
Kontupavuista snack-tuotteita

Härkävavun tuotekehitys



HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Bio- ja Elintarviketekniikka

Visamäki, 6.10.2010

Antti Haapalainen



Bio- ja Elintarviketekniikka
Hämeenlinna

Työn nimi Kontupavuista snack-tuotteita

Tekijä Antti Haapalainen

Ohjaava opettaja Riitta Manninen

Hyväksytty _____._____.20____

Hyväksyjä

VISAMÄKI

Bio- ja Elintarviketekniikan koulutusohjelma
Meijeriteknologian suuntautumisvaihtoehto

Tekijä	Antti Haapalainen	Vuosi 2010
Työn nimi	Kontupavuista snack-tuotteita	

TIIVISTELMÄ

Alkukeväästä 2010 Hämeen ammattikorkeakoulun bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelman opinto-ohjaaja ilmoitti, että olisi tarjolla mahdollisuus tehdä opinnäytetyönä papujen tuotekehitystä. Mikko Launo, maatilayhtymä Launosta, toivoi pavuistaan kehitettävän jonkinlaisia snacksejä saadakseen katteeltaan paremman tuotteen kuivattujen papujen rinnalle. Launo antoi varsin vapaat kädet tuotteen kehittämässä ja toivoi vain, että tuotteesta tulisi hänen omien sanojensa mukaan ”terveellinen snack”, jossa ei olisi paljon rasvaa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja testata erilaisia pavuille sopivia makuja ja valmistuskeinoja. Työssä sovellettiin suolapähkinöiden valmistusprosessia, jonka raaka-aineena on härkäpavun sukulaislaji maapähkinä. Tiedot suolapähkinöiden valmistuksesta saatiin Amerikan maapähkinävaltuuston (American Peanut Council) verkkosivuilta. Papuja paahdettiin leivinuunilla ja FormCook -valmisruokalinjastolla, sekä maistatettiin vapaaehtoisilla, jotka arvioivat papuja aistinvaraisesti pistearviointiperiaatteella.

Tulosten perusteella pavuilla voisi olla kysyntää markkinoilla, mutta suositellaan sopivan tuotenimen keksimistä, sillä monet kieltäytyivät maistamasta tuotetta kuultuaan sen olevan papua. Suosituimmat maut olivat suolatut, grillimaustetut ja currymaustetut pavut. Papujen valmistaminen oli varsin yksinkertaista, mutta ongelmaksi muodostui papujen kova kuori, mikä teki suutuntumasta epämiellyttävän. Kuoren poistamiseksi voitaisiin nostaa tuoreiden papujen kuivauslämpötilaa, jotta pavut halkeaisivat ja tarvittaessa hangata kuoret irti koneellisesti, mikäli kuivauksen aikainen halkaiseminen ei riitä suutuntuman parantamiseen. Opinnäytetyössä keskityttiin papujen paahtamiseen, joten muunlaisia valmistusmenetelmiä voitaisiin tulevaisuudessa testata. Erilaisten valmistustapojen lisäksi, myös erilaisten maustamistapojen ja mausteiden tutkimisessa olisi runsaasti työtä.

Avainsanat Härkäpapu, Tuotekehitys, Prosessointi, Virnat, Palkokasvit

Sivut 32 s + liitteet 5 s

VISAMÄKI

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering

Dairy Technology

Author	Antti Haapalainen	Year 2010
Subject of Bachelor's thesis	Snacks from fava beans	

ABSTRACT

The project was commissioned by Farm Group Launo who wanted to develop a snack product from fava beans. The aim of the thesis was to study and test different types of seasonings and processing methods for the fava beans. The theory applied in the thesis was adapted from the processing of salted and roasted peanuts. This information was found in the website of the American Peanut Council. Fava beans were roasted in an oven and in the FormCook roasting line. Roasted and seasoned fava beans were organoleptically evaluated by volunteers according to the point evaluation principles.

The results suggest that roasted fava beans have a market potential as a snack product. However, brand development will be essential, as some of the volunteers were reluctant to taste sample the product once they heard it was made of beans. Most popular of the tested seasonings were salt, barbeque and curry. Processing of the beans was relatively easy, but bean's tough shell, which made the texture unpleasant, became a problem. In order to remove the shell fava beans could be dried at a higher temperature in order to make the beans to split. If splitting of the bean isn't enough to improve the texture, the shells could then be rubbed off mechanically. Besides roasting, other ways of processing the bean could be tested and naturally, testing other spices and ways of seasoning is needed in the future.

Keywords Fava bean, Processing, Product development, Vetch, Bean

Pages 32 p + appendices 5 p

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	7
2 ELINTARVIKKEIDEN TUOTEKEHITYKSESTÄ.....	7
3 SNACK-TUOTTEET.....	7
4 PALKOKASVIT.....	9
4.1 Palkokasvit.....	9
4.1.1 Härkäpapu (Vicia Faba) Kontu-lajike.....	9
5 MAAPÄHKINÖIDEN VALMISTUSMENETELMIÄ.....	10
5.1 Palkojen erottelu.....	11
5.2 Kuoren poisto.....	11
5.3 Paahtaminen.....	11
5.4 Maustaminen.....	11
5.5 Pakkaaminen.....	12
6 KONTU-SNACKSIN TUOTEKEHITYS.....	12
6.1 Alkuvaihe.....	12
6.1.1 Valmistustapojen tutkiminen.....	12
6.1.1.1 Ensimmäinen paahtotesti.....	12
6.1.1.2 Toinen paahtotesti.....	13
6.1.1.3 Kolmas paahtotesti.....	13
6.1.1.4 Neljäs paahtotesti.....	13
6.1.1.5 Viides paahtotesti.....	13
6.1.1.6 Kuudes paahtotesti.....	14
6.1.1.7 Seitsemäs paahtotesti.....	14
6.1.2 Makuvaihtoehtojen tutkiminen ja testaaminen.....	15
6.1.2.1 Ensimmäinen makutesti.....	16
6.1.2.2 Toinen makutesti.....	17
6.1.2.3 Kolmas makutesti.....	17
6.1.2.4 Neljäs makutesti.....	17
6.1.2.5 Viides makutesti.....	18
6.2 Kehitysvaihe.....	19
6.2.1 Koe-erien valmistus.....	19
6.2.1.1 Ensimmäinen koe-erä.....	19
6.2.1.2 Toinen koe-erä.....	20
6.2.1.3 Kolmas koe-erä.....	20
6.2.1.4 Neljäs koe-erä.....	20
6.2.1.5 Prosessi.....	21
6.2.2 Koe-erien aistinvarainen arviointi.....	22
6.2.2.1 Ensimmäisen erän aistinvarainen arviointi.....	22
6.2.2.2 Toisen erän aistinvarainen arviointi.....	23

Kontupavuista snack-tuotteita

6.2.2.3Kolmannen erän aistinvarainen arviointi.....	25
6.2.2.4Neljännen erän aistinvarainen arviointi.....	27
6.2.2.5Mikrobiologisen tarkkailun tulokset.....	28
7YHTEENVETO.....	28
LÄHTEET.....	30

Liite 1	Opinnäytetyön aikataulu
Liite 2	Analyysien tulokset maatilayhtymä Launon härkäpavuista
Liite 3	Ensimmäisen aistinvaraisen arvioinnin arviointilomake
Liite 4	Toisen ja kolmannen aistinvaraisen arvioinnin arviointilomake
Liite 5	Neljännen aistinvaraisen arvioinnin arviointilomake

1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli tutustua snack-tuotteisiin, niiden valmistusmenetelmiin ja soveltaa niitä uuden tuotteen valmistuksessa. Työ suoritettiin soveltaen elintarvikkeiden tuotekehitysprosessin menettelytapoja (Manninen, R. 2006.). Tavoitteena oli saada kehitettyä härkäpavusta myyvä tuote ja muutama makuvaihtoehto. Tuotteesta pyrittiin tekemään ”terveellinen snack”, jossa on vain vähän rasvaa ja sokeria. Tämän toivotaan herättävän kiinnostusta varsinkin nuorissa aikuisissa. Lisäksi tuotteen valmistuksessa pyrittiin välttämään allergeeneja, kuten maitoa ja gluteenia, jotta tuote sopisi suuremmalle kuluttajaryhmälle.

2 ELINTARVIKKEIDEN TUOTEKEHITYKSESTÄ

”Tuotekehitys on markkinoinnin, tuotannon ja suunnittelun yhteistyöprosessi, jossa kehitetään uudet tuotteet, varmistetaan yrityksen tulos ja yrityksen toiminta” (Manninen, R. 2006)

Tuotekehitysprosessi koostuu kolmesta osasta: esivaihe, keskivaihe (kehittäminen ja testaus), kaupallistaminen. Esivaiheen aikana mietitään tuoteideaa, tuotteen nimeä ja pakkausta, sekä tutkitaan markkinamahdollisuuksista. Esivaiheeseen kuuluu myös taustatietojen kerääminen ja reseptin kehittäminen. Keskivaiheen aikana tehdään varsinainen tuotteen kehittäminen prototyypistä valmiiksi tuotteeksi. Keskivaiheeseen työvaiheisiin kuuluvat reseptin parantaminen ja tuotteen testaaminen, ensimmäisten koe-erien valmistus (pilot plant -vaihe), prosessin muuntaminen tuotantomittakaavaan, omavalvonnan määrittäminen, markkinointistrategian luominen ja koemarkkinointi. Kaupallistamisen vaiheita ovat tuotannon käynnistäminen ja aikatauluttaminen, tuotteen jakelun ja markkinoille lanseeramisen järjestäminen, sekä tuotteen myynnin ja asiakaspalautteen aktiivinen seuraaminen tuotteen kehittämiseksi. (Manninen, R. 2006)

