

Janniina Rajala

Joululaatikoiden tuotekehitys

Opinnäytetyö

Kevät 2014

Elintarvike ja maatalous yksikkö

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: : Elintarvike ja maatalous

Koulutusohjelma: Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Janniina Rajala

Työn nimi: Joululaatikoiden tuotekehitys

Ohjaaja: Matti-Pekka Pasto

Vuosi: 2014

Sivumäärä: 43

Liitteiden lukumäärä: 1

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja valmistettiin seinäjokiselle leipomolle, Pirjon Pakari Seinäjoki Ky:lle, joululaatikat sesonkimyyntiin. Tuotteina oli perinteiset peruna-, porkkana- ja lanttulaatikat sekä eksoottisempi aurajuusto-punajuurilaatikko. Tavoitteena oli saada maukkaat, lähialueiden raaka-aineista valmistetut tuotteet, jotka olisivat ”melkein kuin kotona tehty” vaihtoehto teollisempien einesruokien rinnalla. Opinnäytetyö keskittyy tuotekehityksen kuvaamiseen ja tuotteiden arviointiin. Tuotekehityksen ja laadun arvioimisen apuna käytettiin aistinvaraisia menetelmiä. Raatina käytettiin kuluttajaraatia, joka arvioi aistinvaraisesti keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden ominaisuuksia. Arvioitavia ominaisuuksia olivat tuotteen ulkonäkö, rakenne, haju ja maku, joita kaikkia arvioitiin asteikolla 1–5. Arviointien tulokset analysoitiin, ja tulosten avulla ohjattiin tuotekehitystä oikeaan suuntaan, sekä arvioitiin valmiit tuotteet. Opinnäytetyön aihepiiriin kuului myös laatikoiden säilyvyyden arviointi aistinvaraisesti, säilyvyyden parantaminen, pakkausmerkintöjen suunnittelu ja ravintosisällön laskeminen sekä tuotannon optimointi.

Valmiit joululaatikat saivat hyvät arvostelut, kaikki saivat arvosanaksi yli 4 kun maksimi oli 5. Koska tuotteet saivat hyvät arvostukset ja ne arvioitiin kaikissa osaluissa tasalaatuisiksi, katsotaan tuotekehitys onnistuneeksi. Jatkossa tuotteita tullaan valmistamaan joulusesonkiin joko leipomon tiloissa tai Pirjon Pakarin omistamassa Koiviston Korpputehdas Oy:ssä. Tuloksia tullaan myös hyödyntämään uusien tuotteiden tuotekehityksessä.

Avainsanat: tuotekehitys, aistinvarainen arviointi, ruokakulttuuri

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Food Processing and Biotechnology

Specialisation: General Food Technology

Author: Janniina Rajala

Title of thesis: Development of Christmas Casseroles

Supervisors: Matti-Pekka Pasto

Year: 2014

Number of pages: 43

Number of appendices: 1

The thesis is about food product development for a bakery located in Seinäjoki, Pirjon Pakari Seinäjoki Ky. The products that were developed are vegetable casseroles, traditional Finnish Christmas food: potato casserole, carrot casserole, swede casserole and beetroot-blue cheese casserole. The food product development was evaluated with sensory evaluation practices. The products were evaluated on estimation scale from 1 to 5 in appearance, scent, structure and taste. The results were used to direct product development and to estimate final products.

The thesis contains shelf life evaluation, making of packaging marks and optimizing the food production chain. The main focus is on portraying how the products were developed.

The study shows that all final products were given good grades. Since all the sections that were evaluated were of uniform quality, the development was a success. All casseroles were given over 4 points when the maximum was 5.

The results of the study will be used to help the development of new food products.

Keywords: product development, sensory evaluation, cuisine

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
Kuvio- ja taulukkoluetelo	6
1 JOHDANTO	7
2 TAUSTA	8
2.1 Laatikkoruoat ennen ja nyt	8
2.2 Tuotekehitys ja markkinat	9
2.3 Käytännön tuotekehitys	9
2.4 Imellytetty perunalaatikko	10
2.5 Aistinvarainen arviointi	11
2.6 Säilyvyys	11
2.6.1 Homeet laatikkoruoissa	13
2.6.2 Hiivat laatikkoruoissa	13
2.6.3 Bacillus cereus	13
2.6.4 Clostridium perfringens	14
2.6.5 Listeria monocytogenes	15
2.6.6 Salmonella	15
2.7 Pakkaaminen	16
3 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TARKOITUS	17
4 MENETELMÄT	18
5 TUOTEKEHITYSPROSESSIN KULKU	19
5.1 Perunalaatikko	19
5.1.1 Ensimmäiset erät	19
5.1.2 Aistinvarainen arviointi	20
5.1.3 Toinen erä	21
5.1.4 Aistinvarainen arvio	21
5.1.5 Perunalaatikon haasteet	22
5.1.6 Lopullinen tuote	22
5.2 Lanttulaatikko	23
5.2.1 Ensimmäiset erät	23
5.2.2 Aistinvarainen arviointi	23

5.2.3	Toinen erä.....	24
5.2.4	Aistinvarainen arviointi.....	25
5.2.5	Lopullinen tuote.....	25
5.3	Porkkanalaatikko.....	26
5.3.1	Ensimmäiset erät.....	26
5.3.2	Aistinvarainen arviointi.....	26
5.3.3	Toinen erä.....	27
5.3.4	Aistinvarainen arviointi.....	28
5.3.5	Lopullinen tuote.....	28
5.4	Punajuurilaatikko.....	29
5.4.1	Ensimmäiset erät.....	29
5.4.2	Aistinvarainen arviointi.....	29
5.4.3	Toinen erä.....	30
5.4.4	Aistinvarainen arviointi.....	31
5.4.5	Lopullinen tuote.....	31
5.1	Vuokaavio joululaatikoiden valmistuksesta.....	32
5.2	Paistohäviö.....	33
5.3	Pakkausmerkinnät ja ravintosisältö.....	34
5.4	Säilyvyyden testaaminen.....	36
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	38
6.1	Tuotanto ja investoinnit.....	38
	LÄHTEET.....	41
	LIITTEET.....	43

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Perunalaatikon valmis massa.	20
Kuvio 2. Lanttulaatikon aistinvarainen arviointi. Vasemmalla mannasuurimoista valmistettu ja oikealla sokeri-kanelikorppujauhoista valmistettu laatikko.	24
Kuvio 3. Porkkanalaatikko menossa uuniin.	27
Kuvio 4. Punajuurilaatikon aistinvarainen arviointi. Vasemmalla korppujauhotettu versio, oikealla tavallinen.	30
Kuvio 5. Joululaatikoiden valmistus.	33
Kuvio 6. Valmiit tuotteet pakkauksissaan.	35
Taulukko 1. Laatikkoruokien mikrobipitoisuudet (Elintarviketeollisuusliitto 2012)..	12
Taulukko 2. Lämpötilaohjeistukset, <i>B. cereus</i> (Evira 2010a, 23).	14
Taulukko 3. Lämpötilaohjeistukset, <i>C. perfringens</i> (Evira 2010a, 46).	14
Taulukko 4. Ensimmäisten perunalaatikoiden aistinvarainen arviointi.	20
Taulukko 5. Perunalaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.	21
Taulukko 6. Ensimmäisten lanttulaatikoiden aistinvarainen arviointi.	24
Taulukko 7. Lanttulaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.	25
Taulukko 8. Ensimmäisten porkkanalaatikoiden aistinvarainen arviointi.	27
Taulukko 9. Porkkanalaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.	28
Taulukko 10. Ensimmäisten punajuurilaatikoiden aistinvarainen arviointi.	30
Taulukko 11. Punajuurilaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.	31
Taulukko 12. Paistohävikki ensimmäisellä tuotekehityskierroksella.	33
Taulukko 13. Lopullisten tuotteiden paistohävikki.	34
Taulukko 14. Tuotannon vertailu leipomolla ja korpputehtaalla.	39

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään tuotekehitystä ja kuvataan neljän joululaatikon tuotekehitysprosessi. Työssä käydään läpi tuotekehityksen haasteita ja erityisesti valmisruoan tuotekehityksen erityispiirteitä. Koska toimeksiantajana on leipomo, jolla ei ole aikaisempaa kokemusta valmisruoka-alasta, työssä keskitytään tuotekehitysprosessin kuvaamiseen ja sen haasteisiin. Tuotteiden kehitystä arvioidaan aistinvaraisilla menetelmillä. Työssä keskitytään myös prosessin laadun kehittämiseen.

Tavoitteena on saada aikaiseksi maukkaat, lähiruokaa olevat joululaatikat jotka maistuvat nimenomaan eteläpohjalaiseen makuun. Tarkoituksena on myös kehittää valmistusprosessia niin, että se on mahdollisimman tehokas. Työssä vertaillaan valmistusta leipomossa ja teollisemmassa tilassa, korpputehtaalla.

Toimeksianto tähän opinnäytetyöhön tuli Pirjon Pakari Seinäjoki Ky:ltä. Pirjon Pakari on ruokaleipiin erikoistunut leipomo, joka aloitti toimintansa Honkajoella. Nykyään leipomoita on myös Seinäjoella, Ylöjärvellä ja Nurmijärvellä. Pirjon Pakari on tullut tunnetuksi muun muassa vaaleista kakoista, Häjypoika-sekaleivästä ja gluteenittomista tuotteistaan. Pirjon Pakarille on saanut useita tunnustuksia, kuten Ruokamessujen uutuustuote voittaja (2005), Innosuomi-palkinnon (2006) ja Vuoden gluteeniton yritys –palkinnon (2007).

