disakkaridi) hydrolysoituu invertaasi-entsyymien avulla glukoosiksi ja fruktoosiksi, jolloin ne kulkeutuvat vapaasti solun sisään. Maltoosin pilkkoutuminen alkaa, kun glukoosi on käytetty. Maltoosi on suuri molekyyli, eikä se pääse membraanin läpi solun sisään ilman pilkkomista. Hiivasolulla onkin tätä varten entsyymi, maltopermeaasi, joka auttaa maltoosin kuljettamisessa soluun.

Maltopermeaasi-entsyymit kuljettavat maltoosin solun sisään, jossa maltaasi-entsyymi (α -glukosidaasi) hydrolysoi maltoosin glukoosiksi.

Panimohiiva on erikoistunut hajottamaan glukoosia, se ei pysty fermentoimaan kaikkia sokereita, esimerkiksi tärkkelystä. Oluen valmistuksessa mäskäys on tärkeä vaihe, siinä maltaan entsyymit pilkkovat tärkkelyksen käymiskelpoisiksi sokereiksi. Valmistettaessa viiniä omenahutiivisteestä, sokeri on fruktoosina (hedelmäsokeri), joten se on helppo fermentoida. (Järmälä, A. 1995 s.103 & 123; Markkula, T. 2013)

Flokkuloituminen on yksi hiivan tärkeimpiä ominaisuuksia panimotekniikassa. Flokkuloituminen tarkoittaa sitä, että hiivasolut kerääntyvät yhteen erikokoisiin kasautumiin ja laskeutuvat pohjalle, tai nousevat pintaan. Mitä suurempi kasautuma on, sitä nopeammin se painuu pohjalle tai nousee pinnalle. Jäähdytys vauhdittaa flokkuloitumista. Eri hiivat voidaan flokkuloitavuutensa perustella jaotella eri ryhmiin, jotka on esitetty seuraavassa.

Ryhmä 1: Huonosti flokkuloituvat. Hiivasolut pysyvät kokonaan erillään toisistaan. (ns. pölyhiivat)

Ryhmä 2: Kohtalaisesti flokkuloituvat. Hiivasolut muodostavat hitaasti pieniä ja löyhiä kasautumia.

Ryhmä 3: Kohtalaisesti flokkuloituvat. Hiivasolut muodostavat eri kokosia tiiviitä kasautumia käymisen loppuvaiheessa.

Ryhmä 4: Voimakkaasti flokkuloituva. Hiivasolut muodostavat suuria tiiviitä kasautumia käymisen alkuvaiheessa.
(Enari, T-M. 1993 s.107-108)

Tehokkaasti flokkuloituva hiiva on panimoteollisuudessa hyvä, sillä silloin juoma kirkastuu tehokkaasti. Liian tehokas flokkuloituminen taas voi keskeyttää käymisen liian aikaisin. Yleensä panimohiivat ovat kohtalaisesti flokkuloituvia.
(Markkula, T. 2013)

2.5

Aromiaineet

Tärkeimpiä hiivojen muodostamia aromiyhdisteitä ovat esterit, alkoholit, karbonyyliyhdisteet, rikkiyhdisteet, orgaaniset hapot ja fenolihdisteet. Esterit ovat yleisimpiä aromiyhdisteitä oluessa. Ne tuottavat hedelmäisiä (isoamyyliasetaatti, banaanimainen) ja liuotinmaisia (etyliasetaatti) flavoreja. Estereiden muodostumiseen vaikuttavat muun muassa hiivakanta, hiivausmäärä, ja käymislämpötila. Sikuna alkoholit tuovat karkean, alkoholimaisen, ja liuotinmaisen (pontikka) flavorin. Sikuna-alkoholien muodostumiseen vaikuttavat muun muassa alhainen hiivausmäärä ja korkea käymislämpötila. Rikkiyhdisteet ovat ei toivottuja aromiyhdisteitä. Rikkiyhdisteet tuottavat pienissäkin pitoisuuksissa ei haluttuja makuja (keitetyt vihannekset, kananmuna, viemäri). Käymisen aikana muodostuu aina pieniä määriä rikkiyhdisteitä, jota ei maista, varsinkin pohjahiivakäymisessä. Fenolihdisteet ovat tervamaisia, sairaalamaisia tai lääkemäisiä makuja. Karboksyylihappoja ovat asetaldehydi, vihreän omenan maku, sekä voinin maun tuottava diasetyyli. Pienikin määrä diasetyyliä maistuu lopputuotteessa. Diasetyyliä muodostuu käymisen aikana, mutta hiiva pystyy jälkikäymisen aikana pelkistämään sen mauttomiksi yhdisteiksi. (Markkula, T. 2013).

3

ALOHOLIKÄYMINEN

Alkoholikäyminen on anaerobi prosessi eli alkoholia ei muodostu, jos happea on läsnä. Hiivasolun energialähteenä toimii glukoosi, joka tulee solun ulkopuolelta. Glukoosi hajotetaan solulimassa tapahtuvassa glykolyysissä. Glykolyysissä vapautuva energia tallennetaan ATP:hen. Hapellisissa oloiloissa glykolyysi jatkuu, mutta hapettomissa oloissa glykolyysin lopputuote poistetaan solusta.

(Solunetti n.d.).

Alkoholikäymisessä glykolyysissä syntynyt pyruvaatti muutetaan anaerobisissa oloissa etanoliksi sekä hiilidioksidiksi.

(Solunetti n.d.).

Alkoholikäyminen on anaerobi prosessi, tämä tarkoittaa, että alkoholia ei muodostu, jos happea on läsnä.

Käymisen aikana syntyy siis alkoholia ja hiilidioksidia. Lisäksi vapautuu energiaa, josta osa muuttuu lämmöksi.

Alkoholikäymisessä glukoosista muodostuu etanolia ja hiilidioksidia seuraavasti:



Rakennekaavan mukaan yhdestä grammasta glukoosia saadaan noin 0,51 grammaa etanolia ja noin 0,49 grammaa hiilidioksidia, sekä jonkin verran lämpöä.