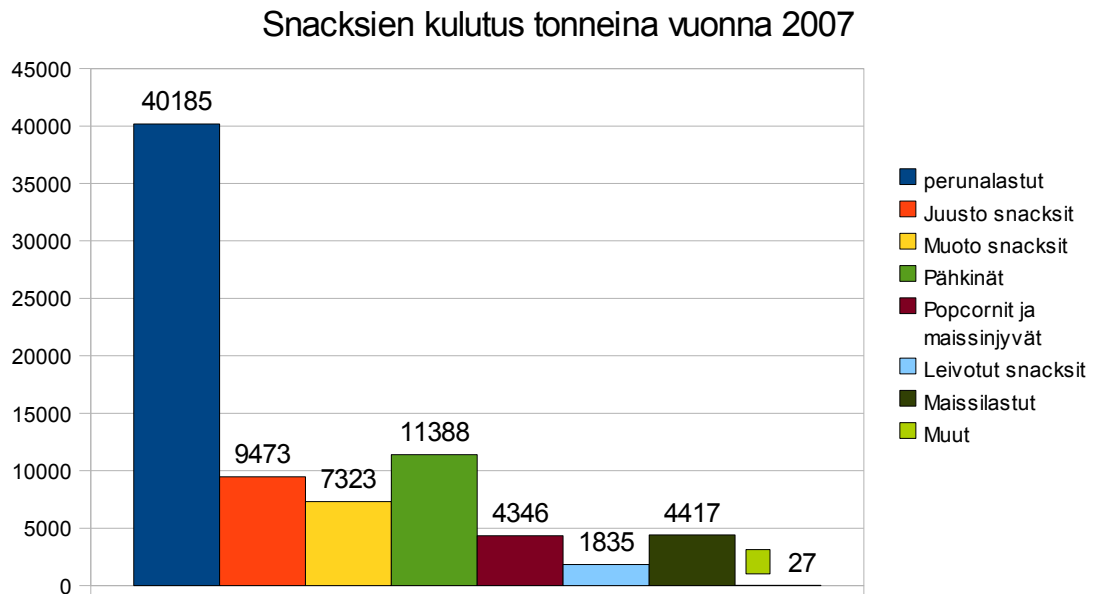
3 SNACK-TUOTTEET

Snack-tuotteet eli snacksit ovat naposteluun tarkoitettuja elintarvikkeita, jotka on yleensä maustettu tai suolattu. Snacksit voidaan jakaa ryhmiin valmistustapojensa ja raaka-aineidensa mukaan. Suomessa yleisimpiä snack-tuotteita ovat perunalastut, maissilastut, juustosnacksit, leivotut snacksit, pähkinät, popcornit ja muotoon puristetut snacksit eli extruder-tuotteet. Esimerkkeinä snackseistä mainittakoon Taffelin ranskankermalla ja sipulilla maustetut Broadway-perunalastut (Broadway n.d.), Estrellan Chilipähkinämix, jossa mausteina mm. chili (Chilipähkinämix n.d.), sekä Real Snaksin maustamaton omenalastu (Real Snaks 20g omenalastu n.d.).

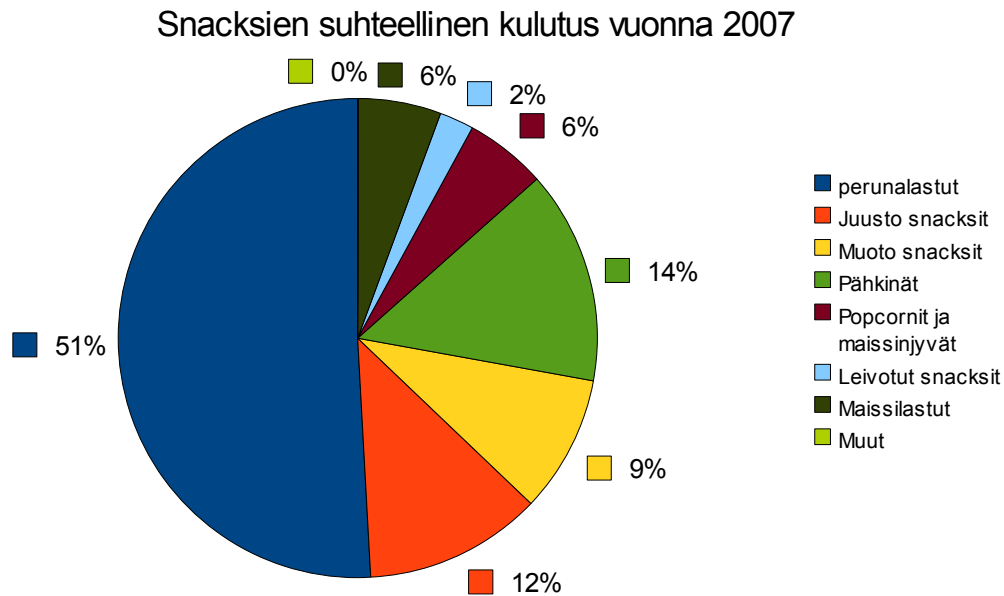
Kontupavuista snack-tuotteita

Snacksien, kuten monien muidenkin elintarvikkeiden, tuotekehityksessä on viime vuosina alettu kiinnittämään huomiota tuotteiden terveysvaikutuksiin ja monista tuotteista on tullut markkinoille vähärasvaisempia tai vähäsuolaisempia vaihtoehtoja. Rasvan vähentämisen lisäksi on alettu kiinnittää huomiota rasvan laatuun. Ainakin osa pääasiassa tyydyttyneitä rasvahappoja sisältävistä paistoöljyistä, kuten palmuöljy, korvataan paljon tyydyttymättömiä rasvahappoja sisältävillä öljyillä kuten auringonkukkaöljyllä.

Snack-tuotteiden kulutus Suomessa oli vuonna 2007 n. 78912,5 tonnia ja kasvua edellisvuodesta oli 0,3 %. Eri Snacks-tuotteiden myyntimäärät tuoteryhmittäin esitettyinä, kuvat 1 ja 2 (Nielsen, A.C. 2007).



Kuvio 1 Snacksien kulutus Suomessa vuonna 2007 (Nielsen, A.C. 2007)



Kuvio 2 Snacksien suhteellinen kulutus Suomessa vuonna 2007 (Nielsen, A.C. 2007)

4 PALKOKASVIT

4.1 Palkokasvit

Palkokasveihin kuuluvat herneet, pavut, linssit, soija, lupiini ja maapähkinä. Soija, lupiini ja maapähkinä ovat yleisiä allergeenejä, mutta henkilön ollessa allerginen jollekin edellä mainituista vain ani harva on allerginen myös herneille, pavuille tai linsseille. Useimmat pavut sisältävät lektiiniä. Lektiini estää proteiinien hajoamista, vaikeuttaen ruoansulatusta ja aiheuttaen useimmille vatsakipuja, mikäli papuja ei keitetä tai muuten kuumenneta riittävästi (Maapähkinä ja muut palkokasvit (soija, herneet, pavut, linssit, lupiini,) n.d.;Pavut n.d.).

Koska maapähkinä ja härkäpapu ovat molemmat palkokasveja, voisi niiden valmistuksessa varmaankin käyttää samanlaisia menetelmiä.

4.1.1 Härkäpapu (*Vicia Faba*) Kontu-lajike

Härkäpapu kuuluu palkokasveihin ja on hernekasvien (*Fabaceae*) heimoa, sekä virnojen (*Vicia*) sukua. Kontu-lajike on Suomessa yleisimmin viljelty härkäpapulajike. Härkäpapuja on viljelty Suomessa jo 1200-luvulta lähtien ja nykyinen Kontu-lajike polveutuu Karjalan kannaksen maatiaispavuista. Kontu-pavun kukat ovat valkoiset ja sen siemenet vaalean ruskeita, mutta ne tummenevat varastoinnin aikana (Koskinen, J. 2003; Härkäpapu viljelykasvina n.d.; Lassila, A. 2007).

Kontupavuista snack-tuotteita

Kontu-pavun valkuaispitoisuus on korkea ja laatu erinomainen. Sen haitta-ainepitoisuudet ovat muihin papuihin verrattuna alhaiset. Kontu-pavussa ei esimerkiksi ole muissa pavuissa tavattavaa lektiiniä ja vain vähän tanniineja, joten sen ei pitäisi aiheuttaa vatsavaivoja, ollen turvallinen raaka-aine snack-tuotteille. Turvallisuus varmistetaan riittävällä kuumentamisella (Härkäpapu viljelykasvina n.d.).

Alla olevaan taulukkoon (taulukko 1) on kerätty tietoja härkäpavun ja maapähkinän ravintosisällöistä. Tiedot perustuvat Terveys- ja hyvinvoinnin laitoksen ja Ekolon antamiin tietoihin (Vihreä papu/härkäpapu n.d.; Maapähkinä n.d.; Palkokasvit - pavut, linssit herneet. n.d.) ja toimeksiantajan omista Kontu-pavuistaan teettämään analyysiin (Liite 2 2009).

	Härkäpapu (tuore)	Härkäpapu (kuivattu)	Maapähkinä	Kontu-papu (kuivattu)
kJ (kcal)	133 (32)	1571 (378)	2377 (568)	-
Rasva	0,2%	2,6%	43,00%	1,00%
Proteiini	1,9%	30,4%	25,6%	31,00%
Hiilihydraatit (imeytyvät)	4,1%	58,3%	13,2%	54,00%
Kuitu	2,4%	-	15,8%	8,00%
Orgaaniset hapot	0,3%	-	0,00%	4,00%

Taulukko 1 Härkäpavun, kontu-lajikkeen ja maapähkinän ravintosisältö (Vihreä papu/härkäpapu n.d.; Maapähkinä n.d.; Palkokasvit - pavut, linssit herneet n.d.; Liite 2 2009)

5 MAAPÄHKINÖIDEN VALMISTUSMENETELMIÄ

Kun huomattiin maapähkinöiden olevan sukua härkäpavuille, ajateltiin niiden valmistustapojenkin olevan lähellä toisiaan, joten alettiin tutkia maapähkinöiden valmistustapoja. Otettiin yhteyttä suomalaisiin maapähkinöiden valmistajiin ja saatiin kuulla, ettei Suomessa ole pähkinöiden paahottoimintaa tai edes alan asiantuntijoita. Yrityksiltä ei saatu tietoja, mutta Taffelilta suositeltiin ottamaan yhteyttä Euroopan snack -yhdistykseen (European Snacks Association). Yhdistyksen sivuilta päästiin American Peanut Councilin sivuille, josta saatiin tarvittavaa tietoa maapähkinöiden valmistuksesta ja päästiin eteenpäin opinnäytetyössä. Saatujen tietojen perusteella snackseiksi tarkoitettujen maapähkinöiden valmistusprosessissa on yleensä viisi vaihetta: Palkojen erottelu, maapähkinöiden paahdaminen, kuoren poisto, maustaminen ja pakkaaminen (Peanut Grading, Shelling and Blanching n.d.; Roasted Peanuts/Snack Peanuts n.d.).