Pirjon Pakarin omistuksessa vuodesta 2013 toiminut Koiviston Korpputehdas Oy on myös mukana siinä mielessä, että joululaatikoiden tuotekehitysprojekti on osa uusien tuotteiden kehittämistä korpputehtaan tuotantotiloihin.

2 TAUSTA

2.1 Laatikkoruoat ennen ja nyt

Valmisruoka on kypsennettyä, valmiina myytävää ruokaa, joka on sellaisenaan tai lämmitettynä syötävää (Viinisalo, Nikkilä & Varjonen 2008, 22). Suurin osa valmiin aterian muodostamista valmisruoista, eli sellaisista valmisruoista joita voidaan syödä heti lämmittämisen jälkeen, on laatikkoruokia. Valmisruokia kulutettiin Suomessa henkilöä kohden 52,7 kg vuonna 2006 (s. 24). Suurinta valmisruokien kulutus oli yksin asuvien 45–64-vuotiaiden miesten keskuudessa. Valmisruoat olivat vuonna 2003 euromääräisesti kahdeksanneksi myydyin alatuoteryhmä päivittäis-tavarakaupoissa.

Valmisruokateollisuus alkoi näkyä Suomessa 1960-luvulla, ja ensimmäisiä valmisruokatuotteita olivat maksalaatikat, pussikeitot ja -kastikkeet ja valmiit laatikot (Sillanpää 1999, 146). Vaikka lanttu-, peruna- ja porkkanalaatikko ovatkin suomalaisille tuttuja perinneruokia, ne ovat yleistyneet vasta 1800-luvun lopulla, nimenomaan juhlaruokina (s. 148). Perunalaatikko näyttää olleen tavallisin joululaatikoista, ja sitä on syöty koko maassa. Imelletyn perunalaatikon esikuvana saattaa olla mämmi, joka juontaa juurensa jo 1500-luvulle (s. 149).

Laatikkoruoat ovat säilyttäneet suosionsa hyvin. Valmisruoan suosion kasvaessa ja uudentyyppisten valmisteiden lisääntyessä laatikoiden kulutus näyttää kasvaneen jopa nelinkertaiseksi 20 vuoden aikana (Viinisalo 2008, 23).

Vaikka laatikkoruoat ovat edelleen suosittuja ja perinteisiä joulupöydän juhlaruokia, kuluttajat ostavat ne mielellään valmiina kaupasta. Miltei jokaisella suomalaisella valmisruokayrityksellä on omat eineslaatikkonsa. Samaan aikaan lähiruoka ja lisääaineettomuus ovat vahvoja trendejä. Yhdistämällä tuotekehityksessä puhtaan lähiruoan ja helpon, kotona tehdyn oloisen valmisruoan, pyrimme pääsemään uudelle markkinasegmentille.

2.2 Tuotekehitys ja markkinat

Tuotekehitys on uusien tuotteiden aikaansaamista tai olemassa olevien tuotteiden parantelua (Berg, Leivo, Pihlajamaa & Leinoen 2001,17). Tuotekehitys pitää sisälleen muun muassa tuoteidean kehittelyn, tuotekehitysprojektiin tarvittavien tietojen hankkimisen, kuten markkinoiden selvittämisen, tuotteen suunnittelun ja reseptin kehittämisen sekä tuotantomenetelmien kehittämisen (Jokinen 1999, 9).

Tuotekehitys on yrityksen keino pysyä markkinoiden mukana, ja sen tavoite onkin tuoda asiakkaiden tarpeiden tyydyttäviä tuotteita markkinoille (Raatikainen, 2008, 59).

Heyhoen (2002, 77) mukaan tuotetta profiloitaessa markkinoille tulee vastata kysymyksiin kuten

- kuka tuotetta ostaa
- mitä tarpeita tuote tyydyttää
- mistä tuote todennäköisesti ostetaan
- mikä on tuotteen pakkauskoko
- mikä on tuotteen sesonkiaika.

Markkinatilanteen selvittäminen on erityisen tärkeää siinä tilanteessa, kun markkinoilla on jo paljon vastaavia tuotteita ja kilpailu on kovaa. Markkinaedun löytäminen kilpailijaan nähden on elintärkeää, jotta tuote selviää ja tuottaa tulosta yritykselle. Pääasiallisesti on kaksi tapaa saada tuotteelle etua: ensimmäinen on hintakilpailu, eli olla halvempi tuote kuin kilpailijoilla on tarjota. Toinen vaihtoehto on erilaistua kilpailijoista kuluttajien mieltymysten mukaan (Huttu-Hiltunen, Koivumäki & Luhtala 1994, 11).

2.3 Käytännön tuotekehitys

Huttu-Hiltunen, Koivumäki ja Luhtala (1994, 31) suosittelevat toteuttamaan tuotekehityksen seuraavien vaiheiden mukaisesti.

Koekeittäövaiheessa aloitetaan pienillä kustannuksilla ja riskeillä kokeilemaan tuotteiden valmistusta olemassa olevilla välineillä. Tässä vaiheessa testataan reseptiä ja kokeillaan raaka-aineita ja erilaisia maustamisvaihtoehtoja sekä suoritetaan aistinvaraista laadunarviointia. Koekeittäövaiheessa resepti hiotaan valmiiksi, ja vertaillaan sitä kilpaileviin tuotteisiin. Joka kohdassa pidetään mielessä tuotteen valmistuksen mahdollisuudet suuremmissa mittakaavassa. (Huttu-Hiltunen ym. 1994, 31.)

Kun koekeittäövaihe on ohi, tuloksia sovelletaan tuotantoon. Tässä vaiheessa tehdään enää pieniä muutoksia ja parannuksia reseptiin. Tuotteen aistinvarainen laadunarviointi ja tuotetestit suoritetaan. Pakkauskehitys käynnistetään (Huttu-Hiltunen ym. 1994, 31).

Viimeinen vaihe on tuotteen valmistuskokeet tuotantomittakaavassa. Tuotantolosuhteet määritellään ja optimoidaan valmistusprosessi. Pakkaus kehitellään loppuun (grafiikka ja tekninen sopivuus) ja pakkausmerkinnät valmistellaan tässä vaiheessa, kuten myös aistinvaraiset ja mikrobiologiset laadunarvioinnit ja säilyvyytestit. Jos valmistusta varten on tarve suurille investoinneille, niiden hankkimisesta päätetään viimeistään tässä vaiheessa. Koemarkkinointi on syytä suorittaa tässä vaiheessa, kun tuotteeseen on vielä suhteellisen helppoa tehdä muutoksia. (Huttu-Hiltunen ym. 1994, 31.)

2.4 Imellytetty perunalaatikko

Perunalaatikon imellytys tapahtuu lisäämällä kuumaan perunasoseeseen pieni määrä vehnäjauhoa. Imellyttämällä perunalaatikkoon saadaan makeutta, kun vehnän amylaasientsyymi muuttaa perunan tärkkelyksen sokereiksi. Tärkkelys muodostuu glukoosiketjusta. Amylaasientsyymiä on viljassa alfa- ja beta-muodossa. Alfa-amylaasientsyymi toimii 72–75 °C:ssa ja pilkkoo tärkkelyksen glukoosiketjua sattumanvaraisesti eripituisiksi ketjuiksi, kuten maltoosiksi (2 glukoosia) maltotriiosiksi (3 glukoosia) ja glukoosiksi (1 glukoosi). Beta-amylaasi pilkkoo tärkkelystä sen päistä kaksi glukoosiyksikköä kerrallaan muodostaen maltoosia. Beta-amylaasin optimilämpötila on 62–65 °C. (Hopia 2008, 182.)

Imelymisen onnistuminen riippuu suuresti lämpötilasta. Korkeammassa lämpötilassa massasta tulee hieman makeampaa, koska glukoosi on makeampaa kuin maltoosi. Glukoosin suhteellinen makeus on 0,6–0,7 ja maltoosin 0,5 (sakkaroosi 1) (Tietoa sokereista, [viitattu 3.3.2014]). Liian korkeassa (>75 °C) lämpötilassa taas entsyymit denaturoituvat eivätkä toimi enää. Imellytyksen edetessä perunamassa löystyy, kun rakennetta ylläpitävät tärkkelysuketjut pilkkoutuvat (Hopia 2008, 187). Imellytyksen onnistumiseksi tulee valita mahdollisimman jauhoinen, eli tärkkelyspitoinen perunalajike, esimerkiksi Pito (19,9 %), Suvi (18,9 %) tai Puikula (18,5 %) (Suomalainen joulu, [viitattu 3.3.2014]).

2.5 Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi on tuotteen arviointia käyttäen apuna maku-, haju-, tunto-, näkö- ja kuuloaisteja. Aistinvarainen arviointi on edullinen ja nopea tapa arvioida tuotteen laatua. Kysymyksen asettelun perusteella voi saada selville erilaisia asioita. Aistinvaraisessa arvioinnissa voi esimerkiksi verrata erilaisia tuotteita keskenään, arvioida jonkin aistittavan ominaisuuden voimakkuutta, arvioida virhemakuja tai -hajuja tai mitata mieltymystä.