Luvut saatiin seuraavasti:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 1 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m / M = 1 \text{ g} / 180,18 \text{ g/mol} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = n(\text{CO}_2) = 2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,0111 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = n \cdot M = 0,0111 \text{ mol} \cdot 46,08 \text{ g/mol} = 0,51 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 0,0111 \text{ mol} \cdot 44,01 \text{ g/mol} = 0,49 \text{ g}$$

(Aittomäki ym. 2002: 88–89)

3.1 Lag-vaihe

Vaikka itse käymisprosessi on anaerobinen, happea lisätään alussa, jotta hiiva alkaa lisääntymään, ja käyminen saataisiin hyvin alkuun. Käymisen alussa siis hiiva kasvaa ensin, ja käyttää olemassa olevan hapen. Hapen loputtua alkaa varsinainen alkoholikäyminen. Käymisen alussa, kun hiiva on lisätty, ei tapahdu mitään muutamaan tuntiin. Tätä vaihetta kutsutaan lag-vaiheeksi. Lag-vaiheessa hiiva totuttelee silloin vallitseviin olosuhteisiin. (Markkula, T. 2013).

3.2 Pääkäyminen

Ensimmäiset käymisen merkit havaitaan noin 8 – 24 tunnin kuluttua. Käymisen merkkejä ovat vaahdon muodostus sekä hiilidioksidin tuotto. Hiilidioksidin tuotto nähdään kuplivasta vesilukosta. Hiiva alkaa tuottaa uusia soluja, ja hiivan määrä voi kasvaa jopa 4-6 kertaiseksi. Kun hiiva on syönyt kaiken ravinnon, loppuu sen kasvu. Sokerin määrää voidaan seurata esimerkiksi refraktometrin avulla. pH laskee käymisen edetessä ja sitä seurataan pH-mittarilla. Lämpötila alkaa kohoamaan hiljalleen käymisen edetessä. (Markkula, T. 2013).

3.3 Jälkikäyminen

Jälkikäymisen aikana juoman maku puhdistuu ja kypsyy. Lisäksi hiivasolut laskeutuvat tai nousevat (riippuu onko käytössä pinta- vai pohjahiivaa), ja juoma kirkastuu. Jälkikäymisen aikana ei-toivottu diasetyyli pelkistyy mauttomiksi yhdisteiksi. Jälkikäymisen jälkeen tuote voidaan astioida. (Enari, T-M. 1993 s.137; Markkula, T. 2013)

4 AISTINVARAINEN ARVIOINTI

Aistivaraissa arvioinnissa käytetään kaikkia aisteja, ja kaikki vaikuttavat toisiinsa. Viisi perinteistä aistia ovat näkö, haju, maku, tunto ja kuulo. Elintarvikkeita arvioidessa havainnot tehdään usein ulkonäöstä, aromista, flavorista, rakenteesta ja lämpötilasta. Aistien tärkeys riippuu tutkittavasta kohteesta. Haju- ja makuaistit hallitsevat juomissa, kuuloaisti ei niinkään. Aistinvaraisten havaintojen tekeminen perustuu sekä aistien että aivojen toimintaan. Aikaisemmin koetut haju-, maku- ja muut ärsykkeet ovat kertyneet aivoihin, ja tällöin arviointeihin sekoittuu aistikokemuksia muokkaavia odotuksia, asenteita ja mielikuvia. (Miettinen ym. 2005. s. 28–29) Myös mieltymykset vaikuttavat arviointiin suuresti. Eri ihmisillä on eri mieltymykset, ja sen takia ihmiset voivat reagoida samaan aromiin eritavalla. Siitä mihin on totuttu, pidetään enemmän. (Miettinen ym. 2005. s. 29-30)

Aistinvarainen tutkimus elintarvikkeiden kohdalla on vahvistunut, sillä ruoan ja juoman maittavuus on tärkeää sekä kuluttajalle että elintarviketeollisuudelle. Nykyaikaisissa tutkimuksissa ja tuotekehittelyissä aistinvarainen laatu otetaan aina huomioon. Teollisuudessa se auttaa systematisoimaan tuotekehitystä, ennakoimaan trendejä sekä tunnistamaan kohderyhmiä. (Miettinen ym. 2005. s.30–31)

Ihmisen aistijärjestelmä koostuu kolmesta osa-alueesta aistireseptorisoluista, hermosyistä ja aivoalueista. Aistireseptorisolut ottavat vastaan aistimuksia. Hermosyyt välittävät aistimen ärsytyksestä syntyviä hermoimpulsseja. Aivoalueet rekisteröivät aistimuksen, tulkitsevat sen ja liittävät sen muuhun olemassa olevaan tietoon. (Miettinen ym. 2005. s.35).

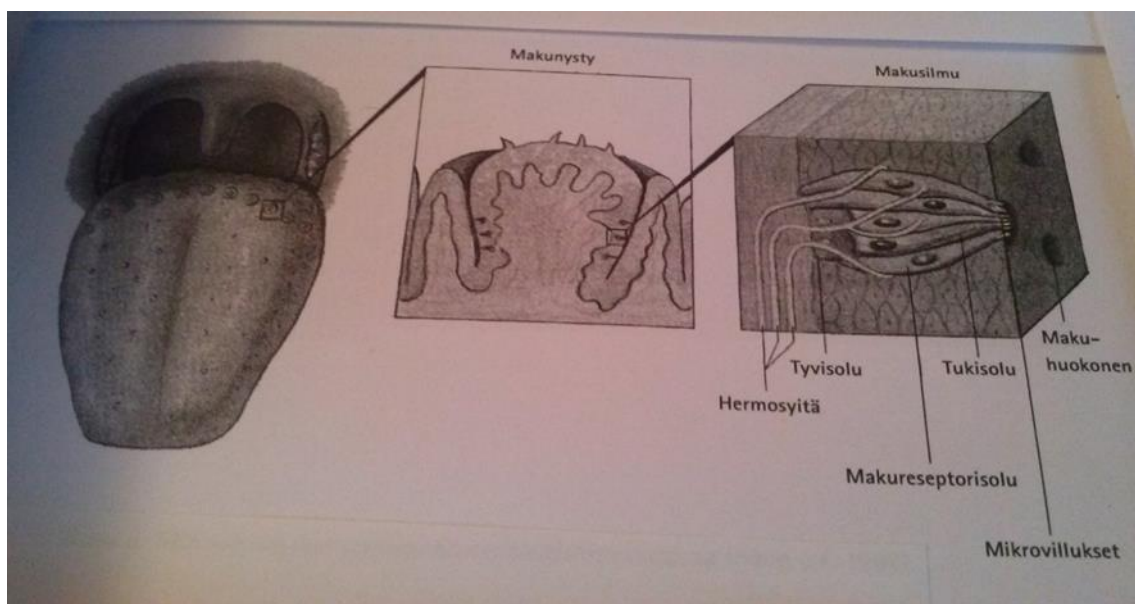
4.1 Aistijärjestelmä

Ihmisen aistijärjestelmä koostuu kolmesta osa-alueesta:

- Aistireseptorisolut, ottavat vastaan aistimuksia
 - Hermosyyt, välittävät aistimen ärsytyksestä syntyviä hermoimpulsseja
 - Aivoalueet, aistimus rekisteröidään, tulkitaan ja liitetään muuhun olemassa olevaan tietoon
- (Miettinen ym. 2005. s.35)

4.2 Makuaisti

Eri maut aistitaan suussa olevien makusilmujen kautta. On arvioitu, että kaksi kolmasosaa näistä sijaitsee kielen makunystyjen ulkoreunoissa ja loput suuontelon muissa osissa. Kielessä olevien makunystyjen lukumäärä vaihtelee suuresti, muutamasta sadasta moniin tuhansiin, keskimäärin niitä on 4600. Makusilmujen sisällä sijaitsevat makureseptorisolut. Jokainen makusilmu sisältää 50 – 100 reseptorisolua sekä saman verran tyvi- ja tukisoluja. Makureseptorisoluilla on ulokkeita, joita kutsutaan mikrovilluksia, joissa reseptorit sijaitsevat. Sylkeen liuenneet makuyhdisteet pääsevät makuhuokoseen, kun mikrovillukset työntyvät sinne. Aiemmin ajateltiin, että kielen eri osat maistavat eri makuja, mutta nykyään on tutkittu, ettei se enää pidä paikkaansa. Pieniä eroja voi ilmetä, mutta merkittäviä eroja ei. (Miettinen ym. 2005. s.37)



Kuva 3. Makunystyt ja makusilmut

Nykypäivän käsitys on, että ihminen aistii viittä eri makua, jotka ovat makea (sakkariini), suolainen (ruokasuola), hapan (sitruunahappo), karvas (kofeiini) ja umami (lihan maku). (Miettinen ym. 2005. s.38).

4.3 Hajuaisti

Ortonasaalin hajun avulla havaitaan hengitysilmassa olevia haihtuvia yhdisteitä. Retronasaalin hajun avulla havaitaan ruoan ja juoman haihtuvia yhdisteitä, jotka syömisestä aikana kulkeutuvat nenänielun kautta nenäonteloon.

Nenäonteloiden ylätaakassa sijaitsee hajuepiteeli, jossa sijaitsee myös hajureseptorisoluja. Hajuaistimus syntyy, kun sisään hengitetystä ilmasta liukenee hajuepiteelin limaan yhdisteitä, jotka sitoutuvat värekarvojen

reseptorikohtiin. Hajureseptorissa aistimus muuttuu hermoimpulsseiksi, jotka kulkeutuvat aivojen hajuaistimuksia vastaanottavalle alueelle. Ihmisellä on noin 340 hajureseptoria, joista kukin voi sitoa useita hajumolekyylejä, ja vastaavasti hajumolekyylit voivat aktivoida useita reseptoreita. Aivot tulkitsevat sinne saapuvien impulssien tiheyttä, jolloin aivot erottavat eri hajuja. (Miettinen ym. 2005. s.41)

5 KOKEELLINEN OSIO

Työ suoritettiin 3.12.2013 – 18.12.2013 välisenä aikana Nokian Panimon laboratoriossa. Työ suoritettiin panimon omilla laitteistoilla ja välineillä.

Tässä työssä viinistä ei haluttu alkoholipitoisuudeltaan yhtä vahvaa kuin viinit yleensä ovat. Työn tarkoituksena oli kokeilla, kuinka hiivat eroavat toisistaan käymisvaiheessa, ja millaisia makuja ne synnyttävät. Työssä samaa omenamehua käytettiin kahdella eri panimohiivalla, pinta- sekä pohjahiivalla. Verrokiksi valittiin tavallinen kaupallinen kuivahiiva, jota käytetään valkoviinin valmistuksessa.

5.1 Mehun valmistus

Mehun valmistukseen käytettiin samaa omenamehutiivistettä, jota panimo käyttää siiderin valmistuksessa. Mehun oma Brix – arvo valmistajan ilmoituksen mukaan, oli 70,1. Tieto tarkistettiin Hämeen ammattikorkeakoulun Visamäen kampuksen laboratoriossa refraktometrillä (DIGIT-5890 ATC (Kuva 4), joka antoi saman lukeman. Kuvassa 4 näkyy työssä käytetty refraktometri.



Kuva 4. Refraktometri DIGIT-5890 ATC

Kokeessa haluttiin valmistaa mehua, jonka alkoholipitoisuus olisi käymisen jälkeen noin 5 %. Tähän alkoholipitoisuuteen päästäisiin lisäämällä veteen tarpeeksi sokeria sisältävää mehutiivistettä. Ensin laskettiin tarvittavan sokerin määrä seuraavalla kaavalla.

$$1 * 17 \text{ g} / 1 * 5 \% = 340 \text{ g}$$

Sokeria tarvittiin siis 340 g. Mehutiivisteeseen brix-arvo oli 70,1, joten mehutiivisteestä noin 70 % oli sokeria.

$$340 / 710 \\ = 0,478 \text{ g}$$

Neljään litraa mehua tarvittiin siis 480 g mehutiivistettä.