Kontupavuista snack-tuotteita

5.1 Palkojen erottelu

Varastoidut maapähkinäpalot puhdistetaan ja jaotellaan koon mukaan ennen erottelua. Erottelu tapahtuu pyörivässä rummussa, jossa palot hankautuvat rikki ja pähkinät pääsevät putoilemaan pois rummussa olevista rei'istä. Pähkinät jaetaan koon mukaan ja puhdistetaan roskista ja vieraista partikkeleista. Puhdistus toteutetaan koneellisesti painon ja värin mukaan, lopuksi laatu tarkastetaan silmämääräisesti. Putsatut maapähkinät jaotellaan uudelleen koon ja laadun mukaan ennen jatkokäsittelyä (Peanut Grading, Shelling and Blanching n.d.).

5.2 Kuoren poisto

Puhdistuksen jälkeen maapähkinöistä poistetaan niiden ohuet punaruskeat kuoret. Maapähkinät kulkevat linjalla, jossa niitä puhalletaan lämpimällä ilmalla, jotta kuorista tulisi hieman irtonaisemmat. Lämminilmatunnelin jälkeen maapähkinät kulkevat kuorijan läpi, jossa suuret telat hankaavat niitä, kunnes kuoret irtoavat. Kuoritut maapähkinät kulkevat vielä seulan läpi, jossa väritunnistimet tarkastavat, että kuoret ovat varmasti irronneet, ennen tuotteen paahtamista. Espanjalaisissa maapähkinöissä tätä vaihetta ei yleensä ole, vaan maapähkinät paahtetaan kuorellisina (Peanut Grading, Shelling and Blanching n.d.).

5.3 Paahtaminen

Maapähkinöiden paahtamiseen on kaksi yleisesti käytössä olevaa keinoa: paahtaminen öljyssä ja kuivapaahtaminen ilman öljyä. Öljyssä paahtettavat maapähkinät kulkevat jatkuvatoimisten öljykeittimien läpi noin viidessä minuutissa, jonka jälkeen niiden annetaan kuivahtaa ennen maustamista. Kuivapaahtaminen tapahtuu useimmiten suurissa uuneissa, joissa kiertävä kuiva ja kuuma ilma paahtaa maapähkinät, jonka jälkeen ne ovat valmiita maustettaviksi (Peanut Grading, Shelling and Blanching n.d.).

5.4 Maustaminen

Maustaminen tapahtuu pyörivissä rummuissa, joissa mausteet pääsevät sekoittumaan tasaisesti maapähkinöihin. Yleisimpiä maapähkinöistä valmistettavia snack-tuotteita ovat suolapähkinät, mutta myös erilaisia tulisilla mausteilla kuorrutettuja maapähkinöitä löytyy paljon. Suolaisten sovellusten lisäksi on myös joitain makeita, kuten hunajapaahtetut ja suklaakuorrutetut maapähkinät (Lusas, E.W & Rooney, L.W. 2001. 518 – 520; Roasted Peanuts/Snack Peanuts n.d.).

5.5 Pakkaaminen

Pakkaukset ovat usein muovilla ja alumiinilla päällystettyjä paperipusseja, joissa maapähkinät ovat suojassa valon, kosteuden ja ilman vaikutuksilta. Maapähkinöitä voidaan pakata myös muovipusseihin, jotka täytetään suojakaasuilla, kuten hiilidioksidilla. Kolmas suosittu tapa on pakata pähkinät säilykkeiden tapaan metallipurkkeihin. Säilytys on suositeltavinta kuivassa ja viileässä, valolta suojattuna (Roasted Peanuts/Snack Peanuts n.d.).

6 KONTU-SNACKSIN TUOTEKEHITYS

6.1 Alkuvaihe

6.1.1 Valmistustapojen tutkiminen

Aluksi selvitettiin erilaisten snack-tuotteiden valmistustapoja keskittyen maapähkinöihin ja erilaisiin papuihin, mutta pavuista ei löytynyt juurikaan tietoa tai esimerkkejä. Erilaiset paahdetut ja uppoaistetut olivat yleisimpiä pähkinähyllyllä, muotosnacksejä oli vain peruna- ja maissipohjaisina.

Papujen paahtamista testattiin pannulla ja uunissa, sekä uppoaistamista öljyssä, jotta saataisiin selville miten valmistustapa vaikuttaa papujen makuun. Pavut halkaistiin ennen valmistusta, leivinuuni säädettiin 225 °C ja öljy kuumennettiin kattilassa kunnes leivänpala paahtui siinä ruskeaksi noin minuutissa. Papuja paahtettiin kuumassa pannussa, uunissa ja keitettiin öljyssä n. 5 minuuttia. Öljyssä paistettujen maku muistutti hieman hernekeittoa ja kuivapaahdetujen maku hieman kastanjaa. Valmistustapa voi siis vaikuttaa tuotteen makuun, mutta toimeksiantajan toiveita noudattaen suljettiin pois uppoaistaminen sekä muotosnack sovellukset ja keskityttiin paahtamiseen. Toimeksiantajan toiveena oli tehdä "terveellinen snack" eikä uppoaistaminen sovi terveellisen snacksin imagoon. Muotoon puristettujen snacksien tekemiseen ei ollut kunnollista laitteistoa, joten niiden tutkiminen rajattiin pois tästä opinnäytetyöstä. Paahtamiseen löytyisi mahdollisuudet Hämeen ammatti-instituutista, meijerialan yksiköstä Sairiosta, jossa on oppilastöihin tarkoitettu valmisruokalinjasto. Testaaminen rajoittui siis pääasiassa paahtamiseen, testeistä tarkemmat selvitykset seuraavaksi.

6.1.1.1 Ensimmäinen paahtotesti

Papuja liotettiin 16 tuntia ja niiden annettiin kuivahtaa ennen paahtamista. Paahtaminen tapahtui leivinuunin keskitasolla 225 °C:ssa. Testi lopetettiin 7 minuutin kuluttua, koska pavut alkoivat räjähdellä.

Pavut eivät olleet paahtuneet tarpeeksi, joten papujen räjähtely olisi estettävä, jotta ne pääsisivät paahtumaan riittävästi.

Kontupavuista snack-tuotteita

6.1.1.2 Toinen paahtotesti

Papuja liotettiin 16 tuntia ja niiden annettiin kuivahtaa ennen paahtamista. Kokeiltiin halkaista osa pavuista käsin ennen niiden paahtamista. Paahtaminen tapahtui leivinuunin keskitasolla 200 °C:ssa. Testi lopetettiin 8 minuutin kuluttua, koska pavut alkoivat räjähdellä.

Halkaistut pavut eivät olleet räjähdelleet ja niiden maku, sekä suutuntuma olivat miellyttävämpiä, joten alettiin miettiä kuinka pavut saataisiin halkaistua koneellisesti. Olisi myös löydettävä tapa paahtaa kokonaiset pavut, koska papujen halkaiseminen ei välttämättä olisi mahdollista.

6.1.1.3 Kolmas paahtotesti

Koetettiin löytää tapaa saada kokonaiset pavut paahtettua kunnolla. Liotettiin papuja 20 tuntia ja niiden annettiin kuivahtaa ennen paahtamista. Paahtaminen tapahtui leivinuunin keskitasolla 200 °C:ssa. Testi lopetettiin 8 minuutin kuluttua, koska pavut alkoivat räjähdellä.

Osa pavuista alkoi jo itää ennen kuin kaikki olivat haljenneet, joten liotusajan kasvattamisesta ei saatu mainittavaa apua papujen paahtamiseen tai suutuntuman parantamiseen. Haluttiin kuitenkin varmistua liotusajan vaikutuksista ja päätettiin suorittaa sarja, jossa ainoana muuttujana olisi liotusaika.

6.1.1.4 Neljäs paahtotesti

Neljännän paahtotestin tarkoituksena oli saada selville onko liotusajalla vaikutusta papujen paahtamiseen. Valittiin tutkittavaksi 10, 8 ja 4 tuntia lionneet pavut, koska vertailukohtina olisivat jo aiemmin testatut 16 ja 20 tuntia lionneet, saataisiin 5 eri tulosta, joista vetää johtopäätökset. Kaikkien kokeiden kohdalla käytettiin samaa menetelmää, eli liotettiin papuja runsaassa vedessä ja annettiin kosteuden haihtua niistä huoneen lämmössä ennen paahtamista 200 °C:ssa asteessa leivinuunin keskitasolla.

Kaikkien kolmen kohdalla räjähtely uunissa alkoi n. 8 minuutin kuluttua, joten paahtoaikaan liotusajalla ei ole merkittävää vaikutusta, mutta 4 tuntia lionneet olivat huomattavasti muita kovempia ja pienempiä.

Vaikka liotusajalla ei ole merkittävää vaikutusta papujen paahtumisen tai räjähtelyn estämisen kannalta, on tarpeeksi pitkä liotus välttämätön papujen syötävyyden kannalta.

6.1.1.5 Viides paahtotesti

Tässä testissä kokeiltiin paahtamisajan lisäämistä keittämällä papuja ennen paahtamista. Otettiin tutkittavaksi 12 tuntia liotettuja ja liottamattomia papuja,

Kontupavuista snack-tuotteita

joita molempia keitettiin 10 minuuttia. Pavut paahdettiin heti keittämisen jälkeen leivinuunin keskitasolla 200 °C:ssa. Testi lopetettiin 10 minuutin kuluttua, kun pavut näyttivät sopivan paahtuneilta.

Liotetut ja keitetyt pavut paahtuivat hyvin ja niiden kuoret olivat halkeilleet enemmän kuin ainoastaan liotuskäsittelyn saaneet pavut. Ilman liotusta keitetyt pavut eivät olleet turvonneet riittävästi ja olivat kovia ja pieniä, kuten neljännen paahtotestin 4 tuntia lionneetkin.

Keittäminen mahdollistaisi paremman paahtumisen, mutta vaatisi enemmän aikaa ja energiaa, sekä luultavasti vähentäisi papujen ravintoarvoa verrattaessa pelkkään paahtamiseen. Keittäminen on kuitenkin yksi mahdollinen ratkaisu, mikäli parempaa vaihtoehtoa papujen räjähtelyn estämiseen ei löydy.