Aistinvaraista arviointia käytetään apuna tuotekehityksessä, kun valitaan parhaimmilla maistuvia tuotteita, joita kehitetään valmiiksi tuotteiksi. Reseptejä muokataan aistinvaraisen arvioinnin tulosten perusteella. Aistinvarainen arvio suoritetaan kuluttajatestein ja lomakkeessa arvioidaan tuotteen makua, ulkonäköä, rakennetta ja hajua arvioimalla tuotteet arvosanoilla 1–5, jossa 1 on huonoin ja 5 paras.

2.6 Säilyvyys

Tuotteen säilyvyys määritellään aikana, jonka sisällä tuote säilyttää laatunsa muuttumattomana (Perchonok 2002, 59). Säilyvyyteen vaikuttavat muun muassa mikrobien kasvu, entsyymaattiset muutokset, rasvojen hapettuminen ja ravintoaineiden väheneminen säilytyksen myötä (s. 60–63).

Mikrobiologinen pilaantuminen muuttaa tuotteen makua, ulkonäköä, hajua ja rakennetta (s. 60). Mikrobiologista pilaantumista voi estää muun muassa säätämällä pH alle 4,8:n, madaltamalla veden aktiivisuuden alle 0,9:n, pitämällä lämpötila sopivana (esimerkiksi alle +6 °C:ssa), pakkaamalla tuote vakuumiin tai suojakaasuun, lisäämällä tuotteeseen lisäaineita, tai lämpökäsittelemällä tuote (Fuller 2005, 134). Esimerkiksi veden aktiivisuutta voi madaltaa lisäämällä tuotteeseen suolaa tai sokeria, ja täten lisätä säilyvyyttä (Perchonok 2002, 60).

Mikrobiologista kasvua mitataan mikrobiologisilla säilyvyystesteillä. Laatikkoruoissa viimeisenä käyttöpäivänä sallittu mikrobipitoisuus selviää seuraavasta taulukosta (Taulukko 1).

Taulukko 1. Laatikkoruokien mikrobipitoisuudet (Elintarviketeollisuusliitto 2012).

	Ohjausarvo m, kvantitatiivinen määrittäminen pmy/g	Ohjausarvo M, kvantitatiivinen määrittäminen pmy/g
Aerobiset mikrobit	1×10^5	1×10^6
Homeet	aistinvaraisesti	
Hiivat	1×10^3	1×10^4
Bacillus cereus	1×10^2	5×10^2
Clostridium perfringens	10	1×10^2
Salmonella	Ei todettu / 25 g	
Listeria monocytogenes	Enint. 100 pmy/g	
m = ohjausarvon toistuvasti ylittyessä on arvioitava tilanne		
M = ohjausarvon ylittyessä on ryhdyttävä toimenpiteisiin		

Seuraavassa käydään lyhyesti läpi laatikkoruoissa esiintyvät mikrobit, jotka on esitetty taulukossa (Taulukko 1). Aerobiset mikrobit tarkoittavat mikrobien kokonaispesäkemäärää, joka kuvastaa elintarvikkeen yleistä laatua.

2.6.1 Homeet laatikkoruoissa

Home kasvaa rihmastona elintarvikkeessa ja voi tuottaa muun muassa syöpää aiheuttavia homemyrkkyjä, mykotoksiineja tuotteeseen (Evira 2013, 52). Homeitiöitä leijuu ilmassa ja niitä voi laskeutua tuotteen pinnalle, jossa homekasvusto alkaa kasvaa. Home voi kasvaa hyvin kuivassakin, mutta tarvitsee happea kasvaakseen.

Homemyrkkyjä voi muodostua viljaan jo pellolla tai varastoinnin aikana, etenkin jos vilja pääsee kastumaan. Toksiineja leviää viljasta rehun kautta myös eläimiin ja siten moniin elintarvikkeisiin. Kuumentaminen ei välttämättä tuhoa homemyrkkyjä. (Evira 2013, 52.)

2.6.2 Hiivat laatikkoruoissa

Vain osa elintarvikkeita pilaavista hiivoista on terveydelle haitallisia (VTT 2001, 52). Hiivat aiheuttavat elintarvikkeessa rakennevirheitä, sakanmuodostusta sekä maku- ja hajuvirheitä. Elintarvike voi kontaminoitua raaka-aineista, prosessilaitteista tai säilytys- ja pakkausastioista. Hiivan kasvuun vaikuttaa tuotteen veden aktiivisuus, happamuus ja ravinteet.

2.6.3 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus on *Bacillus*-suvun yleisin ruokamyrkytyksen aiheuttaja, jonka aiheuttama infektio ilmenee tyypillisesti pahoinvointina. *B. cereus* -bakteeri pääsee yleensä lisääntymään elintarvikkeessa, jossa jäähdytys on ollut liian hidasta, kuumennus riittämätöntä tai jota on säilytetty väärässä lämpötilassa (Evira 2010a, 20). Ruoan jäähdyttämisen, varastoinnissa, kuljettamisessa ja tarjoilussa on noudatettava lämpötilaohjeistuksia, jotta bakteerin lisääntymisriski olisi minimaalinen. Jos elintarvikkeen *B. cereus* -pitoisuus ylittää 1 000 pmy/g, sitä ei voida pitää turvallisena (s. 23).

Taulukko 2. Lämpötilaohjeistukset, *B. cereus* (Evira 2010a, 23).

Ruoan valmistus	Jäähdytys	Säilytys	Kuumennus uudelleen
			leen
Kuumennus yli 70 °C	Alle +6 °C 4 tunnissa	Enintään +6 °C Lämpimän ruoan tarjoilu vähintään 60 °C enintään 4 tuntia	Yli 70 °C ennen ruokailua

2.6.4 *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens -ruokamyrkytys ilmenee ripulina ja vatsakipuina. Ruokamyrkytystapaukset ovat viime vuosina vähentyneet, mutta esimerkiksi vuosina 1975–2000 bakteeri aiheutti suurimman osan raportoiduista ruokamyrkytystapauksista (Evira 2010a, 45). Ruokamyrkytyksen syinä on yleensä riittämätön jäähdytys, kuumennus tai virheellinen säilytyslämpötila. Oireita aiheuttava *C. Perfringes* -pitoisuus on yli 100 000 pmy/g (s. 44). Valvottavia riskikohteita on ruoan jäähdytys-, säilytys- ja kuumennuslämpötilat.

Taulukko 3. Lämpötilaohjeistukset, *C. perfringens* (Evira 2010a, 46).

Ruoan valmistus	Jäähdytys	Säilytys	Kuumennus uudelleen
			leen
Kuumennus yli 75 °C	Alle +6 °C 4 tunnissa	Enintään +6 °C Lämpimän ruoan tarjoilu vähintään 60 °C enintään 4 tuntia	Yli 75 °C ennen ruokailua

2.6.5 *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes on kestävä bakteeri, joka voi säilyä tuotantolinjastossa useita vuosia (Evira 2010a, 56). Listerioosia, *L. Monocytogenesin* aiheuttamaa tautia, tavataan joitakin kymmeniä tapauksia vuosittain. Riskiryhmässä ovat immuunivasteeltaan heikentyneet, raskaana olevat, vastasyntyneet ja vanhukset. Listerioosi voi aiheuttaa aivokalvontulehduksen, verenmyrkytyksen ja keskenmenoja. Tartunta tapahtuu pääosin *L. Monocytogenesillä* saastuneen elintarvikkeen välillä. Suuren riskin elintarvikkeita ovat pitkään säilyvät tuotteet, joiden valmistusprosessi ei tuhoa listeriaa. Riskiryhmille infektiivinen annos on 10 – 10 000 pmy/g, terveillä vastaava pitoisuus on 100 000–1 milj. pmy/g. *Listeria* tuhoutuu elintarvikkeesta pastörintilämpötilassa (72 °C). Tuote voi kuitenkin kontaminoitua uudestaan esimerkiksi pakkaamisen aikana, johtuen huonosta työskentelyhygieniasta tai saastuneesta linjastosta (s. 62).

Elintarvikkeissa, joissa *L. Monocytogenes* voi kasvaa, voidaan sallia pitoisuus 100 pmy/g, jos toimija voi todistaa, että tämä pitoisuus ei ylitä myyntiaikana (Evira 2005, 19). Muulloin raja-arvo on: ei todettu / 25 g valmistuksen lopussa. Laatikkoruoat ovat listerian suhteen kohtalaisen riskin elintarvikkeita, sillä listeria tuhoutuu kuumennusprosessissa, jonka jälkeen tuotetta käsitellään jäädyttämällä ja pakkaamalla se hygieenisesti. Prosessista tekee hygieenisemmän se, että tuote kuumennetaan pakkauksessaan ja vain kansitetaan jälkikäteen.

2.6.6 *Salmonella*

Salmonella on melko yleinen bakteeri, joka aiheuttaa salmonelloosin, kuumeisen ripulin, joka paranee parissa päivässä itsekseen (Evira 2010, 67). Raportoituja salmonelloositapauksia on vuosittain 2500–3000 kappaletta. Suuri osa tapauksista on ulkomaisista tartuntalähteistä. Elintarvikkeisiin salmonella tarttuu esimerkiksi saastuneen kasteluveden välityksellä tai bakteeria kantavasta eläimestä. Myös ihminen voi olla taudin oireeton kantaja, ja monesti salmonella tarttuu elintarvikkeeseen sitä käsittelevästä ihmisestä. Infektiivinen annos on 100 000–1 000 000 pmy/g. Riskiryhmään kuuluvat pikkulapset ja vanhukset. Helposti pilaantuvia elintarvikkeita käsittelevältä työntekijältä vaaditaan salmonellatodistus työn alkaessa

ja Pohjoismaiden ulkopuolelle suuntautuneiden ulkomaanmatkojen jälkeen. Salmonella tuhoutuu riittävässä lämpökäsittelyssä. Tartunnan riskiä hallitaan muun muassa kansallisella salmonellavalvontaohjelmalla.