Mehua valmistettiin kolmeen eri käymisastiaan. Jokaiseen astiaan tehtiin neljä litraa valmista mehua. Ensin mitattiin mehutiiviste, joka kiehautettiin kattilassa ja kaadettiin käymisastiaan. Tämän jälkeen astiaan lisättiin vesijohtovettä kunnes astiassa oli neljä litraa mehua. Kun kaikki kolme mehuerää olivat valmiit, mitattiin niistä lämpötila. Lämpötilan tuli olla alle 30 astetta, sillä hiiva kuolee liian kuumassa. Kun sopiva lämpötila oli saavutettu, mehuista mitattiin brix-arvo refraktometrillä. Brix-arvo kertoo liukoisen kuiva-aineen määrän, kuiva-aineesta suurin osa on sokereita. Mittaamiseen käytettiin samaa mittaria, jota panimo käyttää. Lisättävät hiivamäärät oli mitattu jo valmiiksi, niistä mitattiin lisäksi lämpötilat.

5.2 Hiivan lisääminen

Nokian panimon omat hiivat oli kerätty jo aiemmin omiin astioihin jääkaappiin. Jääkaapissa olevat astiat ravisteltiin hyvin, jonka jälkeen niissä oleva hiivaliete mitattiin astioihin valmiiksi.

Pintahiiva, kerätty talteen 7.11.2013, sukunsa toinen sukupolvi.

Pohjahiiva, kerätty talteen 28.11.2013, sukunsa 12. sukupolvi.

Viinihiiva, tilattu lappo.fi:stä, kuivattu viinihiiva bioferm blanc 7g.

Viinihiivan lisäämisessä noudatettiin valmistajan antamia ohjeita. Annostus oli seuraavanlainen:

$$2,5 \text{ g} / 10 \text{ l} = 0,25 \text{ g} / 1 \text{ l} \\ 0,25 \text{ g} * 4 \text{ l} = 1 \text{ g}$$

Valmistajan mukaan yhteen litraan viiniä tarvittiin 0,25 g kuivahiivaa, jolloin neljään litraa tarvittiin 1g.

1g kuivahiivaa sekoitettiin 10 g:n lämpimään veteen ja annettiin liueta noin 15 minuuttia, jonka jälkeen se sekoitettiin mehuun.

Nokian panimolla olutta valmistettaessa hiivalietettä lisättiin yhteen tankilliseen vierrettä (28 000 l) noin 200 litraa.

Samalla laskumenetelmällä laskettiin viineihin tarvittava määrä hiivalietettä.

$$200 \text{ l} : 28\,000 \text{ l} = 7 \text{ ml } 1 \text{ l}$$

$$7 \text{ ml} * 4 \text{ l} = 28 \text{ ml hiivalietettä } 4 \text{ litraa mehua}$$

Yhteen litraan viiniä tarvittiin siis vain 7 ml hiivalietettä, neljän litran erään tarvittiin siis 28 ml hiivalietettä.

Mehu 1

lämpötila 27,8

brix 9,0

Tähän mehuun sekoitettiin pohjahiivalietettä 28 ml

Mehu 2

lämpötila 26,5

brix 9,3

Tähän mehuun sekoitettiin pintahiivalietettä 28 ml

Mehu 3

lämpötila 27,3

brix 9,9

Tähän mehuun sekoitettiin valkoviinihiivaa 1 g

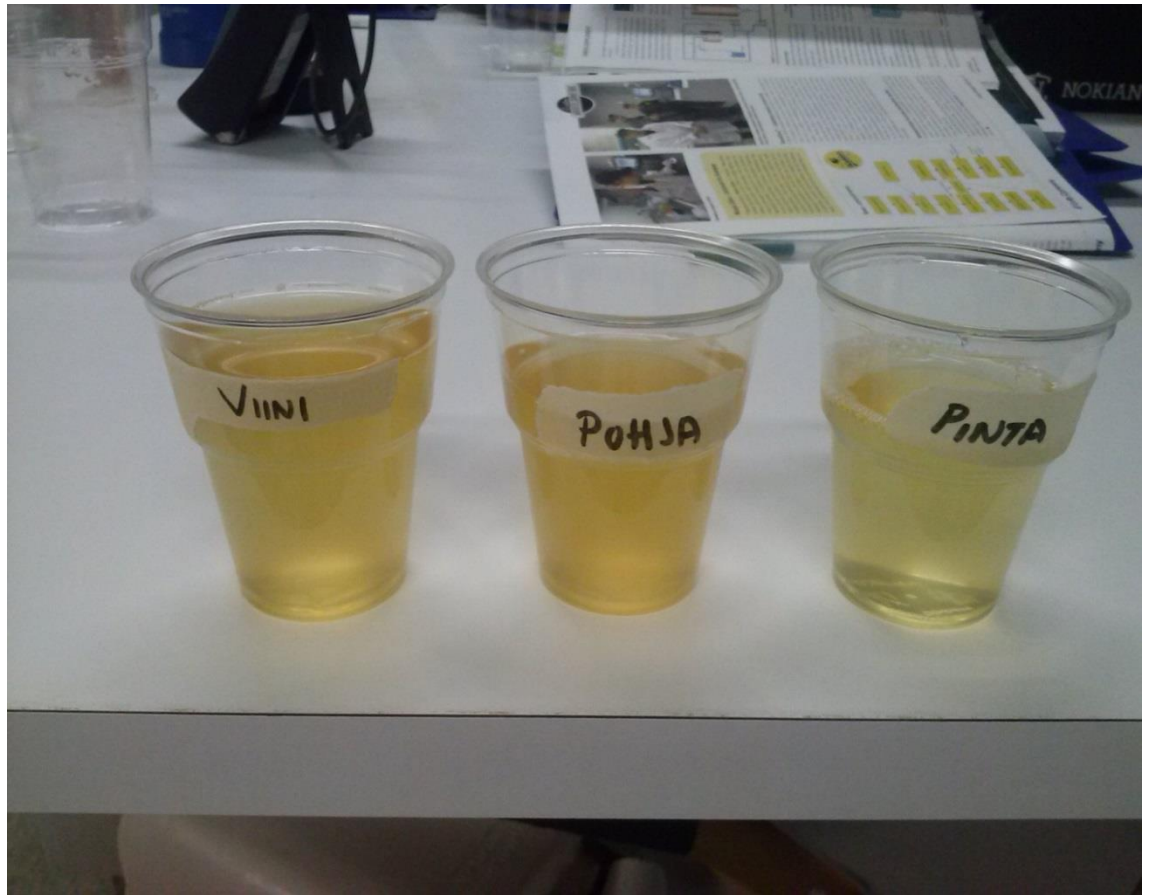
5.3 Lappoaminen

Lappoamiseen käytetään lappoa. Lappo voi olla joko putki tai letku, jota pitkin neste siirretään astiasta toiseen. Viinin valmistuksessa lappoamisella halutaan erottaa kirkas viini hiivasta.