6.1.1.6 Kuudes paahtotesti

Päätettiin kokeilla papujen paahtamista märkinä, kuten keitettyjenkin papujen kohdalla oli tehty. Liotettiin papuja 12 tuntia ja paahdettiin ne heti liotuksen jälkeen märkinä leivinuunin keskitasolla 200 °C:ssa. Testi lopetettiin 10 minuutin kuluttua, kun pavut vaikuttivat sopivan paahtuneilta.

Kosteana paahtaminen vähensi ja viivästytti paahtamisen aikaista räjähtelyä huomattavasti kuiviin papuihin verrattuna ja mahdollisti näin paremman paahtumisen. Pavut räjähtelivät hieman, mutta suutuntuma oli keitettyjen papujen kaltainen. Kosteiden ja keitettyjen papujen paahto-ominaisuuksissa ei ollut niin suurta eroa, jotta suurien erien keittäminen olisi kannattavaa. On siis riittävää paahtaa pavut halkaistuina tai kokonaisina, kunhan ne ovat kosteita. Näiden testien perusteella hyväksi lämpötila ja aika yhdistelmäksi havaittiin 200 °C ja 10 minuuttia, liotusajaksi valittiin 12 tuntia.

6.1.1.7 Seitsemäs paahtotesti

Leivinuunilla tehdyistä testeistä ja ensimmäisestä koe-erästä saatiin tarvittavat tiedot papujen paahtamiseen, joten oli aika siirtyä kokeilemaan paahtamista isommilla laitteilla. Sairion valmisruokalinjastossa (FormCook) on kaksi lämmitettävää vastusta, jotka voidaan säätää erikseen haluttuun lämpötilaan. Laitteiston läpi kulkee kaksi nopeudensäädöllä varustettua silikonipinnoitettua hihnaa, joista alemmalle laitetaan paistettavat tuotteet. Paistolevyjen etäisyyttä toisistaan voidaan säätää käsiveivillä. Aluksi testattiin hihnan nopeus, ilman vastusten lämmitystä, tarkoituksena oli päästä 8-10 minuutin läpimenoaikaan.

Testaaminen aloitettiin laittamalla papu aivan paistolevyjen eteen ja säätämällä hihnanopeudeksi 1. Hihna ja ajanotto käynnistettiin. Papu läpäisi laitteen n. 6 minuutissa. Toistettiin koe hihnanopeudella 0,5. Papu läpäisi hihnan n. 7 minuutissa. Koe toistettiin säätämällä hihnanopeus

Kontupavuista snack-tuotteita

mahdollisimman alhaiseksi, eli 0. Papu tuli paistolevyjen toiseen päähän n. 8 minuutissa. Mikäli hihnanopeudeksi säädettäisiin 0, tulisi paistolämpötilan olla 200–225 °C. Päätettiin kokeilla ylävastuksella 215 °C ja alavastuksella 205 °C lämpötilaa. Alavastuksen lämpötila säädettiin matalammalle, koska se olisi kosketuksissa pavun kanssa ja saattaisi aiheuttaa kiinnipalamista. Vastukset kuumentivat hieman, n. 2-3 °C, yli asetusarvojen, mutta pysyivät kuitenkin toivotulla alueella. Hihnalle laitettiin tasainen kerros 12 tuntia liotettuja kosteita papuja ja odotettiin, kunnes ne olisivat läpäisseet paistolinjan.

Muutama papu räjähti, mutta muuten paahtaminen sujui toivotulla tavalla ja pavut olivat hyvin paahtuneita tullessaan ulos koneesta. Tulos oli riittävän hyvä, joten päätettiin siirtyä testaamaan maustettujen papujen paahtamista.

6.1.2 Makuvaihtoehtojen tutkiminen ja testaaminen

Tyydyttävän paahtotuloksen saavuttamisen jälkeen keskityttiin miettimään sopivia mausteita. Tutkittiin kaupasta löytyviä maapähkinöitä: suolattuja, chili-, grilli- ja tacomaustettuja, sekä harvinaisempia, kuten curry- ja wasabimaustettuja. Makeita maapähkinöitä olivat hunajassa ja sokerissa paahtetut pähkinät. Tutkittiin myös mahdollisuuksia valmistaa kuorrutettuja papuja, mutta sitä varten tarvitsi kehittää maustekuorrute ja silloin tuotteeseen tulisi helposti tarpeettomia lisä- ja täyteaineita. Haluttiin pitää tuote yksinkertaisena, jotteivät pavun hyvät ominaisuudet menisi hukkaan ja tuote voisi olla “terveellinen snack”, kuten toimeksiantaja toivoi, ja jättää kuorrutukset tuleviin tuotekehitysprojekteihin. Tässä opinnäytetyössä tutustuttiin vain pintamaustamiseen ja mausteliemessä marinointiin. Maustamiseen käytetyt mausteet valmistajineen taulukossa 2.

Aistinvaraisina arvioijina makujen testaamisessa toimivat neljä 22–24-vuotiaasta opiskelijaa, joista kolme opiskelee elintarvikealalla. Makutestien arvioinneissa ei käytetty lomakkeita, vaan arviot annettiin suullisesti ja ne kirjattiin ylös.

Kontupavuista snack-tuotteita

Makuvaihtoehto	Mauste	Valmistaja
Valkosipuli	Valkosipulijauhe	Meira Oy
Murekkeen neste	Omatekoisesta nautasikajauhelihamurekkeesta valunutta nestettä	
Grillimauste	Grillausmauste	Meira Oy
Timjami	Kuivattu Timjami	Meira Oy
Sokeri	Hieno Sokeri	Dan Sukker
Hunaja	Pehmeä Mesimesrarin Hunaja	Mesimestari
Lihaliemi	Lihaliemikuutiot	Knorr
Sipuli ja valkosipuli	Sipulijauhe ja Valkosipulijauhe	Meira Oy
Grillimaustettu	Grillausmauste	Meira Oy
Suolattu	Jodipitoinen suola	Pirkka
Kultakalkkuna	Kultakalkkuna -pintamauste	Maustepalvelu Oy
Curry (1. koe-erä)	Curry "Madras"	Aaria Mausteet Oy
Siirappi	Tumma siirappi	Dan Sukker
Grillimaustettu 1	Grillausmauste	Meira Oy
Grillimaustettu 2	Grillausmauste	Meira Oy
Kanaliemi	Kanafondi	Knorr
Suola	Hieno merisuola	Meira Oy
Curry (3. koe-erä)	Curry	Meira Oy
Suolaliuokset	Merisuola	Meira Oy

Taulukko 2 Opinnäytetyössä käytetyt mausteet (pakkausten tuoteselosteet 2010)

6.1.2.1 Ensimmäinen makutesti

Testattavia mausteita olivat valkosipuli, timjami, grillimauste ja lihamurekkeen rasva (taulukko 2). Papuja liotettiin 12 tuntia, ne maustettiin kosteina ja paahdettiin leivinuunin keskitasolla 10 minuuttia 200 °C:ssa. Mausteita lisättiin 3 ml ja murekerasvaa 5 ml 20 grammaan papuja.

Grillimaustettu oli testattavista miellyttävin. Timjamin ja murekerasvan maku eivät sopineet yhteen pavun kanssa ja valkosipuli paahtui liikaa. Jatkokehittelyyn valittiin grillimauste ja valkosipuli. Huomattiin uusi myyntivaltti, sillä tuote sopisi myös pähkinäallergikoille.

Kontupavuista snack-tuotteita

6.1.2.2 Toinen makutesti

Toisessa testissä olivat vuorossa hunaja ja sokeri (taulukko 2). Papuja liotettiin 12 tuntia, ne maustettiin kosteina ja paahdettiin leivinuunin keskitasolla 10 minuuttia 200 °C:ssa. Sokeria ja hunajaa laitettiin 5 ml 20 grammaan papuja.

Sokerin paahtuessa pavut liimautuivat kiinni toisiinsa ja muuttuivat patukaksi. Hunaja ei paahtunut kunnolla vaan jäi tahmeaksi. Sokerien kanssa tulos ei ollut aivan toivottu, mutta avasi uuden mahdollisuuden jatkoa ajatellen, sillä pavuista voisi tehdä myös makeispatukoita. Koe-eriä ajatellen papujen käyttäminen sokeriliemessä tai siirapissa ennen paahtamista voisi olla kidesokeria parempi ratkaisu, tällöin sokeri olisi paremmin kiinni pavun pinnassa, eikä niiden välissä, jolloin papujen pitäisi pysyä paremmin irti toisistaan. Päädyttiin valitsemaan siirapissa kastetut pavut ensimmäiseen koe-erään (taulukko 3).

6.1.2.3 Kolmas makutesti

Kolmanteen testaukseen tiedusteltiin muutamilta mausteita myyviltä yrityksiltä apua maustamisessa, mutta lähes kaikki kieltäytyivät yhteistyöstä vedoten resurssien riittämättömyyteen osallistuakseen tämänkaltaisiin projekteihin. Maustepalvelu Oy kuitenkin lähetti muutamia erilaisia maustesekoituksia kokeiltavaksi. Niistä yksi oli tarpeeksi hienojakoista lisättäväksi pavuille ilman hienonnusta. Testattiin mausteiden lisäämistä eri tavoilla, joista parhaaseen tulokseen päästiin soveltamalla maapähkinöiden valmistusprosessista tuttua maustemyllyä, eli pyörittämällä papuja leivontakulhossa ripotelleen samalla sekaan mausteita (Lusas, E. W & Rooney, L.W. 2001. 518 – 520).

Testattiin Curry ”Mardas”- ja Kultakalkkuna -maustetta (taulukko 2). Papuja liotettiin 12 tuntia, ne maustettiin kosteina ja paahdettiin leivinuunin keskitasolla 10 minuuttia 200 °C:ssa. Mausteita lisättiin 3 ml 20 grammaan papuja.

Kultakalkkuna oli varsin voimakkaan makuinen, toi mieleen marinoidun kanan. Curry puolestaan oli vähemmän voimakas, mutta kuitenkin mausteinen. Molemmat mausteet olivat hyviä, joten ne päätettiin ottaa mukaan jatkokehittelyyn ensimmäiseen koe-erään (taulukko 3).