2.7 Pakkaaminen

Elintarvikkeiden pakkauksen tehtävä on suojata elintarviketta ja säilyttää sen ominaisuudet mahdollisimman hyvin (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 44). Pakkaus suojaa elintarviketta muun muassa ulkoiselta mikrobikontaminaatiolta, vierailta hajuilta ja mauilta, likaantumiselta, tuholaisilta ja valolta. Pakkauksen tulee myös esitellä tuotetta ja olla myyvä. Pakkauksessa tulee esittää lain mukaiset pakkausmerkinnät, kuten elintarvikkeen nimi, ainesosaluettelo, ravintoainesisältö, sisällön määrä, tuotteen säilyvyysaika ja valmistajan tiedot (s. 55). Vapaaehtoisia merkintöjä on esimerkiksi terveystietot ja merkinnät viitteellisestä päiväsaunnista (Evira 2010b, 70).

Valmisruokien yleisin pilaantumisen syy on homeiden ja hiivojen kasvu tuotteessa. Siksi valmisruoat pakataan usein suojakaasuun ja siten estetään hapen pääsy tuotteeseen. Toinen erityishuomio valmisruoan pakkauksessa on se, että tuote olisi hyvä voida lämmittää pakkauksessaan eli olla lämmityksen ja mikroaaltouunin kestävä materiaalia (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 51).

Pakkaamisen hygieniaan on syytä kiinnittää huomiota, kun käsitellään pakkaamattomia, helposti pilaantuvia elintarvikkeita. Hyvä pakkaamishygenia voi lisätä tuotteen säilyvyyttä, kun estetään esimerkiksi vierasesineiden ja mikrobien joutuminen kosketuksiin elintarvikkeiden kanssa.

3 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TARKOITUS

Työssä keskitytään esittämään tuotekehitysprosessi kokonaisuudessaan. Pirjon Pakarille valmisruokatuotanto on uutta, joten tuotteiden kehitys oli suuri ponnistus koko yritykselle. Uusia osa-alueita on tullut pakkausmerkintöjen, säilyvyyden ja tuotteiden käyttäytymisen ymmärtämisessä. Hyvä esimerkkinä tästä on perunalaatikon tuotekehitys, joka sisälsi muun muassa imellytyksen. Perunalaatikon saaminen rajallisessa ajassa tasalaatuiseksi tuotteeksi oli tuotekehityksen suurin haaste.

Tuotekehityksen tavoitteena on tehdä maistuvat, lisääaineettomat, lähiraaka-aineista tehdyt joululaatikat, jotka sopivat eteläpohjalaiseen makuun. Tuotteet ovat imagoltaan kuin kotona tehtyjä, eikä tehtaasta tuotua valmisruokaa.

Tässä tapauksessa tuotteen todennäköinen kuluttaja on kiireinen, työssäkäyvä aikuinen, joka haluaa laadukkaan ja perinteisen tuotteen joulupöytänsä. Kuluttaja arvostaa kotimaisuutta ja lähellä tuotettuja raaka-aineita. Tuotteista erityisesti perunalaatikko on erilainen eri puolilla Suomea, joten sen makumaailma rakennetaan tyydyttämään eteläpohjalaista mieltymystä. Punajuuri-aurajuustolaatikko taas on uudentyypinen joululaatikko, jolla on uutuudenviehätystä, mutta tutut, jouluisat raaka-aineet. Nykyään joululaatikat ostetaan usein valmiina kaupasta, mutta erikoistuotteita ostetaan myös sesongin markkinoilta ja erikoisliikkeistä. Sesonki on selkeä: joululaatikoita syödään joulun aikaan ja joskus vielä uuden vuoden vaihtumisen aikaan, joten tuotetta ei edes valmisteta sesongin ulkopuolella.

4 MENETELMÄT

Tuotekehityksen mittarina pidetään aistinvaraisia kuluttajatestejä. Kaikkia versioita arvioidaan aistinvaraisesti, jotta päästään selville, mitkä ovat parhaat tuotteet, joita lähdetään jatkossa kehittämään. Arviointilomakkeessa arvioidaan tuotteen ulkonäköä, hajua, rakennetta ja makua pisteyttämällä ne 1–5, kun 5 = paras arvosana, 3 = en osaa sanoa ja 1 = huonoin. Lisäksi lomakkeessa on tilaa omille huomioille ja kommentteille tuotteesta ja sen ominaisuuksista. Tuotteiden saamista arvioista lasketaan keskiarvo ja painotettu keskiarvo. Painotetussa keskiarvossa painotetaan makua 50 %, rakennetta ja ulkonäköä 20 % ja hajua 10 %.

Arvioinneista lasketaan myös vastausten keskihajonta ja vähintäänkin yleisarvosanan keskiarvo. Jos keskihajonta on suurta, arvioijat ovat arvioineet tuotteita suurella hajonnalla 1–5. Jos keskihajonta on pientä, arvioijat ovat olleet hyvin yksimielisiä tuotteen laadusta. Keskiarvo mittaa myös vaihtelun suuruutta. Jos keskiarvo on pieni, tuote on arvioitu yhtä laadukkaaksi kaikissa osa-alueissa: ulkonäössä, hajussa, rakenteessa ja maussa. Osassa tuotteista on laskettu myös maksimiarvo eli suurin erotus keskiarvosta. Maksimiarvo kuvaa myös vaihtelun suuruutta.

Työssä käytetään aistinvaraisia menetelmiä, koska ne ovat helppo mittari ilmaistamaan tuotteen laatua. Koska arvioinnin suorittaa kuluttajaraati, tuotteista saatua palautetta voidaan pitää asiakkaan arviona tuotteesta. Tuloksia vertaamalla voi tehdä johtopäätöksiä kuluttajien mieltymyksistä ja siitä, onko tuotekehityksessä menty oikeaan suuntaan. Tuloksista voi myös päätellä, missä osa-alueessa on onnistuttu parhaiten ja missä on eniten kehitettävää.

Tuotteista on laskettu myös paistohävikki punnitsemalla tuotteet ennen uuniin laitoa ja jäähtymisen jälkeen, jolloin tuotteen lopullinen paino saadaan selville. Paistohävikin keskiarvo auttaa annostelevaan tuotetta oikean määrän rasioihin, jotta lopullista tuotetta on oikea määrä. Se vähentää hävikkiä ja lisää tyytyväisiä asiakkaita.

Työssä on lopuksi arvioitu tuotannon kannattavuutta leipomon tiloissa ja verrattu sitä kannattavuuteen suuremmassa tuotantomäärässä Korpputehtaalla.

5 TUOTEKEHITYSPROSESSIN KULKU

Tuotekehitys aloitetaan kartoittamalla tuotteet, jotka halutaan saada markkinoille. Koska suomalainen jouluruoka on perinteistä, on helppoa valikoida tuotteiksi imelletty perunalaatikko, porkkanalaatikko ja lanttulaatikko. Usein joulupöytään halutaan myös jotain uutta, joten perinteisten joululaatikoiden rinnalle haluttiin punajuuriaurajuustolaatikko ja bataattilaatikko. Raaka-aineiden vaikean saatavuuden vuoksi bataattilaatikko jouduttiin hylkäämään alkumetreillä pois teosta ja päätettiin palata sen kehittämiseen mahdollisesti tulevaisuudessa.

Tuotteita lähdetään kehittämään valmiiden reseptien pohjalta leipomon tiloissa.

5.1 Perunalaatikko

5.1.1 Ensimmäiset erät

Perunalaatikon valmistus aloitetaan edellisenä päivänä keittämällä perunat, soseuttamalla massa ja imellyttämällä se vehnäjäuhon avulla. Kun imeltyys on onnistunut, massaan tulee luontaista makeutta. Seuraavana päivänä massaan lisätään muut aineet eli maitoa, kananmunaa, siirappia ja mausteita. Maustamisessa tehdään kahta erilaista laatikkoa: kanelilla ja ilman kanelia. Ainekset sekoitetaan keskenään alkuvaiheessa leipomon yleiskoneessa, myöhemmin taikinapadassa, kun tehdään suurempia määriä.

Massa annostellaan rasioihin, joissa laatikot myös paistetaan. Annostelu tehdään käsin ja jokainen rasia punnitaan, jotta saadaan selville tuotteen paistohäviö. Rasiat asetellaan pinnavaunuun ja paistetaan leipomon uunissa 175 °C:ssa 45 minuuttia.



Kuvio 1. Perunalaatikon valmis massa.

5.1.2 Aistinvarainen arviointi

Kaneliversiosta pidettiin selvästi enemmän. Tuotteet olivat muuten tasavertaiset, mutta kanelilla maustetun perunalaatikon mausta pidettiin enemmän. Vastausten hajonta oli suurta tavallisessa versiossa.

Painotetussa keskiarvossa on laskettu arvostelujen keskiarvo painottaen makua 50 %, rakennetta ja ulkonäköä 20 % ja hajua 10 %.