Tässä työssä käytössä oli automaattilappo. Automaattilappoa käytettäessä letkua ei tarvitse imeä, jolloin viini pysyy hygieenisempänä. Automaattilapon materiaalina oli käytetty kirkasta pleksilasia. Automaattilapon käyttö oli helppoa. Toinen pää laitettiin viiniastiaan, ja toinen pää tyhjään astiaan, sen jälkeen pumppaamalla viini siirrettiin uuteen astiaan, jolloin hiivasakka jäi käymisastiaan ja kirkas viini saatiin omaan astiaan.

Lappoaminen suoritettiin 18.12.2014. Koska panimolla oli rajattu määrä käymisastioita, jouduttiin viinin siirto suorittamaan hieman monimutkaisesti.. Ensinnä viini siirrettiin puhtaaseen kattilaan, jonka jälkeen hiiva poistettiin käymisastiasta, ja astia pestiin. Viini siirrettiin takaisin puhtaaseen käymisastiaan jälkikäymistä varten. Jälkikäyminen tapahtui

jääkaapissa. Lappoaminen suoritettiin kaikille viineille. Kuvassa 4 näkyy viinien värierot lappoamisen jälkeen.



Kuva 5. Viinien värierot

5.4 Pullottaminen ja jälkikäyminen

20.12.2014 Viinien pullottamiseen käytettiin lappoamiseen tarkoitettua letkua. Pullottamisen jälkeen pullot siirrettiin jääkaappiin jälkikäymään ja odottamaan aistinvaraista arviointia.

Viinit pullotettiin ruskeisiin lasipulloihin, korkit kiinnitettiin käsin korkituslaitteella ja lopuksi pullot merkittiin maalarinteipillä. Kuvassa 6 näkyy pullottamista.



Kuva 6. Pullottaminen

5.5 Alkoholipitoisuuden laskeminen

Nokian panimolla alkoholipitoisuudet määritettiin laskemalla. Tietyin väliajoin panimo lähettää näytteen aggregoituun laboratorioon, joka tarkistaa alkoholipitoisuuden.

Käymisen jälkeen viineistä laskettiin niiden alkoholipitoisuudet. Alkoholipitoisuudet yleensä lasketaan painoprosenteina, mutta kaupoissa ne ilmoitetaan tilavuusprosentteina. Tässä työssä laskettiin molemmat.

Alkoholipitoisuus lasketaan kaavasta

$$\text{alc. p- \%} = 0,42 * (\text{KV} - \text{NE})$$

alc.p- % = alkoholipitoisuus painoprosenteina

KV = Kantavierre, eli uutepitoisuus ennen käymistä (%) (Brix-mittarilla)

NE = Näennäinen uutepitoisuus käymisen jälkeen(%) (Brix-mittarilla)

0,42 = kerroin, jolla lasketaan alkoholipitoisuus NE:n avulla

alc.til- % = alkoholipitoisuus tilavuusprosentteina

(Markkula, T. 2013)

5.6 Virhearvioinnit

Mehuille piti saada sama lähtö brix- arvo, mutta niihin tuli melko suuri ero. Tämä johtunee siitä, että koetiloissa ei ollut mahdollisuutta tehdä kaikkia mehu-eriä samassa astiassa (ei ollut käytettävissä tarpeeksi suurta kattilaa). Käymisastioihin vettä lisättäessä, toiseen astiaan on mennyt enemmän vettä kuin toiseen. Huoneen lämpötiloissa oli suuria vaihteluja, sillä ilmastointiin oli tullut joku vika. Huoneen lämpötilaa seurattiin aina siellä käydessä, mutta ei voida olla varmoja oliko lämpötiloissa vaihtelua silloin kun siellä ei oltu paikalla.

6 KOEVIINIEN AISTINVARAINEN ARVIOINTI

Aistinvarainen arviointi järjestettiin sekä Nokian panimolla, että Hämeen ammattikorkeakoululla. Arviointitilaisuudet pyrittiin pitämään mahdollisimman samankaltaisina. Kaavakkeet ja annetut ohjeet olivat samanlaiset kummassakin tilaisuudessa. Tilaisuudet pyrittiin pitämään mahdollisimman rauhallisina, ja ennen ruokataukoa.

6.1 Aistinvarainen arviointi Hämeen ammattikorkeakoulussa

Aistinvarainen arviointi suoritettiin 5.2.2014 Hämeenlinnassa Visamäen kampuksella. Arviointi tilaisuus pidettiin rauhallisessa luokahuoneessa, jossa oli kerrallaan 3 – 6 opiskelijaa. Tilaisuuteen osallistui yhteensä 16 opiskelijaa.

Pöydälle katettiin valkoinen A4 kokoinen paperi, jonka päälle asetettiin kolme näytemukia, joihin viini näytteet kaadettiin valmiiksi. Pöydän sivulla oli vesimuki sekä sylkykuppi suun huuhtelua varten. Ohjeet arviointiin annettiin suullisesti, sekä kirjallisesti. Arviointilomake on liitteenä 1.

6.2 Aistinvarainen arviointi Nokian panimolla

Aistinvarainen arviointi suoritettiin 7.2.2014 Nokian panimon tiloissa.

Arviointi tilaisuuteen osallistui panimon vuorossa oleva henkilökunta, yhteensä yhdeksän henkilöä. Arviointi suoritettiin rauhallisessa tilassa, ennen ruokailua.