6.1.2.4 Neljäs makutesti

Neljännessä testissä tutkittiin pintamaustamisen lisäksi toista maustamiskeinoa ja liotettiin papuja mausteliemessä, jotta maut imeytyisivät niihin jo ennen paahtamista. Testattavia makuja olivat kana- ja lihaliemi (taulukko 2). Lihaliemikuutiot liuotettiin kuumaan veteen, ennen niiden lisäämistä papujen liotusveteen. Lihaliemikuutioita lisättiin 2 kpl ja kana

Kontupavuista snack-tuotteita

fondia 30 ml 5 dl:aan vettä, jossa oli 200 ml papuja. Papuja liotettiin 12 tuntia ja paahdettiin leivinuunin keskitasolla 10 minuuttia 200 °C:ssa.

Maut eivät imeytyneet papuihin toivotulla tavalla vaan pavut jäivät hyvin miedoin makuisiksi, mutta maut jakautuivat tasaisemmin eri papujen välillä kuin pinnalle ripotellut mausteet. Liottaminen mausteliemessä voisi soveltua voimakkailla mausteilla, joita ei tarvitse lisätä paljoa tai halvoilla mausteilla, joita voidaan lisätä tarpeeksi ilman tuotantokustannusten liian suurta nousua. Päätettiin kehittää mausteliemessä maustamista lisää, mutta ei valittu kumpaakaan liemimaustetta ensimmäiseen koe-erään (taulukko 3).

6.1.2.5 Viides makutesti

Päätettiin testata papujen suolausta lisäämällä sitä pavun pinnalle ja liottamalla niitä eri vahvuisissa suolaliemissä. Testattavaksi valittiin 1 %:n, 2 %:n, 3 %:n, 4 %:n, ja 5 %:n suolaliuokset (taulukko 2). Pinnalle suolaa lisättiin 3 millilitraa 20 grammaan papuja. Papuja liotettiin 12 tuntia, suola lisättiin kosteisiin papuihin, vain niihin joita ei liotettu suolaliemessä, ja paahdettiin leivinuunin keskitasolla 10 minuuttia 200 °C:ssa.

Pintasuolatut pavut olivat maukkaita ja niissä suolaisuuden tunsi heti. Liotetuista parhaimman makuisia olivat 3 % ja 4 %:n suolaliuoksessa olleet, mutta pintasuolatuista poiketen niissä suolaisuus ei tuntunut suussa. 1 % ja 2 % suolaliuoksessa liotetut olivat mauttomia. 4 %:ssa liuoksessa olleet pavut olivatkin hieman kurtuisia ja 5 % suolaliuoksessa olleet pavut eivät turvonneet kunnolla vaan jäivät koviksi. Parhain liotetuista oli siis 3 % suolaliuoksessa ollut papu. Pavut imevät itseensä nestettä vajaan puolet omasta painostaan, jolloin niiden suolapitoisuuden pitäisi 3 %:n suolaliuoksessa liottamisen jälkeen olla n. 1,5 %, mikä on samaa luokkaa muiden snacksien ja myös pintasuolattujen papujen suolapitoisuuden kanssa. Pintamaustamisen ja suolaliuoksessa liotuksen paremmuus ratkaistaisiin koeerien aistinvaraisissa arvioinneissa (kuviot 4-13).

6.2 Kehitysvaihe

6.2.1 Koe-erien valmistus

Koe-erä	Mausteet	Mausteiden lisäys määrä / 100 g papuja	Likoliuos / 100 g papuja (12 tunnin liotus)
1	Sipuli ja valkosipuli	10 ml sipulia 5 ml valkosipulia	500 ml vettä
	Grillimaustettu	15 ml	500 ml vettä
	Suolattu	15 ml	500 ml vettä
	Kultakalkkuna	15 ml	500 ml vettä
	Curry	15 ml	500 ml vettä
	Siirappi	Kastettiin siirapissa	500 ml vettä
2	Grillimaustettu 1	25 ml	500 ml vettä
	Grillimaustettu 2	15 ml	500 ml vettä
	Maustamaton	-	500 ml vettä
3	Kanaliemi	-	500 ml vettä 60 ml fondia
	Suola	15 ml	500 ml vettä
	Curry	15 ml	500 ml vettä
4	Suolaliuos 3%	-	500 ml vettä 15 ml suolaa
	Suolaliuos 4%	-	500 ml vettä 20 ml suolaa

Taulukko 1 Koe-erien reseptit

6.2.1.1 Ensimmäinen koe-erä

Ensimmäinen koe-erä (taulukko 3) valmistettiin leivinuunilla. Papuja liotettiin 12 tuntia, jonka jälkeen ne maustettiin kosteina ja niitä paahdettiin 200 °C:ssa. n. 10 minuuttia uunin keskitasolla.

Muiden testattavaksi valmistettujen papujen paahtaminen sujui ongelmitta, mutta siirappi jäi hieman tahmeaksi. Papuja pitäisi paahtaa enemmän, jotta

Kontupavuista snack-tuotteita

saataisiin tarpeeksi nestettä haihtumaan siirapista. Pavut pakattiin jäähtyneinä muovipusseihin ja kuljetettiin aistinvaraiseen arviointiin (kuvio 4).

6.2.1.2 Toinen koe-erä

Toisessa koe-erässä (taulukko 3) päätettiin kokeilla ensimmäisen aistinvaraisen arvioinnin perusteella eri vahvuisia grillimaustettuja papuja. Lisäksi koetettiin maustamattomia papuja, jotta saataisiin tietää kuluttajien mielipidettä papujen mausta. Papuja liotettiin 12 tuntia, ne maustettiin kosteina ja säädettiin ylävastuksen lämpötilaksi 215 °C, alavastuksen lämpötilaksi 205 °C ja hihnan nopeudeksi 0. Näillä säädöillä pavut kulkivat linjan läpi n. 8 minuutissa, mutta mausteet paloivat ensimmäisten papujen pinnasta, joten päätettiin alentaa lämpötilaa.

Testattiin paahtamista uudelleen ylävastuksen lämpötilalla 205 °C ja alavastuksen lämpötilalla 205 °C, hihnanopeuden pysyessä samana. Pavut kulkivat hihnan läpi n. 8 minuutissa, mutta tällä kertaa ne eivät palaneet, kuten ensimmäisellä kerralla. Pavut pakattiin hieman jäähtyneinä voirasioihin ja vietiin aistinvaraisesti arvioitaviksi (kuviot 5-7).

6.2.1.3 Kolmas koe-erä

Kolmannessa koe-erässä (taulukko 3) päätettiin kokeilla uudelleen kanaliemessä liottamista kaksinkertaisella liuosvahvuudella, sekä ensimmäisessä aistinvaraisessa arvioinnissa menestynyttä currya ja suolaa uudelleen. Papuja liotettiin 12 tuntia vedessä tai mausteliemessä. Pintamaustettavat pavut maustettiin kosteina. Mausteliemessä liotettu papuja ei pintamaustettu. Valmisruokalinjaston alavastuksen lämpötilaksi säädettiin 200 °C, ylävastuksen lämpötilaksi 205 °C ja hihnan nopeudeksi 0. Näillä säädöillä pavut kulkivat linjan läpi n. 8 minuutissa.

Paahtaminen onnistui hyvin ja pavut pakattiin jäähtyneinä voirasioihin ja vietiin aistinvaraisesti arvioitaviksi (kuviot 8-10)

6.2.1.4 Neljäs koe-erä

Neljännessä koe-erässä (taulukko 3) päätettiin testata, mitä mieltä kuluttajat ovat suolaliuoksessa suolatuista pavuista. Papuja liotettiin 12 tuntia 3 %:n ja 4 %:n suolaliuoksissa. Valmisruokalinjaston alavastuksen lämpötilaksi säädettiin 200 °C, ylävastuksen lämpötilaksi 205 °C ja hihnan nopeudeksi 0. Näillä säädöillä pavut kulkivat linjan läpi n. 8 minuutissa.

Paahdetuista pavuista otettiin näytteet mikrobiologisen laadun tutkimista varten. Jäähtyneet pavut vakuumpakattiin elintarvikemuovipusseihin, sillä aistinvaraiset arvoinnit (kuviot 11–13) suoritettaisiin seuraavana päivänä.

Kontupavuista snack-tuotteita

6.2.1.5 Prosessi

Papujen kuivaus	Esivalmistus Viljelijän osuus prosessista
Roskien poistaminen	
Varastointi	
Liotus <i>10-14 h vedessä tai mausteliemessä</i>	Valmistus
Maustaminen <i>lisätään käsin kosteille pavuille</i>	
Paahtaminen FormCook- valmisruokalinja stolla <i>205 / 200 °C linjanopeudella 0</i>	
Pakkaaminen <i>vakuumpakataan muovipusseihin</i>	Pakkaus ja varastointi
Varastointi <i>valolta suojattuna + 1 - 22 °C</i>	

Kuvio 3 Papsnacksien prosessikaavio

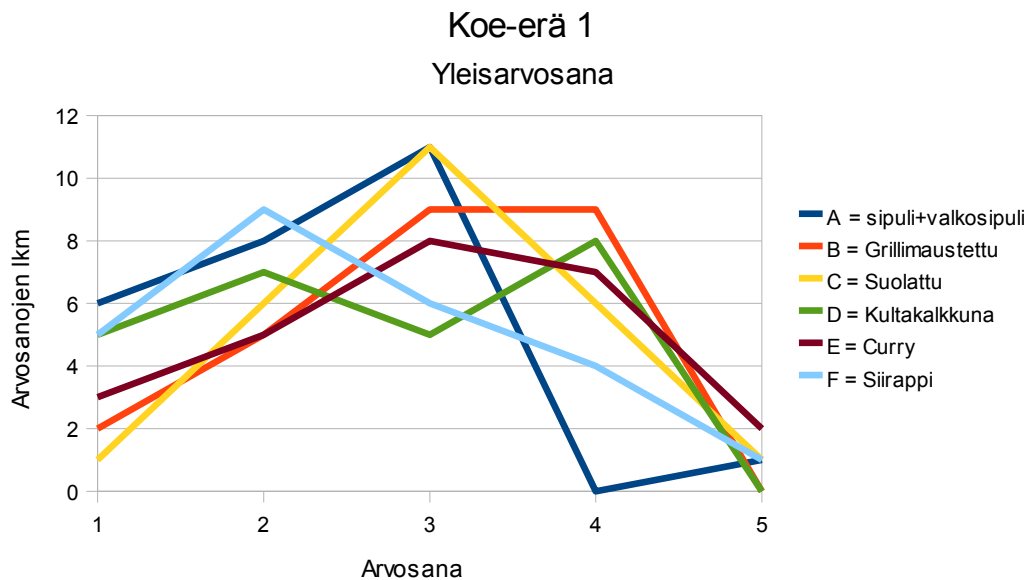
6.2.2 Koe-erien aistinvarainen arviointi

Arviointimenetelmänä käytettiin pistetestiä, jossa arvioijilla oli mahdollisuus antaa arvosana 1-5, jossa 1 oli huono ja 5 erinomainen. Arviointilomakkeet liitteenä (liitteet 3-5). Aistinvaraisten arviointien tulokset on esitetty kaaviona (kuvio 4-13), jossa x-akselilla on arvosana ja y-akselilla arvosanan antaneiden lukumäärä.