Taulukko 4. Ensimmäisten perunalaatikoiden aistinvarainen arviointi.

Perunalaatikko	keskiarvo	Keskiarvon keskivirhe	painotettu keskiarvo
kaneli	4,7	0,6	4,3
tavallinen	4,0	1,0	3,3

5.1.3 Toinen erä

Perunalaatikosta päädytään kehittelemään kaneliversiota eteenpäin. Kanelia lisätään Etelä-Pohjanmaalla vähän kaikkiin jouluruokiin: puuroon, pullaan ja näköjään myös perunalaatikkoon tuomaan joulun tuoksua. Perunalaatikkaa kehitellään siis makumaailmaltaan miellyttämään eteläpohjalaista makua, perunalaatikon tulee olla makeaa ja kanelista.

Peruna imellytetään jälleen edellisenä päivänä. Perunalaatikon maustetasapainoa muutellaan ja kokeillaan lisätä voita ja vähentää hiukan maidon määrää. Massaa laitetaan laatikoihin 600 g ja paistetaan uunissa 175 °C:ssa 50 min. Laatikoista mitataan jälleen paistohäviö.

5.1.4 Aistinvarainen arvio

Suurin osa arvioitsijoista (5/6) piti perunalaatikosta, mutta osalta tuli moitteita kanelista. Ulkonäkö ja rakenne saivat erinomaiset arvostelut, mutta haju ja maku hieman heikommät arvosanat. Suurinta hajontaa oli maun arvioinnissa: osa ei pitänyt kanelista, mutta suurin osa piti.

Yleisarvosanaksi perunalaatikko sai 4,4 (keskivirhe 0,3) ja painotettu keskiarvo oli 4,3.

Taulukko 5. Perunalaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.

Perunalaatikko	ulkonäkö	haju	rakenne	maku
Keskiarvo	4,7	4,3	4,7	4,1
Keskihajonta	0,5	0,5	0,5	1,1
Maksimivirhe	0,7	0,7	0,7	2,1

5.1.5 Perunalaatikon haasteet

Haasteellisin tuote kehittää oli selvästikin perunalaatikko. Aluksi haasteita toi imeltyys, koska sen onnistuminen tuntui olevan tuurista kiinni. Entsymaattisen reaktion saaminen käyntiin ja lämpötilan pitäminen halutussa 65–75 °C:ssa toi haasteita. Alussa myös imeltyksen teoriatiedon puuttuminen ja sen löytämisen vaikeus toi haastetta imeltyksen onnistumiselle ja imeltyttäminen olikin aikamoista kokeilua ja testaamista.

Perunalaatikon saaminen tasalaatuiseksi oli myös haastavaa, johtuen siitä, että aluksi perunat keitettiin itse ja soseutettiin keitinvedessään. Keitinveden määrä tietysti vaihteli ja massan koostumus saatiin tasaiseksi muiden aineiden tasapainottamisella. Tämä toi ongelmia oikean ravintosisällön selvittämiseen. Oikea tapa tehdä perunalaatikko olisi tietysti ollut punnita raaka-aineet ja mitata keitinveden määrä. Tasalaatuista perunalaatikosta saatiin siinä vaiheessa, kun valmiiksi imeltytetty perunamassa saatiin tavarantoimittajalta, joka osasi asiansa.

5.1.6 Lopullinen tuote

Tuotteeseen tehdään vain minimaalisia muutoksia, kun resepti on muuten koossa ja tuotteet ovat tasa-laatuisia. Perunalaatikko tehdään kokonaan laktoosittomaksi. Lopullinen paistohävikki mitataan ja se on 23 %. Laatikkoon laitetaan massaa 600 g ja valmiin tuotteen paino on 450 g. Valmiin tuotteen suolapitoisuus on 0,4 %. Tuote säilyy valmistuksesta 10 päivää eteenpäin alle +6 °C:n lämpötilassa.

Ainesosat: Peruna, vesi, siirappi, **laktoositon maitojauhe**, **kananmuna**, **vehnä-jauho**, **laktoositon voi**, suola (0,4 %), **kaneli**.

Ravintosisältö	g/100 g
Energia KJ/kcal	256/61
Rasva	0,8
-> josta tyydyttyneitä ras-	0,6

vahappoja	
Hiilihydraatti	11,3
-> josta sokereita	5,3
Ravintokuitu	0,4
Proteiini	2,1
Suola	0,4

5.2 Lanttulaatikko

5.2.1 Ensimmäiset erät

Lanttulaatikkoon hankitaan alusta asti lanttu valmiina soseena. Lanttulaatikkaa tehdään myös kaksi eri versiota aluksi: mannasuurimoilla ja sokeri-kanelikorppujauhoilla. Korppujauhot jauhetaan Koiviston korpputehtaan sokeri-kanelikorpuista. Muita ainesosia ovat kananmuna, siirappi ja mausteet.

Lanttulaatikko annostellaan rasioihin käsin, ja siihen tehdään kaunis pinta lastalla rypyttämällä. Rasiat paistetaan pinnavaunuissa uunissa 175 °C:ssa ensin 45 minuuttia, minkä jälkeen nostetaan 200 asteeseen ja paistetaan vielä 10 minuuttia. Laatikoista mitataan paistohäviö.

5.2.2 Aistinvarainen arviointi

Lanttulaatikon korppujauhoversiono sai kaikilla osa-alueilla huonomman arvosanan kuin mannasuurimoista tehty. Lanttulaatikon ominainen haju vähentää molemmissa pisteitä, ja sen takia virhe on suurempi mannasuurimoversiossa, joka sai muuten paremmat arvosanat. Mannasuurimoista tehty lanttulaatikko sai erityisen hyvät pisteet ulkonäöstä ja rakenteesta.

Taulukko 6. Ensimmäisten lanttulaatikoiden aistinvarainen arviointi.

Lanttulaatikko	keskiarvo	keskiarvon keskivirhe	painotettu keskiarvo
mannasuurimo	4,0	0,5	4,0
Sokeri-kanelikorppujauho	3,5	0,3	3,5



Kuvio 2. Lanttulaatikon aistinvarainen arviointi. Vasemmalla mannasuurimoista valmistettu ja oikealla sokeri-kanelikorppujauhoista valmistettu laatikko.

5.2.3 Toinen erä

Lanttulaatikossa lähdetään kehittämään mannasuurimoista tehtyä lanttulaatikkoa. Koska alkuperäinen resepti on niin hyvä, muutoksia tehdään vain vähän. Lanttulaatikkoon ei massaan tule kanelia, mutta sitä ripotellaan rasiassa olevan massan päälle ennen uuniin menoa. Laatikoihin laitetaan 600 g ja ne paistetaan 200 °C:ssa 45 min.

5.2.4 Aistinvarainen arviointi

Lanttulaatikosta pidettiin kovasti, mutta ilmeisesti lanttulaatikon ominainen voimakas haju alensi yleisarvosanaa. Hajonta oli suurinta maun arvioinnissa. Koska resepti on toimiva ja arvosanat hyviä, tuotteeseen ei ole tarpeellista tehdä suuria muutoksia.

Yleisarvosanaksi lanttulaatikko saa 4,1 (keskivirhe 0,3) ja painotettu keskiarvo on 4,2.

Taulukko 7. Lanttulaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.

Lanttulaatikko	ulkonäkö	haju	rakenne	maku
Keskiarvo	4,3	3,7	4,3	4,2
Keskihajonta	0,5	0,5	0,5	0,8
Maksimivirhe	0,7	1,7	0,7	1,2

5.2.5 Lopullinen tuote

Lanttulaatikon tuotekehitys oli helppoa ja suoraviivaista. Ainut muutos mitä lopulliseen tuotteeseen tehdään, on kanelin jättäminen pois tuotteen pinnalta. Lanttulaatikon paistohävikki on 22 %. Rasiaan annostellaan massaa 600 g ja valmiin tuotteen paino on 460 g. Valmiin tuotteen suolapitoisuudeksi tulee 0,5 %. Tuote säilyy valmistuksesta 10 päivää eteenpäin alle +6 °C:n lämpötilassa.

Ainesosat: Lanttu, siirappi, **kananmuna**, **mannasuurimo**, suola (0,5 %).

Ravintosisältö	g/100 g
Energia KJ/kcal	211/50
Rasva	0,6
-> josta tyydyttyneitä ras-	0,1

vahappoja	
Hiilihydraatti	9,7
-> josta sokereita	9,1
Ravintokuitu	1,5
Proteiini	1,3
Suola	0,5

5.3 Porkkanalaatikko

5.3.1 Ensimmäiset erät

Porkkanalaatikkoa tehdään aluksi kolmea eri versiota: tuoreesta porkkanaraasteesta tehty porkkanalaatikko, valmiista soseesta ja ohrasuurimoista tehty versio ja porkkanasoseesta ja sokerikorppujauhoista valmistettu versio. Sokerikorppujauho valmistetaan omista Koiviston sokerikorpuista. Massoihin lisätään lisäksi kananmunaa, siirappia ja mausteita.

Massat annostellaan rasioihin ja paistetaan uunissa. Tuoreesta porkkanaraasteesta valmistetut paistetaan 200 °C:ssa 30 min, soseesta valmistetut 200 asteessa 40 min.