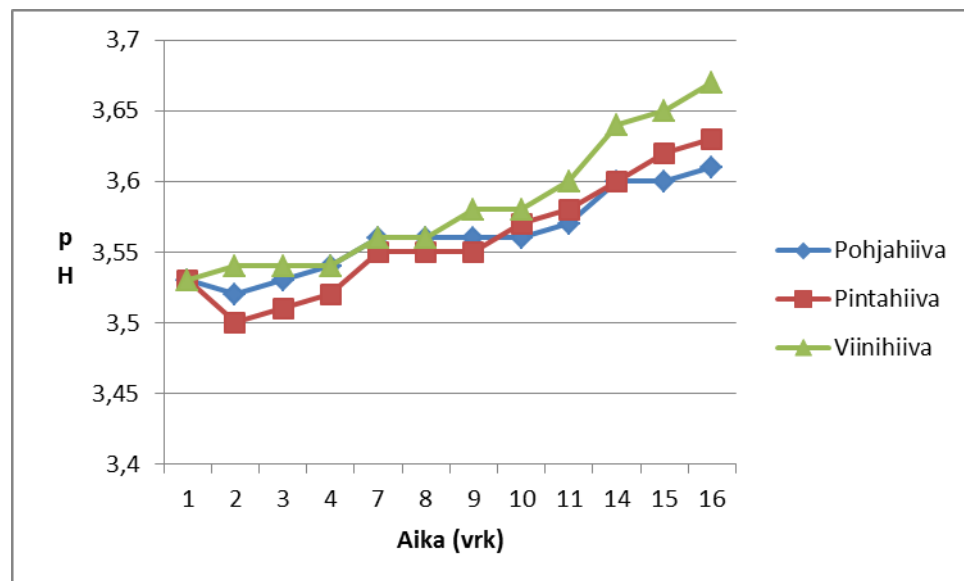
Henkilökuntaa ohjeistettiin kuten Hämeen ammattikorkeakoulussa.

7.1 Pääkäyminen ja sen seuraaminen

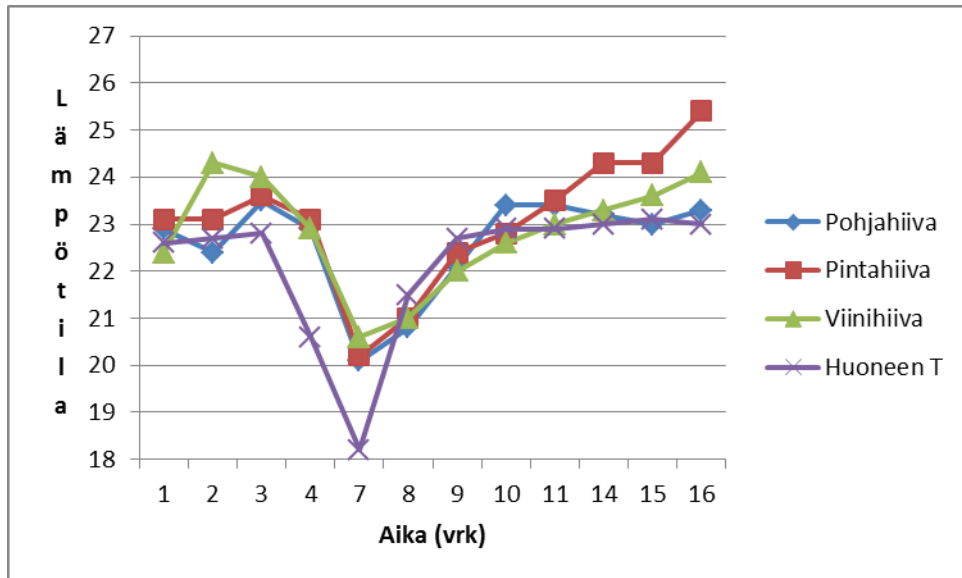
Kaikki kolme mehu erää valmistettiin samana päivänä, ja käymistä seurattiin samanaikaisesti.

3.12.2014, noin 17 tuntia hiivojen lisäämisestä kaikissa käymisastioissa näkyi vaahtoa, sekä vesilukot pulputtivat. Pääkäyminen lähti hyvin käyntiin kaikilla hiivoilla. 4.12.2014, noin kahden vuorokauden kuluttua hiivan lisäämisestä pulputus oli lakannut, käymisestä ei näkynyt enää suurempia merkkejä. Käymisastiassa johon oli lisätty pohjahiivaa, ei havaittu enää mitään kuplimista. Kahdessa muussa astiassa (pintahiiva- sekä viinihiiva) havaittiin ihan pientä pulputusta, mutta todella vähäistä.

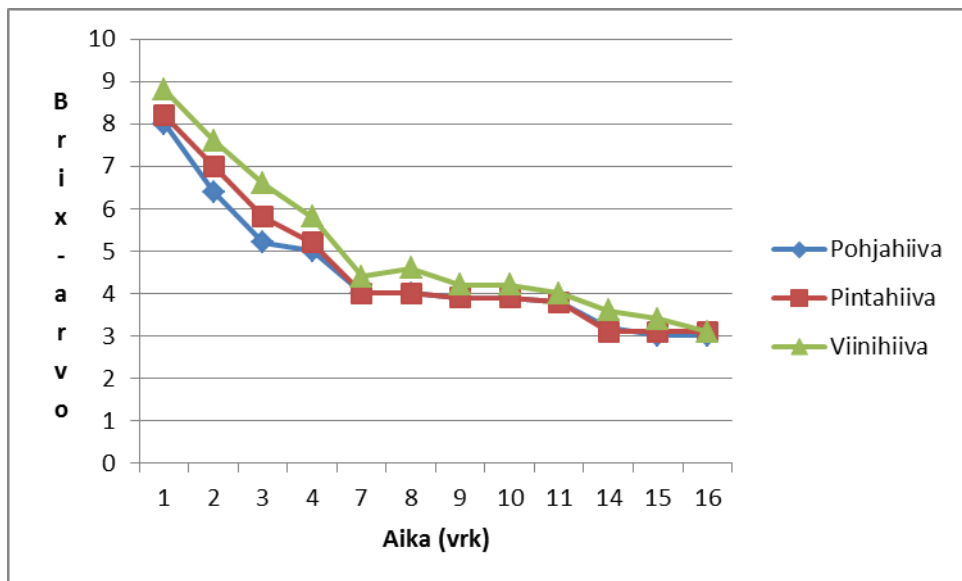
Seuraavina päivinä näkyviä käymisen merkkejä ei enää havaittu. Käymisen etenemistä seurattiin mittaamalla brix-arvoa käymisen aikana (kuvio 1) mittarin avulla. Käymisen aikana seurattiin myös viinien pH:ta (kuvio 2) sekä viinien lämpötilaa ja, käymishuoneen lämpötilaa (kuvio 3)



Kuvio 1. pH pääkäymisen aikana



Kuvio 2. Lämpötilamittausten tulokset pääkäymisen aikana käymisastioissa ja käymishuoneessa.