Ensimmäinen (kuvio 4) ja neljäs (kuvio 11-13) aistinvarainen arviointi järjestettiin Hämeen Ammattikorkeakoulun aistinvaraisen arvioinnin luokassa ja siellä kävi koulun oppilaita ja opettajia arvioimassa tuotteita. Arvioijia oli ensimmäisessä arvioinnissa 25 ja neljännessä 27, he kaikki olivat 20-60-vuotiaita.

Toinen (kuvio 5-7) ja kolmas (kuvio 8-10) aistinvarainen arviointi järjestettiin, Hämeenlinnan Ruokapiirin kokoontumisissa ja Leimarakentäjien toimistossa. Arvioijia oli toisessa 8 arvioinnissa ja kolmannessa 12, he kaikki olivat 18-45 -vuotiaita.

6.2.2.1 Ensimmäisen erän aistinvarainen arviointi



Kuvio 4 Ensimmäisen arvioinnin yleisarvosanat

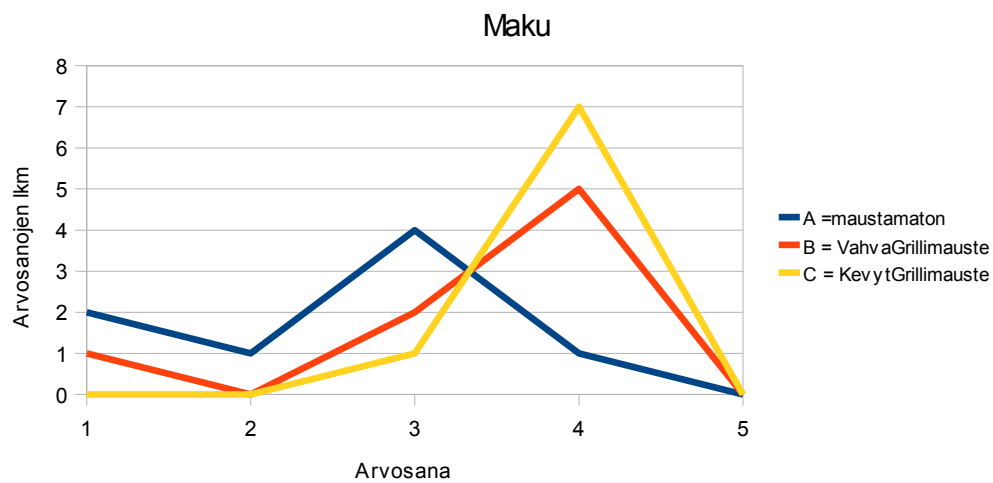
Papujen arvioinnissa keskityttiin yleisvaikutelmaan, eli makuun, suutuntumaan ja ulkonäköön yhdessä. Tulokset kirjattiin ylös ja niistä koottiin kuvaaja (kuvio 4).

Kontupavuista snack-tuotteita

Grillimaustetut (B), suolatut (C) ja curry-maustetut (E) pavut olivat suosituimmat, suolattu herätti vähiten tunteita, kuten olettaa saattoikin. Curry-(E) ja grillimausteella (B) maustetut pavut vaikuttaisivat kehityskelpoisimmilta. Kultakalkkuna (D) herätti ristiriitaisia tunteita, osa tykkäsi ja toisten mielestä maistui “perusmarinadille”. Sipuli- ja valkosipulisekoituksella (A) maustetut pavut olivat vähiten ihmisten mieleen ja siirappinen papu (F) joidenkin mielestä jopa testin paras, vaikka suurin osa antoikin sille huonon arvosanan. Suurimmaksi inhotuksen aiheeksi nousi pavun kova kuori, johon pitää kiinnittää jatkossa enemmän huomiota.

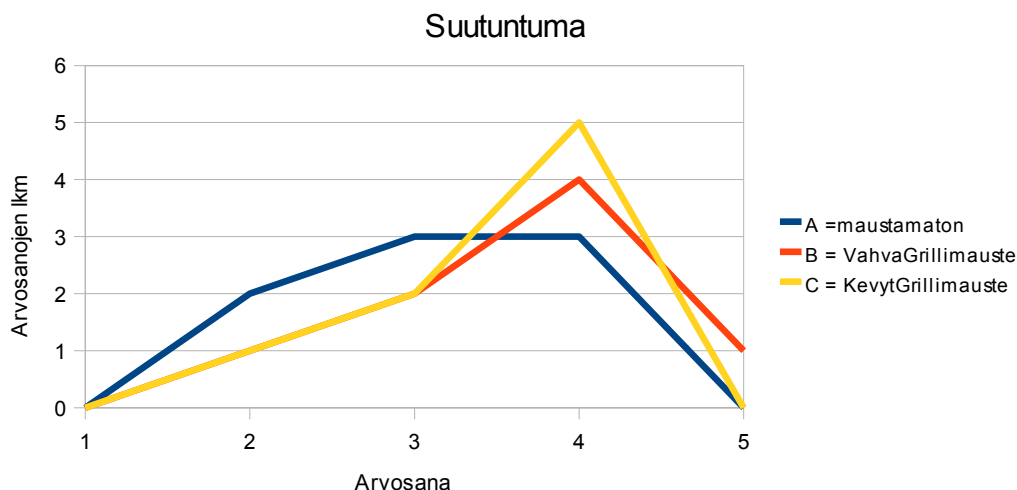
Parannusmahdollisuuksia voisivat olla lajittelu alkutuotannossa, jotta vain parhaat pääsisivät snack-tuotantoon, kuoren mekaaninen poisto tai pavun halkaiseminen ennen paattamista. Ensimmäisten tulosten perusteella valittiin grillimauste, curry ja suola jatkokehittelyä varten.

6.2.2.2 Toisen erän aistinvarainen arviointi

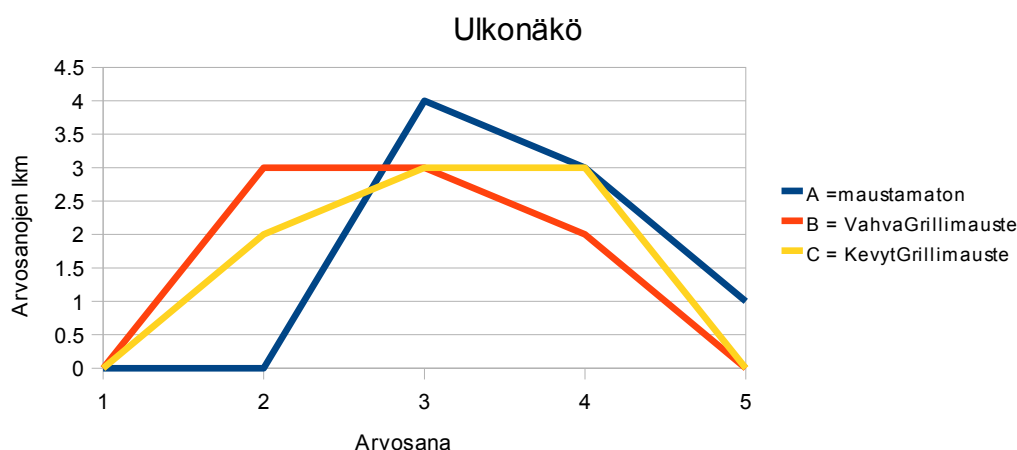


Kuvio 5 Toinen aistinvarainen arviointi: maun arviointi

Kontupavuista snack-tuotteita



Kuvio 6 Toinen aistinvarainen arviointi: suutuntuman arviointi



Kuvio 7 Toinen aistinvarainen arviointi: ulkonäön arviointi

Toiseen testiin valittiin maustamattomat pavut, vahvasti grillimaustetut (B) ja kevyesti grillimaustetut (C). Arvioijia pyydettiin keskittymään kolmeen ominaisuuteen, eli makuun, suutuntumaan ja ulkonäköön, sekä kertomaan lisäksi ostaisivatko he kyseistä tuotetta. Tulokset kirjattiin ylös ja niistä koottiin kuvaajat (kuviot 5-7).

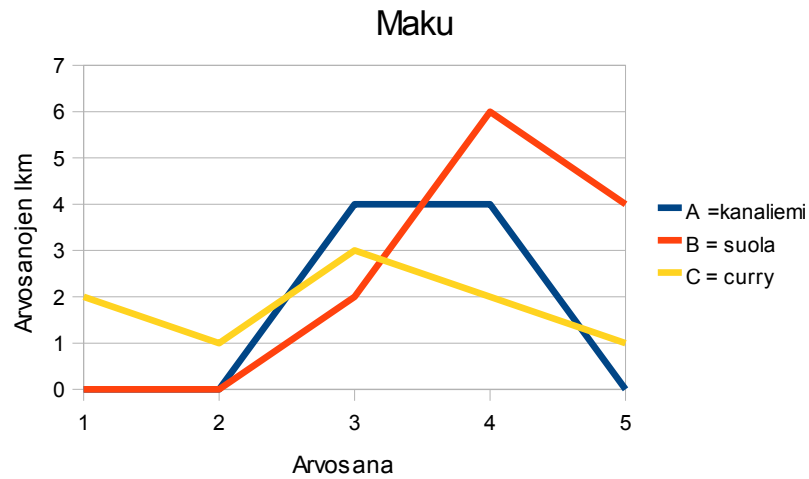
Kevyesti maustettu papu (C) sai selkeästi parhaat pisteet mausta, oli niukasti toisena suutuntumassa ja toisena myös ulkonäköä arvosteltaessa. Kevyesti grillimaustettu kiinnosti kuluttajia eniten, sillä 37,5 % vastaajista olisi ollut valmiita maksamaan tuotteesta. Epämieluisan tuotteesta teki edelleen kovan kuoren ja jauhoisen sisuksen yhdistelmä, joka toisista oli hyvinkin epämieluisa.