5.3.2 Aistinvarainen arviointi

Ohrasuurimoista tehty porkkanalaatikko sai hyvät pisteet rakenteesta ja ulkonäöstä, mutta maku ja haju ei ollut yhtä hyvä kuin sokerikorppujauhosta tehty laatikko. Sokerikorppujauhosta tehty sai hyvät pisteet kaikista osa-alueista, ja hajonta oli pientä. Tuoreraasteesta tehty porkkanalaatikko ei ollut oikein kenenkään mieleen.

Eniten hajontaa tuoreporkkanalaatikon vastauksissa oli ulkonäön kohdalla. Maustan sijaan oltiin yksimielisiä: ei hyvä.

Taulukko 8. Ensimmäisten porkkanalaatikoiden aistinvarainen arviointi.

Porkkanalaatikko	keskiarvo	keskiarvon kes- kivirhe	painotettu keskiarvo
ohrasuurimo	4,0	0,5	4,0
sokerikorppujauho	4,2	0,3	4,2
tuoreraaste	2,5	0,7	2,3

5.3.3 Toinen erä

Porkkanalaatikosta tehdään vain yhtä versiota, eli raasteporkkanalaatikko ja ohrasuurimoista tehty porkkanalaatikko jätetään pois. Porkkanalaatikkoon tulee siis sokerikorppujauhoja. Reseptiä ei muuteta juurikaan, vain mausteiden määrää säädetään. Rasiaan massaa tulee 600 g, paisto 200 °C:ssa 40 min.



Kuvio 3. Porkkanalaatikko menossa uuniin.

5.3.4 Aistinvarainen arviointi

Porkkanalaatikko sai yleisesti hyvät arvosanat, mutta hajonta arvioinneissa oli suurta. Erityisesti rakenne ja maku jakoivat mielipiteitä, pieni osa moitti niitä, mutta suurin osa piti erittäin paljon. Porkkanalaatikkoon liitetään vahvasti riisipuuro ja monet kaipasivatkin sitä sekaan.

Yleisarvosanaksi tulee 4,1 (keskivirhe 0,4) ja painotettu keskiarvo on 4,1.

Taulukko 9. Porkkanalaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä.

Porkkanalaatikko	ulkonäkö	haju	rakenne	maku
Keskiarvo	3,8	4,6	3,8	4,2
Keskihajonta	1,3	0,5	1,6	1,8
Maksimivirhe	1,8	0,6	2,8	3,2

5.3.5 Lopullinen tuote

Porkkanalaatikon koostumusta ei enää muuteta. Lopullisen tuotteen paistohävikki on 20 % painon ollessa 470 g, kun rasiaan laitetaan 600 g massaa. Valmiin tuotteen suolapitoisuus on 0,4 %. Tuote säilyy valmistuksesta 10 päivää eteenpäin alle +6 °C:n lämpötilassa.

Ainesosat: Porkkana, **kananmuna**, siirappi, **sokerikorppujauho**, suola (0,4 %).

Ravintosisältö	g/100 g
Energia KJ/kcal	257/61
Rasva	0,8
-> josta tyydyttyneitä rasvahappoja	0,2

Hiilihydraatti	11,8
-> josta sokereita	9,4
Ravintokuitu	2,3
Proteiini	1,5
Suola	0,4

5.4 Punajuurilaatikko

5.4.1 Ensimmäiset erät

Punajuurilaatikkoon tulee punajuurikuutioita, ranskankermaa, aurajuustomurua ja suolaa. Lisäksi tehtiin toinen versio, johon lisätään korpputehtaan sokerikorppujauhoa. Korppujauhoversiona laatikon pinnalle ripotellaan vielä sokerikorppujauhoa. Korppujauhottomassa versiossa punajuuret valutetaan, jotta laatikosta ei tulisi liian kosteaa.

Punajuurilaatikosta tehdään pienempiä laatikoita, koska raaka-aineet ovat kalliimpia. Massaa annostellaan 500 g rasioihin, jotka paistetaan uunissa 175 °C:ssa 30 minuuttia.

5.4.2 Aistinvarainen arviointi

Molemmista versioista pidettiin, mutta sokerikorppujauhoversion sai paremman yleisarvosanan. Tavallinen versio sai tasaisen hyvät pisteet muissa osa-alueista, mutta keskihajonta oli suurta maun arvioinnin kohdalla (keskihajonta 1,2). Jos poistaa arvioinnista epäsuhtaisen arvioinnin (keskihajonta -> 0,6), tavallisen punajuurilaatikon yleisarvosana nousee 4,1 (keskivirhe 0,3).

Korppujauhoversiono sai erinomaiset pisteet hajusta, rakenteesta ja mausta. Ulkonäkö arvioitiin molemmissa versioissa yhtä hyväksi.

Taulukko 10. Ensimmäisten punajuurilaatikoiden aistinvarainen arviointi.

Punajuurilaatikko	keskiarvo	keskiarvon keski- virhe	painotettu keskiarvo
tavallinen	3,9	0,1	4,0
sokerikorppujauho	4,5	0,4	4,6



Kuvio 4. Punajuurilaatikon aistinvarainen arviointi. Vasemmalla korppujauhotettu versio, oikealla tavallinen.

5.4.3 Toinen erä

Vaikka punajuurilaatikko sai erinomaiset arviot makutestissä, reseptiä päätettiin muokata. Käyttämällä kermaa ranskankerman sijasta raaka-ainekustannukset pie-

nenevät. Punajuurikuutioiden sijasta käytetään pakastettuja punajuurisuikaleita eri toimittajalta. Sokerikorppujauhoa ei laiteta massaan sekaan, mutta osaan laatikoita sitä ripotellaan rasiaan laatikon pinnalle tuomaan rapea pinta tuotteeseen. Rasiaan massaa tulee 500 g, paisto 175 °C:ssa 30 min.

5.4.4 Aistinvarainen arviointi

Punajuurilaatikko arvioitiin yhtenä tuotteena, vaikka osassa oli korppujauhoa päällä ja osassa ei.

Punajuurilaatikko sai muutosten jälkeen paremmat pisteet, joten tuotekehityssuunta on oikea. Tuote sai kaikilla osa-alueilla paremmat tai yhtä hyvät arvosanat kuin ensimmäisellä kierroksella. Suurinta hajontaa vastauksissa tuli tuotteen ulkonäössä, sillä korppujauhotettu pinta ei miellyttänyt osaa vastaajia.

Yleisarvosanaksi tulee 4,6 (keskivirhe 0,3) ja painotettu keskiarvo on 4,7.

Taulukko 11. Punajuurilaatikon aistinvarainen arviointi, toinen erä

Punajuurilaatikko	ulkonäkö	haju	rakenne	maku
Keskiarvo	4,3	4,8	4,8	4,8
Keskihajonta	1,0	0,5	0,5	0,5
Maksimivirhe	1,3	0,8	0,8	0,8

5.4.5 Lopullinen tuote

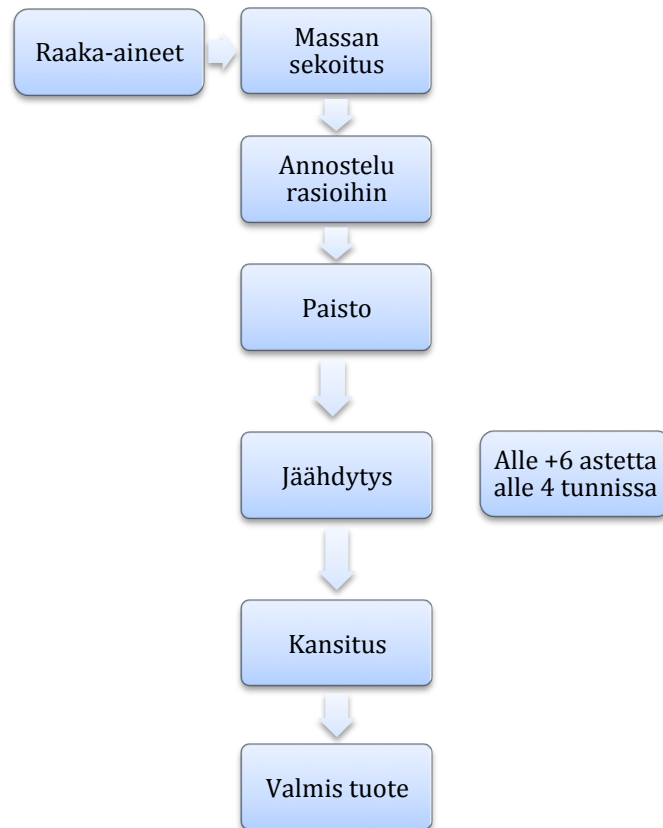
Punajuurilaatikosta tehdään myös täysin laktoositon, eli sen tekemisessä käytetään laktoositonta kermaa. Aurajuusto on luonnostaan laktoositonta. Punajuurilaatikkoon lisätään myös suolan määrää, jotta tuotteen säilyvyys paranee. Lopullinen suolapitoisuus on 0,7 %. Laatikkoon laitetaan massaa 500 g ja valmistuote painaa 440 g paistohävikin ollessa 12 %. Tuote säilyy 10 päivää valmistuksesta eteenpäin alle +6 °C:n lämpötilassa.

Ainesosat: punajuuri, laktoositon kerma, aurajuusto, suola (0,7 %).