Kuvio 3. Brix-mittausten tuloksetarvon kehittyminen pääkäymisen aikana.

7.2 Lasketut alkoholipitoisuudet viineistä

Jokaisesta viinistä laskettiin alkoholipitoisuus. Tässä työssä alkoholipitoisuudet on ilmoitettu sekä painoprosenteina, että tilavuusprosentteina.

7.2.1 Pohjahiivasta valmistettu viini

$$\text{alc. p- \%} = 0,42 * (\text{KV} - \text{NE})$$
$$0,42 * (9,0 - 0, 20) = 3,69 \text{ p- \%}$$

$$\text{alc.til- \%} = 3,69 * 1,25 = 4,61 \%$$

7.2.2 Pintahiivasta valmistettu viini

$$\text{alc. p- \%} = 0,42 * (\text{KV} - \text{NE})$$
$$0,42 * (9,3 - 0, 30) = 3,78 \text{ p- \%}$$

$$\text{alc.til- \%} = 3,78 * 1,25 = 4,72 \%$$

7.2.3 Viinihiivasta valmistettu viini

$$\text{alc. p- \%} = 0,42 * (\text{KV} - \text{NE})$$
$$0,42 * (9,9 - 0, 20) = 4,07 \text{ p- \%}$$

$$\text{alc.til- \%} = 4,07 * 1,25 = 5,08 \%$$

7.3 Aistinvarainen arviointi Hämeen ammattikorkeakoulu

Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijat (n=16) arvioivat viinejä asteikolla 1-5. Opiskelijat arvioivat viineistä väriä, sameutta, makeutta sekä yleistä miellyttävyyttä. Taulukossa 1 on esitetty pisteiden keskiarvot annetuista pisteistä. Keskihajonnat on ilmoitettu suluissa keskiarvon vieressä.

Taulukko 1.

	Otoskoko			
	Tummuus	Sameus	Makeus	Miellyttävyys
Pintahiiva	3,8 (1,74)	4,4 (0,58)	2,4 (1,02)	2,7 (1,4)
Pohjahiiva	2,8 (2,08)	3,75(1,56)	2 (0,89)	3,3 (1,34)
Viinihiiva	2,5 (1,26)	3,8 (0,98)	2,6 (1,67)	3,1 (4,33)

Lähes kaikkia viinien arvioituja ominaisuuksia voidaan pitää luotettavina. Lähes kaikki arvioijat arvioivat viinien ominaisuudet suurinpiirtein samoilla arvosanoilla, merkittävää vaihteluväliä ei ilmennyt. Viinihiivalla valmistettu viini oli poikkeus. Viinihiivalla valmistettu viiniä arvosteltiin paljon arvosanalla 5, mutta myös arvosanoja 1 annettiin paljon, sekä kaikkea niiden välissä. Voidaan päätellä, että noin puolet arvioijista piti siitä kovasti, ja noin puolet ei lainkaan.

Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijat arvioivat myös mikä viineistä oli miellyttävin kaiken kaikkiaan ja mikä miellytti vähiten, tulokset olivat seuraavat:

1. Pohjahiivasta valmistettu viini
2. Pintahiivasta valmistettu viini
3. Viinihiivasta valmistettu viini

Pohjahiivasta valmistettu viini arvioitiin miellyttävimmän makuiseksi. 16:sta arvioijasta 8 arvioi tuotteen miellyttävimmäksi (50 %).
Pintahiivasta valmistettua viiniä 5 arvioijaa piti parhaana (31 %).
Viinihiivasta valmistettua viiniä parhaaksi arvioi kolme arvioijaa (19%).

Varianssianalyysi on lähinnä kokeellisissa tutkimusasetelmissä käytetty menetelmä. Varianssianalyysillä voidaan testata onko ryhmien (kolme tai useampia ryhmiä) keskiarvojen välillä merkitseviä eroja. Taulukossa 2 ja 4 on käytetty yksisuuntaista varianssianalyysiä.
(Akin menetelmäblogi 25.10.2013)

Ylemmästä taulukosta voidaan lukea eri viinien saamien pisteiden keskiarvot sekä varianssit. Pohjahiivalla valmistetulla viinillä keskiarvo on muita viinejä korkeampi.

Alemmassa ANOVA-taulukossa vaihtelu on jaettu kahteen osaan: ryhmien väliseen vaihteluun (1,895833) ja ryhmien sisäiseen vaihteluun (0,580556). Mitä suurempi ryhmien välinen vaihtelu on ryhmien sisäiseen vaihteluun verrattuna, sitä merkitsevempiä eroja ryhmien välillä on. Tämä testataan F-testillä, jonka p-arvo voidaan lukea taulukosta.

Taulukosta 1 voidaan päätellä, että ryhmien välillä on merkiseviä eroja, koska p-arvo 0,0473 on pienempi kuin 0,05.

Taulukko 2.

Yksisuuntainen varianssianalyysi

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Pinta	16	29	1,8125	0,829167		
Pohja	16	39	2,4375	0,395833		
Viini	16	30	1,875	0,516667		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	3,791667	2	1,895833	3,26555	0,047394	3,204317
Within Groups	26,125	45	0,580556			
Total	29,91667	47				

Taulukon 2 alaosan F-testiluku ja siihen liittyvä p-arvo kuvaavat ryhmien välisten erojen tilastollista merkittävyyttä. Koska p-arvo on hieman pienempi kuin yleisesti raja-arvona pidetty 0,05, voidaan nollahypoteesi ryhmäkeskiarvojen samansuuruudesta hylätä. Toisin sanoen viineistä arvioidulla paremmuudella on eroa.

Panimon henkilökunta teki samanlaisen arvioinnin samoilla ohjeilla. Taulukossa 3 on esitetty pisteiden keskiarvot annetuista pisteistä. Keskihajonnat on ilmoitettu suluissa keskiarvon vieressä.

Taulukko 3.