Kovan kuoren ja pehmeän sisuksen ongelmaan voisi olla ratkaisuna tuoreen pavun kuivausprosessin muuttaminen. Kuivauslämpötilaa voidaan nostaa niin, että kuori halkeaa kuivauksen aikana. Haljenneet pavut paahtuisivat paremmin myös sisältä ja osa kuorista saataisiin eroteltua kuivauksen aikana

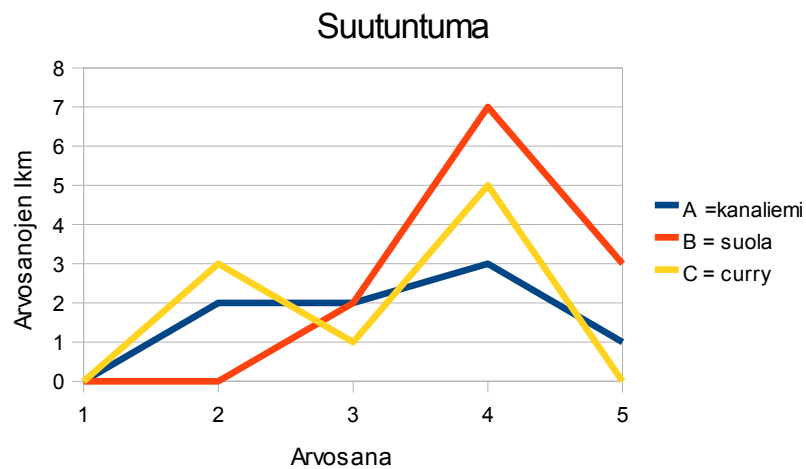
Kontupavuista snack-tuotteita

puhaltimien puhaltaessa roskat pois papujen seasta, kuten maapähkinöidenkin valmistuksessa tapahtuu. Kuoria irtoaisi varmasti lisää liotuksen aikana ja mikäli tarvitaan enemmän kuoren poistoa, voidaan soveltaa muitakin maapähkinöiden valmistuksessa käytettäviä tekniikoita.

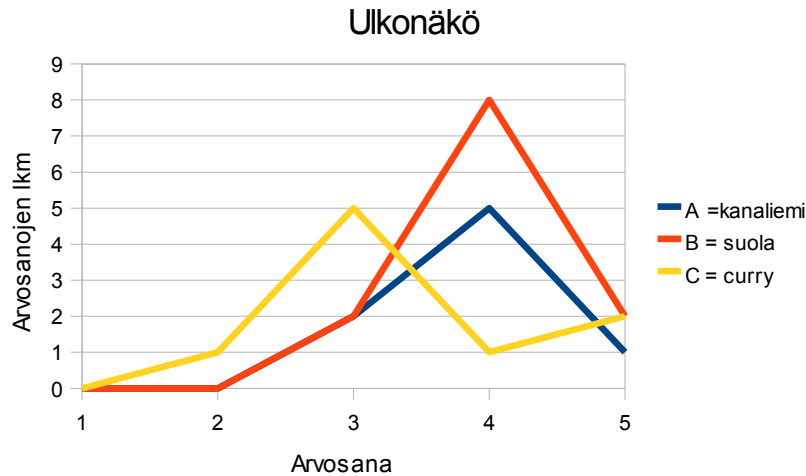
6.2.2.3 Kolmannen erän aistinvarainen arviointi



Kuvio 8 Kolmas aistinvarainen arviointi: maun arviointi



Kuvio 9 Kolmas aistinvarainen arviointi: suutuntuman arviointi



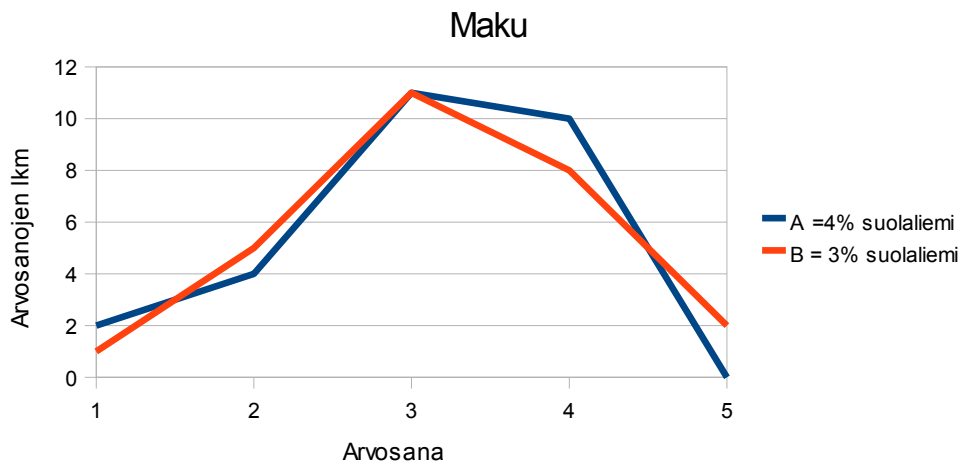
Kuvio 10 Kolmas aistinvarainen arviointi: ulkonäön arviointi

Kolmanteen aistinvaraiseen arviointiin otettiin kahden aikaisemmin valitun, suolatun (B) ja currylla maustetun (C), lisäksi kanaliemessä liotettuja papuja (A). Samoin kuin toisessa aistinvaraisessa arvioinnissa, pyydettiin arvioijia keskittymään kolmeen ominaisuuteen, eli makuun suutuntumaan ja ulkonäköön, sekä kertomaan lisäksi ostaisivatko he kyseistä tuotetta. Tulokset kirjattiin ylös ja niistä koottiin kuvaajat (kuviot 8-10).

Suolattu papu sai ylivoimaisesti parhaat arvot, keskiarvo kaikissa kategorioissa yli 4 ja n. 58 % vastaajista olisi ostanut tuotetta. Kanaliemi oli myös suosittu ja arvot olivat maussa 3,5, suutuntumassa 3,4 ja ulkonäössä 3,9. Kanaliemessä liotettua papua olisi ostanut n. 38 % vastaajista.

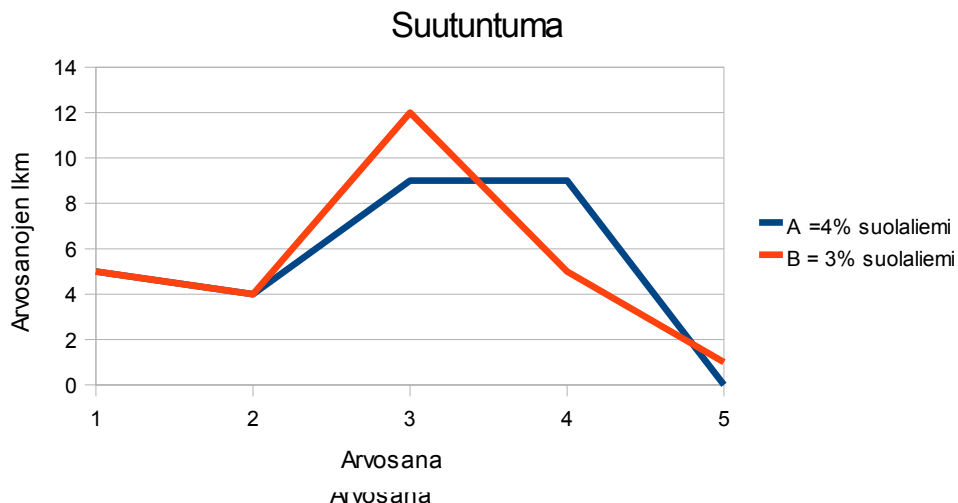
Maistelun tulokset esiteltiin toimeksiantajalle ja valittiin suolatut pavut ensimmäiseksi valmistettavaksi tuotteeksi. Sovittiin vielä yhdestä koe-erästä, jossa tutkittaisiin vielä suolaliuoksessa suolattujen papujen miellyttävyyttä.

6.2.2.4 Neljännen erän aistinvarainen arviointi



Kuvio 11 Neljäs aistinvarainen arviointi: maun arviointi

Kuvio 12 Neljäs aistinvarainen arviointi: suutuntuman arviointi



Kuvio 13 Neljäs aistinvarainen arviointi: ulkonäön arviointi

Neljänteen maisteluun otettiin edellisen testin menestynein eli suolattu ja testattiin maistuisivatko suolaliemessä liotetut yhtä hyvin kuin pintasuolatut. Samoin kuin kahdessa edellisessä aistinvaraisessa arvioinnissa, arvioijia pyydettiin keskittymään kolmeen ominaisuuteen, eli makuun, suutuntumaan ja ulkonäköön, sekä kertomaan ostaisivatko he kyseistä tuotetta. Tulokset kirjattiin ylös ja niistä koottiin kuvaajat (kuviot 11–13) havainnollistamaan tuloksia.

Tulokset olivat lähempänä ensimmäisen kuin kolmannen aistinvaraisen arvioinnin tuloksia suolattujen papujen osalta. Osaltaan tulokseen vaikuttaa arvioivan yleisön koostumus, joka oli ensimmäisessä ja neljännessä arvioinnissa suurimmaksi osaksi nuoria aikuisia, kun taas toisessa ja

Kontupavuista snack-tuotteita

kolmannessa arvioinnissa ikäjakauma oli tasaisempi. Tulosten perusteella 4 % suolaliuoksessa liotetut pavut olivat hieman enemmän arvioijien mieleen suutuntuman ja ulkonäön osalta, mutta maussa 3 % suolaliuoksessa liotettu sai aavistuksen paremman keskiarvon. Erot keskiarvojen välillä olivat kuitenkin hyvin pieniä, vain n. 0,1 pistettä kussakin kategoriassa. 4 % suolaliuoksessa liotettuja papuja olisi ostanut noin 11,5 % ja 3 % suolaliuoksessa liotettuja papuja noin 7,7 % vastaajista. Epämieluisin ominaisuus pavuissa oli edelleen kuoren kovuus.