Ravintosisältö	g/100 g
Energia KJ/kcal	426/101
Rasva	7,6
-> josta tyydyttyneitä ras- vahappoja	4,2
Hiilihydraatti	5,8
-> josta sokereita	5,7
Ravintokuitu	2,1
Proteiini	2,7
Suola	0,7

5.1 Vuokaavio joululaatikoiden valmistuksesta

Kaaviossa (Kuvio 5) näkyy laatikoiden valmistuksen pääkohdat. Kaavio on tehty lopullisten tuotteiden perusteella. Koska paistoajat ja -lämpötilat vaihtelevat eri tuotteilla, niitä ei ole merkitty kaavioon.



Kuvio 5. Joululaatikoiden valmistus.

5.2 Paistohäviö

Taulukossa (Taulukko 12) on eritetty tuotteiden paistohäviö ensimmäisellä tuotekehityskierroksella. Tämän tuotekehityserän jälkeen tuotteiden reseptejä on muuteltu lopulliseen tuotteeseen, jolloin paistohävikit muuttuvat jonkin verran, eniten punajuurilaatikossa, jonka reseptiä muutettiin eniten (Taulukko 13).

Taulukko 12. Paistohävikki ensimmäisellä tuotekehityskierroksella.

Paistohäviö	%
Perunalaatikko	23
Perunalaatikko kanelilla	22

Lanttulaatikko korppujauhoilla	22
Lanttulaatikko mannasuurimoilla	21
Porkkanalaatikko ohrasuurimoilla	19
Porkkanalaatikko korppujauhoilla	19
Porkkanalaatikko tuoreraaste	23
Punajuurilaatikko tavallinen	28
Punajuurilaatikko korppujauhoilla	16

Taulukossa (taulukko 13) on esitetty lopullisten tuotteiden laskennallinen paistohäviö. Punajuurilaatikon paistohäviö on paljon pienempi kuin muiden laatikoiden, sillä se on vähemmän aikaa uunissa. Punajuurilaatikossa on myös raaka-aineet hie- man eri muodossa eli suikaleina, kun muissa massa on tasaista sosetta.

Taulukko 13. Lopullisten tuotteiden paistohävikki.

Paistohäviö	%
Perunalaatikko (kaneli)	23
Lanttulaatikko (mannasuurimo)	22
Porkkanalaatikko (korppujauho)	20
Punajuurilaatikko	12

5.3 Pakkausmerkinnät ja ravintosisältö

Pakkausmerkintöjen laatiminen aloitetaan heti siinä vaiheessa, kun laatikoihin tulee vain pieniä muutoksia enää. Pakkausmerkinnät tulee saada valmiiksi pakkauksen valmistavalle yritykselle, jotta kannet saadaan ajoissa ennen joulua tuotantoon.



Kuvio 6. Valmiit tuotteet pakkauksissaan.

Joululaatikoille tilataan muovitetut kartonkipakkaukset. Rasian pohja on suunniteltu niin, että siinä voi kypsentää tuotteen ja valmiin tuotteen voi kotona lämmittää uunissa samassa pakkauksessa ilman kantta. Koska leipomolla ei ole valmiina suojakaasupakkauslaitteita, tuote pakataan tavalliseen rasiaan, eli pohjan päälle laitetaan kansi, jossa on tuotetiedot painettuna. Pakkaukseen merkitään valmistusaineet ja suolapitoisuus, sisällön määrä, valmistajan tiedot, valmistuspaikka, säilytysohjeet, valmistusohjeet ja EAN-koodit. Ainesosiin korostetaan yliherkkyyttä aiheuttavat ainesosat. Pakkaukseen tehdään laajat ravintoarvomerkinnot, eli pakollisten merkintöjen lisäksi merkitään ravintokuidun määrä ja tyydyttyneiden rasvahappojen määrä. Kaikki tuotteet ovat laktoosittomia.

Kannessa on paikka parasta ennen -merkinnälle, joka laitetaan tarralla jokaiseen laatikkoon erikseen tarroituskoneella sen perusteella, koska tuote on valmistettu. Päiväys toimii siis samalla erätunnuksena. Punajuuri-aurajuustolaatikkoon ei tilattu erillistä kantta, jossa tuotetiedot olisivat valmiina, vaan niihin laitetaan ”yleiskannet”, joihin merkitään tiedot tarralla. Yleiskansia on tarkoitus käyttää jatkossakin mahdollisten uutuustuotteiden pakkaamiseen.

Ravintosisältö lasketaan valmistusaineiden pohjalta omassa ohjelmassa. Esimerkiksi suolapitoisuus lasketaan valmistusaineiden natriumpitoisuuksien pohjalta.

5.4 Säilyvyyden testaaminen

Elintarvikkeen säilyminen perustuu riittävään kypsennykseen, nopeaan jäähtymykseen, hygieeniseen käsittelyyn, suojaavaan pakkaukseen ja katkeamattomaan kylmäketjuun välillä tehdas-asiakas (lämpötila ei saa ylittää +8:aa °C).

Tuotteen säilyvyyttä arvioitiin kaikissa tuotekehitysversioissa aistinvaraisesti. Laatikoita arvioitiin 6 päivän, 12 päivän, 15 päivän ja 18 päivän jälkeen valmistamisesta. Mikrobiologisille testeille ei ollut aikaa, mutta sellaiset tullaan tekemään kun tuotekehitys jatkuu. Aistittavan laadun perusteella myyntiajaksi asetettiin 7–10 päivää riippuen valmistuserästä. Laatikot säilyttivät aistittavan laatunsa parhaimmillaan 15 päivää valmistamisesta. Osassa säilyvyysmittauksia tuotteet olivat pilaantuneet jo 6 päivää valmistuksen jälkeen. Huono tulos johtui osaksi siitä, että säilytyslämpötila oli väärä: tuotteita säilytettiin jääkaapissa, jota avattiin erittäin usein ja lämpötila pääsi nousemaan. Myös toisen pilaantuneen tuotteen, eli perunalaatikon reseptissä oli virhe: perunalaatikkoon oli tullut liikaa nestettä. Reseptiä muokattiin toimivammaksi ja toiseen pilaantuneeseen tuotteeseen nostettiin suolapitoisuutta, jotta säilyvyys parantuisi. Yleisesti ryhdyttiin myös muihin säilyvyyttä ja hygieenistä toimintatapaa lisääviin toimenpiteisiin, kuten:

- paistopinnojen täyttäminen ylhäältä alkaen jatkaen alaspäin (pinnojen peleistä saattaa tippua moskaa alla olevan tuotteen pinnalle)
- kuumien laatikoiden jäähtyttäminen mahdollisimman nopeasti alle +6
- valmiiden, jäähdytettyjen tuotteiden kansituksessa käytettävä puuvillahanskoja ja muuta suojaruustusta
- paistopinnojen tyhjäminen alhaalta ylöspäin pakkaamistilanteessa, kontaminaatoriski pienenee
- paistoajan lisääminen n. 10 minuutilla
- jos tuotteet ovat vielä lämpöisiä kansituksessa, niitä pakataan vain yksi kerros leipomolaatikkoon (normaalisti pakataan 2 kerrosta). Näin vältetään kosteuden tiivistyminen laatikoiden väliin. Jälkijäähtymyksestä on huolehdittava, että lämpötila laskee alle + 6 °C alle 4 tunnissa.

Säilyvyyden kannalta on syytä pohtia, olisiko tuotetta järkevää myydä suuremmis-
sa määrissä pakasteena. Pakastaminen on hyvä keino lisätä tuotteen säilyvyyttä,

eikä pakastetulle tuotteelle tarvitse tehdä mikrobiologista säilyvyyskoetta, koska bakteerit, hiivat ja homeet eivät lisäänty pakkaslämpötiloissa (Hautaniemi & Joutsen 2010, 145).

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tuotekehitys onnistui odotusten mukaisesti, koska valmiit tuotteet saatiin ajoissa joulusesonkiin myyntiin. Tuotteet saivat hyvät arvostukset arvioinneissa ja ne arvioitiin tasa-laatuisiksi kaikissa arvioinnin osa-alueissa, ulkonäössä, rakenteessa, hajussa ja maussa. Tuotteista saatiin joulun aikaan asiakaspalautetta, joka oli pääasiassa positiivista. Pakkauskoko (n. 500 g) oli joidenkin asiakkaiden mielestä liian pieni, toisten mielestä suuri (pienet 1–2 henkilön taloudet). Pakkausta sanottiin mämmilaatikon näköiseksi. Joululaatikoiden mausta tuli vain positiivista palautetta.

Tuotteita myytiin joulun aikaan Pirjon Pakarin omissa myymälöissä, suoramyynnihallissa ja joulumarkkinoilla. Jatkossa tuote pyritään saamaan laajempaan myyntiin ja myymään tuotetta hyvän kokemuksen perusteella paljon enemmän.

6.1 Tuotanto ja investoinnit

Tuotekehityksen tarkoituksena oli saada tuote, jota voidaan valmistaa Pirjon Pakarin omistuksessa olevassa Koiviston Korpputehtaassa. Koiviston korpputehtaalla on massiiviset tuotantotilat ja laitteistot, joita nykyinen tuotantomäärä ei vastaa. Siksi kausituotteet, kuten joululaatikot tai mämmi, ovat tervetulleita uutuustuotteita, joita voidaan valmistaa korpputehtaalla muun tuotannon lomassa.