Otoskoko

	Tummuus	Sameus	Makeus	Miellyttävyys
Pintahiiva	4,2 (1,48)	1,9 (2,38)	2,5 (1,67)	2,3 (2,76)
Pohjahiiva	4,1 (0,76)	2,5 (1,07)	3 (1,59)	2,8 (1,67)
Viinihiiva	3,7 (1,36)	1,9 (0,72)	2,5 (1,63)	2,5 (1,34)

Myös Nokian panimon henkilökunnan arvioimia ominaisuuksia voidaan pitää luotettavina. Lähes kaikki arvioijat arvioivat viinien ominaisuudet suurinpiirtein samoilla arvosanoilla, merkittävää vaihteluväliä ei ilmennyt. Suurin osa arvioijista arvioi ominaisuudet keskiarvoa lähellä olevilla

arvosanoilla. Pintahiivan miellyttävyydessä vaihteluväliä ilmeni jonkin verran. Pintahiivan sameudessa ilmeni myös pientä vaihtelua, mahdollista on, että joihinkin pulloihin oli jäänyt enemmän hiivaa, mikä samensi viiniä hieman.

Kun verrataan Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden ja Nokian panimon henkilökunnan antamia arvosanoja viineille, ei huomattavia eroja ole havaittavissa.

1. Pohjahiivasta valmistettu viini
2. Viinihiivasta valmistettu viini
3. Pintahiivasta valmistettu viini

Myös panimon henkilökunta arvioi pohjaviinistä valmistetun viinin näistä parhaimmaksi. Yhdeksästä arvioijasta kuusi arvioi pohjahiivasta valmistetun viinin parhaaksi (65%). Viinihiivalla valmistettu viini arvioitiin kaksi kertaa parhaaksi (25 %). Pintahiivalla valmistettu viini arvioitiin parhaaksi vain kerran. Voidaan päätellä, että pohjahiivalla valmistettu viini oli huomattavasti miellyttävämpi kuin muut kaksi viiniä.

Taulukko 4.

Yksisuuntainen varianssianalyysi

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Pinta	9	13	1,444444	0,527778		
Pohja	9	24	2,666667	0,25		
Viini	9	17	1,888889	0,611111		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	6,888889	2	3,444444	7,44	0,003061	3,402826
Within Groups	11,11111	24	0,462963			
Total	18	26				

Taulukossa 4 p-arvo on huomattavasti pienempi kuin yleisesti raja-arvona pidetty 0,05, jolloin nollahypoteesi voidaan hylätä. Viineistä arvioidulla paremmuus järjestyksellä on merkitsevä ero.

Tulosten perusteella panimohiivoilla on mahdollista valmistaa kelpollista viiniä siiderin valmistukseen. Se tosin vaatii vielä reseptin hiomista ja koeerän valmistuksen.

Jos, että viiniä aletaan panimolla valmistaa, suosittelen pohjahiivan käyttöä. Pohjahiivalla valmistettu viini oli HAMK:n opiskelijoiden suosikki, sekä panimon henkilökunta valitsi sen miellyttävimmäksi.

LÄHTEET

Aittomäki E., Eerikäinen T., Leisola M., Ojamo H., Suominen I., Niklas W. 2002. Bioprosessitekniikka. WSOY. Helsinki: Oppimateriaalit

Taanila, A. 2012 Akin menetelmäblogi
<http://tilastoapu.wordpress.com/2012/09/28/yksisuuntainen-variانسsianalyysi/>

Alko n.d. Viitattu 12.2.2014
<http://www.alko.fi/ruoka--juoma/etiketti/juomien-juurilla/olut-ja-siideri/oluttyypit-pils-porter-stout-ale-ja-tumma-lager/>

Enari T-M. & Mäkinen V. P.1993 Panimotekniikka. Espoo: Kirjapaino

Hilkka R., Ville-Veikko O., Elina D., Outi V., Mikko L., Kirsi R., Reijo S., Miia K., Toni T., Mari T., Hanna K., Pauli H., Juha T., Timo R., Tuomo R., Ilkka P., Jenni H., Heimo S., Sami P., Minna V., Lotta L., Kaisa H., Hanna N., Erika R., Kukka-Johanna A., Jorma P., Margaretha G. & Esa N. 2006 Solunetti
http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/anaerobinen_energiantuotto/

Hilkka R., Ville-Veikko O., Elina D., Outi V., Mikko L., Kirsi R., Reijo S., Miia K., Toni T., Mari T., Hanna K., Pauli H., Juha T., Timo R., Tuomo R., Ilkka P., Jenni H., Heimo S., Sami P., Minna V., Lotta L., Kaisa H., Hanna N., Erika R., Kukka-Johanna A., Jorma P., Margaretha G. & Esa N. 2006 Solunetti
<http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/glykolyysi/>

Juvonen, R., Nohynek, L., Storgårds, E., Wirtanen G., Honkapää K., Lyiynen, T., Mokkila, M., & Haikara, A. 2001. Hiivakontaminaatioiden hallinta elintarviketeollisuudessa. Kirjallisuusselvitys. VTT tiedotteita 2017. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Espoo
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2001/T2107.pdf>

Järmälä, A. 1995 Kotipanimomestarin käsikirja. Helsinki: Limes-paino

Lappo n.d. Viitattu 9.1.2014
<http://www.lappo.fi/product/27/kuivattu-viinihiiva-bioferm-blanc-7g> Bioferm blanc, kuivahiiva

Markkula, T. 2013. Oluen valmistus. Luentomateriaali Hämeen ammattikorkeakoulun koulutuksessa 5.11.2013

Miettinen, S., Mustonen, S., Roininen, K., Tuorila, H., Urala, N. & Vehkalahti, K. P. 2005 Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Yliopistopaino

Viinimaa n.d. Viitattu 9.1.2014

<http://www.viinimaa.fi/connect/989a2db3-a93e-4655-90e2-b00aa6ac064f/Viini-tasting+alusta.pdf?MOD=AJPERES>

Viinimaa n.d. Viitattu 9.1.2014

<http://www.viinimaa.fi/fi/Viinikoulu/Viinikoulu/Viinin+nauttiminen/>

Wolfgang, K. 2010 Technology Brewing & Malting. Berlin: Versuchs – und Lehranstalt für Brauerei in Berlin.

Liite 1 Aistinvaraisen arvioinnin kaavake