6.2.2.5 Mikrobiologisen tarkkailun tulokset

Neljännän koe-erän pavuista tehtiin mikrobiologisia määrytyksiä, jotta saataisiin tietää onko valmistusprosessi tarpeeksi puhdas. Kokeet tehtiin Elintarvikeviraston (Evira) ohjeiden perusteella, eli paahdetuista pavuista määritettiin enterobakteeri-, kokonaisbakteeri-, sekä hiiva- ja homepitoisuudet. Salmonellan testaaminen jätettiin suorittamatta, mikrobiologian opettajan suosituksesta. Kokeet tehtiin Sairion mikrobiologian laboratoriossa aseptisesti ja työohjeita noudattaen. Elatusaineina olivat VRGB-agar enterobakteereille, PC-agar kokonaisbakteereille ja YGC-agar hiivoille ja homeille. Enterobakteeri -alustoja inkubointiin 37 °C:ssa 1 vrk, kokonaisbakteeri -alustoja 30 °C:ssa 3 vrk ja hiiva- ja home alustoja 5 vrk 22 °C:ssa. Laimennosliuoksena, johon halkaistuista pavuista tehtiin 1:10 laimennos, käytettiin 25 %:sta Ringer -liuosta. Jokaiselle viljelmälle tehtiin rinnakkaisnäyte kontaminaatioiden varalta.

Millään maljalla ei kasvanut yhtä pesäkettä enempää, joten paahdetut pavut sisältävät < 25 pmy/mg bakteereita, hiivoja ja homeita. Voidaan siis todeta paahdetujen papujen olevan mikrobiologisesti puhtaita ja näin ollen soveltuvia ihmisravinnoksi.

7 YHTEENVETO

Tulosten perusteella pavuilla voisi olla kysyntää markkinoilla ja mikäli kuoresta päästäisiin eroon mahdollisuudet markkinapaikan saamisen paranisivat varmasti. Tarkempia markkinaselvityksiä ei tehty, sillä sen tekeminen delegoitiin toimeksiantajan toimesta markkinointitoimistolle.

Kuoren tuomien ongelmien ratkaisemiseksi suositellaan kuoren poistamista tuoreiden papujen kuivauslämpötilaa nostamalla, jolloin pavut halkeaisivat. Mikäli kuivauksen aikainen halkeaminen ei riitä suutuntuman parantamiseen, suositellaan kuorien irti hankaamista koneellisesti.

Testien parhaaksi osoittautui pintasuolattu papu. Pintasuolattuja papuja liotettiin 12 tuntia vedessä, 2,5-kertainen vesimäärä suhteessa papuihin, ja kosteille pavuille lisättiin 1,5-paino% suolaa. Suolatut pavut paahdettiin FormCook -valmisruokalinjastolla ylävastuksen lämpötilan ollessa 205 °C, alavastuksen lämpötilan ollessa 205 °C ja hihnanopeuden ollessa 0. Näillä

Kontupavuista snack-tuotteita

asetuksilla pavut kulkivat linjan läpi n. 8 minuutissa ja paahtuivat sopivan rapeiksi.

Suosittelaa suolattujen papujen lisäksi grillaus- ja curry-mausteella maustettujen, sekä mausteliemissä maustettujen papujen jatkokehitystä, sillä niillä vaikuttaisi olevan paras menekki. Myös muunlaisia valmistus- ja maustamismenetelmiä, joita ei tämän opinnäytetyön puitteissa tutkittu tarkemmin, voisi olla hyvä kokeilla. Mikäli muita valmistuslaitteita tai tiloja ei ole käytettävissä tuotantoa ja jatkokehittelyä varten, kehoitetaan kysymään Hämeen Ammattikorkeakoululta mahdollisuuksia käyttää meijerialan yksikön valmisruokalinjastoa.

Kun lähdettiin aloittamaan opinnäytetyötä, tiedot snacksien valmistuksesta olivat varsin vähäiset, mutta opinnäytetyön edetessä saatiin niitä hieman kartutettua ja varsinkin maapähkinöiden prosessi tuli tutuksi, ainakin teoriassa. Tietojen löytäminen tosin oli hankalaa, eikä niitä tuntunut löytyvän millään, mutta sinnikkään etsimisen ansiosta saatiin selville riittävästi, jotta opinnäytetyön suorittaminen oli mahdollista. Vaikka opinnäytetyön aikana oli muitakin vaikeuksia kuin tiedonhankinta, se saatiin kuitenkin valmiiksi kuukauden arvioitua myöhemmin. Toimeksiantaja oli ymmärtäväinen ja mielissään saaduista tuloksista, vaikka ne eivät ihan aikataulussa tulleetkaan.

Opinnäytetyön onnistumisesta on kiittäminen Hämeen Ammattikorkeakoulun Bio- ja elintarviketekniikan informaatiovastaavaa, Taffelin asiakaspalvelua, ohjaavaa opettajaa, sekä monia muita, jotka tukivat ja olivat avuksi opinnäytetyön eri vaiheissa.

LÄHTEET

Pavut. n.d. Elintarviketurvallisuus virasto. Viitattu 8.8.2010. http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valvonta_ja_yritt_j_t/pakkausmerkinn_t/varoituserkinnat_ja_kayttoohjeet/pavut/

Maapähkinät ja muut palkokasvit (soija, herneet, lupiini, pavut, linssit, lupiini). n.d. Elintarviketurvallisuus virasto. Viitattu 8.8.2010. http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/elintarviketieto/ruoka-allergeenit/yleisimmat_ruoka-allergian_aiheuttajat/maapahkina_ja_muut_palkokasvit_soija_herneet_pavut_linssit_lupiini/

Härkäpapu viljelykasvina. n.d. Agrimarket. Viitattu 8.8.2010. http://www.agrimarket.fi/Maatalous_ja_Elaimet/Kasvuohjelmat/Kasvuohjelmatila-brtoiminta_2008/Harkapapu_viljelykasvina/

Koskinen, J. 2003. Voimaruokaa härkäpavusta. Voima 9. Viitattu 23.8.2010. <http://fifi.voima.fi/voima-artikkeli/2003/numero-9/voimaruokaa-harkapavusta>

Peanut Grading, Shelling and Blanching. n.d. American Peanut Council. Viitattu 23.8.2010. <http://www.peanutsusa.org.uk/Europe/index.cfm?fuseaction=home.page&pid=58>

Roasted Peanuts/Snack Peanuts. n.d. American Peanut Council. Viitattu 23.8.2010 <http://www.peanutsusa.org.uk/Europe/index.cfm?fuseaction=home.page&pid=60>

Lusas, E.W & Rooney, L.W. 2001. Snack foods processing. Technomic Pub. Co.

Vihreä papu/härkäpapu. n.d. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 31.8.2010. <http://www.fineli.fi/food.php?foodid=372&lang=fi>

Maapähkinä. n.d. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 31.8.2010. <http://www.fineli.fi/food.php?foodid=378&lang=fi>

Palkokasvit - pavut, linssit herneet. n.d. Ekolo. Viitattu 31.8.2010. http://www.ekolo.net/verkkokauppa/cms_naytasivu.php?sivu=32

Real Snacks 20g omenalastu. n.d. Real Snacks, pdf -tiedosto. Viitattu 1.9.2010. http://fi.realsnacks.fi/index.php?view=article&catid=36%3Ahedelmae-ja-kasvislastut&id=66%3Areal-snacks-20g-omenalastu&format=pdf&option=com_content&Itemid=82

Broadway. n.d. Taffel. Viitattu 1.9.2010.
<http://www.taffel.fi/index.php/tuotteet/perunalastut/broadway/>

Chilipähkinämix. n.d. Estrella. Viitattu 1.9.2010.
<http://www.estrella.fi/content/chilin%C3%B6tmix?format=simple>

Lassila, A. 2007. Härkäpapu luomuviljelyssä. Teoksessa: Koskimies, H. ym. (toim.) 2007. Luomutilan valkuaiskasviopas. Luomuliitto.

Nielsen, A.C. 2007. Liukuva vuosi.

Analyysien tulokset Maatilyhtymä Launon härkäpavuista. 2009. Liite 2.

Pakkausten tuoteselosteet. 2010.

Manninen, R. 2006. Elintarvikkeiden tuotekehitys (TK)

ANALYYSIEN TULOKSET MAATILAYHTYMÄ LAUNON HÄRKÄPAVUISTA

HÄRKÄPAPU

- Kosteus	15 %
- Raakavalkuainen (proteiini)	31 %
- Raakakuitupitoisuus	8 %
- Tuhka	4 %
- Raaka rasva	1 %
- Typoittömät (täkkelys)	54 %
- Kuivaaine	85 %

Hometoksiini 7 eri testiä
ei löydetty mitään

Aminohappoanalyysi

Fytiilnihappo	15,9 g/kg
Glysiini	3,9 g/kg
Alaniini	11 g/kg
Glutamiini	49,8 g/kg
Prolini	11,2 g/kg
Glysiini	11 g/kg
Metioniini	2 g/kg
Isoleusiini	12,2 g/kg
Asparagiini	28,4 g/kg
Treoniini	9,2 g/kg
Seriini	12,8 g/kg
Lysiini	16,9 g/kg
Arginiini	25,3 g/kg
Valiini	13,4 g/kg
Fenylialaniini	11,3 g/kg
Mistigiini	7,2 g/kg
Ornitiini	0,1 g/kg

ENSIMMÄISEN AISTINVARAISEN ARVIOINNIN ARVIOINTILOMAKE

Nimi / Name:

Pvm / Date:

Ikä / Age:

Arvioi näytteitä asteikolla 1-5	Evaluate samples on a scale of 1-5
5 Erinomainen	5 Excellent
4 Hyvä	4 Good
3 Tyydyttävä	3 Ok / Average
2 Välttävä	2 Below Average
1 Huono	1 Bad

Näyte / Sample	Arviosi / Your evaluation	Sanallinen arviosi tuotteesta / Your thoughts of the sample
A		
B		
C		
D		
E		
F		

TOISEN JA KOLMANNEN AISTINVARAISEN ARVIOINNIN ARVIOINTILOMAKE

Mies / Nainen

Ikä:

Maku	Suutuntuma	Ulkonäkö	Ostaisitko? Kyllä / En
			Erinomainen
			Hyvä
			Tyydyttävä
			Välttävä
			Huono

NELJÄNNEN AISTINVARAISEN ARVIOINNIN ARVIOINTILOMAKE

Arvioi näytteitä asteikolla 1-5	Evaluate samples on a scale of 1-5	Ostaisitko tuotetta hintaan 1,5 € / 200g?	
5 Erinomainen	5 Excellent	Would you buy the product for 1,5 € / 200g?	
4 Hyvä	4 Good		
3 Tyydyttävä	3 Ok / Average		
2 Välttävä	2 Below Average	Kyllä / Yes	Ei / No
1 Huono	1 Bad		