Tuotannon saamiseksi toimivaksi suuremmissa mittakaavassa on jotakin investointeja tehtävä. Yksi investointi, joka on jo tehty, on massapumpun hankkiminen helpottamaan tuotteiden annostelua rasioihin. Pumppu toimii paineilmalla ja mitaaminen perustuu tilavuuteen. Pumpussa on mäntä, joka annostelee oikean määrän tuotetta. Koska pumppu mittaa tarkemmin ja nopeammin oikean määrän tuotetta, se säästää raaka-ainekustannuksissa ja työvoimakustannuksissa. Myös alipainosten tuotteiden määrä vähenee tai häviää kokonaan. Edelleen on tarpeellista tarkistuspunnita laatikoita sen varmistamiseksi, että säädöt ovat kohdallaan.

Leipomossa tuotteiden jäähditys onnistuu hyvin, sillä siellä on jäähdityslaitteistot ja kylmätilat valmiina, mutta jos tuotanto siirtyy korpputehtaalle, pitää investoida jäähdityslaitteistoon ja kylmä-/pakkassäilytykseen. Nämä ovat suuria investointe-

ja, koska korpputehtaalla tuotanto tulee olemaan suurta pelkästään uunin koon takia. Korpputehtaan uunissa ei ole järkevää tehdä pientä määrää tuotteita.

Leipomolla pienen tuotantomäärän valmistaminen on järkevämpää kuin korpputehtaalla. Leipomolla massapumpun käyttö nopeuttaa tuotantoa niin, että päivässä pystyy tekemään maksimissaan n. 500 laatikkoa jokaista lajia, yhteensä siis 2000 laatikkoa. Suurin pullonkaula valmistuksessa tulee rasioiden kansituksessa, koska kansitus tehdään käsin. Kansitusta tietysti nopeuttaa se, että siihen työvaiheeseen lisätään työvoimaa. Leipomollakin kylmäsäilytystilat ovat rajalliset, joten kovin paljon suurempaa tuotantomäärää ei pystytä valmistamaan, ellei valmiita tuotteita viedä jälleenmyyjälle heti.

Korpputehtaan tuotantomäärä tulisi olemaan karkean arvion mukaan vähintään kolmin–viisinkertaista leipomon tuotantoon nähden. Arvio on laskettu massapumpun käyttöasteen perusteella. Maksimissaan massapumpulla pystytään tekemään arviolta 10 000 laatikkoa päivässä, jos tauot ovat miehitettyjä. Todellisuudessa tuotantomäärä voisi olla noin 6000–7000 laatikkoa päivässä. Korpputehtaallakin laatikoiden kansitus tehdään käsin, joten siihen tarvitaan työvoimaa. Muuten korpputehtaan linjasto, jäädytyslaitteet ja kylmä-/pakkasvarasto optimoidaan oikean kapasiteetin mukaan. Lisäinvestointien tekeminen korpputehtaalle voi olla järkevää, jos siellä aletaan valmistaa muitakin kausituotteita, kuten mämmiä, tai jatkuvasti erilaisia laatikkoruokia, jotka vaativat kylmäsäilytyksen.

Taulukossa (Taulukko 14) on vertailtu investointien tarvetta, tuotantomäärää ja kannattavuutta leipomossa ja korpputehtaalla.

Taulukko 14. Tuotannon vertailu leipomolla ja korpputehtaalla.

	Leipomo	Korpputehdas
Investoinnit	Ei lisäinvestointeja tällä tuotantomäärällä	Lisäinvestointien tarve: Jäähdytyslaitteisto ja kylmätilat, linjaston optimointi
Tuotannon määrä	Tuotantoa maksimissaan 2000 laatikkoa/päivä	Tuotantomäärää lisättävä 6000–7000 laatikkoa/päivä

Kannattavuus	<p>Kannattavaa – ei lisäinvestointitarpeita, kaikkia laatikoita pystyy tekemään tarpeen mukaan, ei haittaa normaalia tuotantoa.</p> <p>Ei kannattavaa – jos tarve suurelle tuotantomäärälle</p>	<p>Kannattavaa – jos tarve suurelle tuotantomäärälle, ja jos erilaiset kausituotteet tulevat markkinoille, tai jos kehitetään jatkuvasti myynnissä olevia valmisruokia.</p> <p>Ei kannattavaa – nykyinen tarve on paljon pienempi, laatikot pitäisi saada myyntiin laajemmalle alueelle ellei koko suomeen. Lisäinvestoinnit kalliita siihen nähden että kyseessä kausituote.</p>
--------------	---	---

LÄHTEET

- Berg, P., Leivo, V., Pihlajamaa, J. & Leinonen, M. 2001. Tuotekehitystoiminnan laadun ja kypsyyden arviointi. Vantaa: Metalliteollisuuden Kustannus Oy. MET-julkaisuja nro 6.
- Elintarviketeollisuusliitto ry. 2012. HACCP:n todentaminen: valmisruokien ja lihavalmisteiden mikrobiologiset ohjausarvot viimeisenä käyttöpäivänä.
- Evira. 2005. Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset, komission asetuksen (EY) No 2073/2005 soveltaminen. Eviran ohje 10501/1. Helsinki: Elintarviketurvallisuusliitto Evira.
- Evira. 2010a. Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaarat. Eviran julkaisuja 1. Helsinki: Elintarviketurvallisuusliitto Evira.
- Evira. 2010b. Pakkausmerkintäopas elintarvikevalvojille ja elintarvikealan toimijoille. Eviran ohje 17005/4. Helsinki: Elintarviketurvallisuusliitto Evira.
- Evira. 2013. Elintarvikkeiden ja talousveden kemialliset vaarat. Eviran julkaisuja 2. Uudistettu painos 12.2.2014. Helsinki: Elintarviketurvallisuusliitto Evira.
- Fuller, G. 2005. New Food Product Development: From Concept to Marketplace. Florida: CRC Press LLC.
- Hautaniemi, A & Joutsen, M. 2010. Valmisruoka ja pakasteet. Teoksessa: Saarela, A., Hyvönen, P., Määttä, S. & Von Wright, A. (toim.). Elintarvikeprosessit. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulun julkaisusarja D5/9, 139–146.
- Heyhoe, T. 2002. Product and Concept Testing – Methods and Cost Control. Teoksessa: Side, C. (toim.). Food Product Development. Iowa State Press, 75–94.
- Hopia, A. 2008. Kemiaa keittiössä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Nemo
- Huttu-Hiltunen, E., Koivumäki, S. & Luhtala, M. 1994. Elintarvikeyrityksen tuotekehitysprosessi. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Raportteja ja artikkeleita nro 25.
- Jokinen, T. 1999. Tuotekehitys. Helsinki: Otatieto Oy.
- Juvonen, R. ym. 2001. Hiivakontaminaatioiden hallinta elintarviketeollisuudessa. Kirjallisuusselvitys. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT tiedotteita 2107.

- Järvi-Kääriäinen, T. & Leppänen-Turkula, A. 2002. Pakkaaminen: Perustiedot pakkauksista ja pakkaamisesta. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Kukkonen, N. 2008. Puolivalmiiden aterioiden luokittelu. Myynnin ja tuotenimikkeiden kehityksen tarkastelu vuosina 2002–2004. Helsingin yliopiston taloustieteiden laitoksen julkaisuja nro 44. Markkinointi.
- Perchonok, M. 2002. Shelf-Life Considerations and Techniques. Teoksessa: Side, C. (toim.). Food Product Development. Iowa State Press, 59–73.
- Raatikainen, L. 2008. Asiakas, tuote ja markkinat. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Sillanpää, M. 1999. Happamasta makeaan. Suomalaisen ruoka- ja tapakulttuurin kehitys. Jyväskylä: Gummerus.
- Suomalainen joulu. Ei päiväystä. Imelletty hämäläinen perinteinen perunalaatikko eli tuuvinki. [Verkkosivu]. Suomalaisen työn liitto. [Viitattu 3.3.2014.] Saatavana: <http://www.suomalainenjoulu.fi/imelletty-hamalainen-perinteinen-perunalaatikko-eli-tuuvinki>
- Tietoa sokereista. Ei päiväystä. Sokerilajit, sokerituotteet ja sokerialkoholit. [Verkkosivu]. Nordic Sugar. [Viitattu 3.3.2014.]. Saatavana: <http://www.dansukker.fi/fi/tietoa-sokerista/sokerilajit.aspx>
- Tuorila, H. & Helleman, U. (toim.). 1999. Elintarvikkeet aistien puntarissa. Helsinki: Yliopistopaino.
- Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT Biotekniikka. 2001. Hiivakontaminaatioiden hallinta elintarviketeollisuudessa. Espoo: VTT tiedotteita 2107.
- Viinisalo, M., Nikkilä, M. & Varjonen, J. 2008. Elintarvikkeiden kuluttajamuutokset kotitalouksissa vuosina 1966–2006. Kuluttajatutkimuskeskus julkaisuja 7.

LIITTEET

LIITE 1 Aistinvaraisen arvioinnin lomake

Aistinvaraisen arvioinnin lomake

Tuote:

Pvm:

Arvioi tuotteet asteikolla 1-5 niin, että 1=huonoin, 3=en osaa sanoa ja 5=paras

	1	2	3	4	5	huomioita
Ulkonäkö						
Haju						
Rakenne						
Maku						

Aistinvaraisen arvioinnin lomake

Tuote:

Pvm:

Arvioi tuotteet asteikolla 1-5 niin, että 1=huonoin, 3=en osaa sanoa ja 5=paras

	1	2	3	4	5	huomioita
Ulkonäkö						
Haju						
Rakenne						
Maku						