

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Laitos — Institution — Department Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos	
Tekijä — Författare — Author Annamari Jukkola			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Voin maun ja diasetyylin tuoton optimointi fermentointimenetelmin			
Oppiaine — Läroämne — Subject Elintarviketeknologia			
Työn laji — Arbetets art — Level Maisterin tutkielma	Aika — Datum — Month and year Joulukuu 2011	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 76+5	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Voita valmistetaan kermasta kirnuamalla ja vaivaamalla. Voissa on vähintään 80 % rasvaa ja enintään 16 % vettä. Voita valmistetaan imelävoina ja hapatettuna voina. Näihin molempiin voidaan lisätä suolaa. Imelävoin ja hapatetun voin aromikoostumukset ovat hyvin erilaiset. Imelävoin aromi on makea, raikas ja hedelmäinen koostuen rasvojen metabolian aromiyhdisteistä ja erityisesti laktoneista. Hapatettu voi on selvästi imelävoina aromikkaampi ja sen aromit syntyvät maitohappobakteerien fermentaatiosta. Hapatetun voin aromikomponentteja on tunnustettu yli 200, joista yksi tärkeimmistä on diasetyyli.</p> <p>Diasetyyliä muodostuu joidenkin maitohappobakteerien kuten <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> biov. <i>diacetylactis</i> -kantojen fermentaatiossa. <i>L. lactis</i> -lajin sokerimetaboliassa glukoosi ja laktoosi fermentoituvat 90 %:sti maitohapoksi. Riippuen kasvuolosuhteista laji voi kuitenkin tuottaa myös aromiyhdisteitä kuten diasetyyliä. Aromiyhdisteiden ja maitohapon biosynteesit ovat lähellä toisiaan ja niillä kaikilla on yhteinen hiililähde, pyruvaatti. Pyruvaattia muodostuu sekä glukoosista että sitraatista. Pyruvaatti voi muuttua maitohapoksi LDH – entsyymien avulla, tai se voi muodostaa joko asetaattia tai α-asetolaktaattia. α-asetolaktaatti on diasetyylin esiaste, mutta diasetyyli voi muodostua siitä vain hapattamalla. Bakteerin valitsema metaboliareitti riippuu sen energiatilasta ja tarpeesta tuottaa tiettyä yhdistettä. Diasetyylin syntyyn vaikuttavat merkittävästi bakteerikanta, happi, sitraatti, pH ja lämpötila.</p> <p>Kokeellisen osan tavoitteena oli löytää voin maun kannalta optimaalinen hapate, joka tuotti mahdollisimman paljon diasetyyliä ja löytää hapatteelle optimaaliset kasvuolosuhteet aromin tuottamiseksi. Tutkimuksen lähtökohtana oli, että hapate sisälsi kasvualustassaan tuotetut aromiaineet jo ennen sen lisäystä voin. Hapatteen oli oltava valmistusaine ja tarkoituksena oli myös tutkia hapatteen lisäystä voin inaktivoituna.</p> <p>Tutkimuksessa suoritettiin optimointi diasetyylin tuoton suhteen kahdelle eri <i>diacetylactis</i>-kannalle ja kahdelle sekahapatteelle. Kannat A ja H valittiin selunnon perusteella ja ennen optimointia suoritettiin myös esikoe muuttujien merkitsevyyden varmentamiseksi. Esikokeen perusteella valitut muuttajat olivat sitraattipitoisuus 0,8–1,3 %, ilmastus 0–400 ml/min ja pH-säätö. Optimointi suoritettiin jokaiselle kannalle ja hapatteelle fermentoimalla maitoalustassa, jossa oli 0,25 %:n kaseiinihydrolysaattilisäys, koesuunnitelman mukaisin muuttujin. Näytteet otettiin diasetyylin, laktoosin, maitohapon, sitraatin ja asetaatin määrittämiseen. Optimoinnin perusteella A-kanta tuotti suuria pitoisuuksia diasetyyliä, jopa 230 mg/kg. Muut kannat tai hapatteet tuottivat sitä vähän tai eivät kasvaneet koesarjassa hyvin.</p> <p>A-kannalla fermentoitua alustaa käytettiin voin valmistukseen ja voista mitattiin diasetyylin määrä. Diasetyylipitoisuudet voissa olivat jopa 3,5 ppm, mikä on yli kolme kertaa korkeampi pitoisuus kuin nykyisellä aromitisleellä valmistetussa voissa. Myös aistinvaraisesti testattuna A-kannalla valmistettu voi arvioitui aromikkaammaksi verrattuna aromitisleellä valmistettuun voin. A-kannan lisäystä voinin inaktiivisena testattiin eikä eroa huomattu aistinvaraisesti. Aktiivisesti lisätty hapate tuotti kuitenkin suurimmat diasetyylipitoisuudet. A-kanta soveltuu hyvin luonnolliseen aromikkaan voin valmistukseen ja hapatekannan käyttö tarjoaa lisäksi mahdollisuuden aromitisleen korvaamiseen ilman voin maun heikkenemistä.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Diasetyyli, voi, aromi, fermentointi, <i>Lactococcus lactis</i> sp. <i>lactis</i> bv. <i>diacetylactis</i> .			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited Viikin tiedekirjasto			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information EKT-sarja 1543, julkinen 1.6.2013.			