

Ronja Heinonen

Kasvispihvin tuotekehitysprojekti

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

5.10.2018

Tekijä Otsikko	Ronja Heinonen Kasvispihvin tuotekehitysprojekti
Sivumäärä Aika	29 sivua 5.10.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat	pakkaamon esimies Pekka Hyvärinen lehtori Pia-Tuulia Laine
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli kehittää uusi Lagerblad Foods Oy:n valikoimiin sopiva kasvistuote suurkeittiöasiakkaille. Lagerblad Foods Oy on Helsingissä sijaitseva elintarviketehdas, joka valmistaa enimmäkseen pakastettuja suurkeittiöt tuotteita. Työn toteuttamisen tärkeimpinä reunaehtoina olivat kehitettävän tuotteen vegetaarisuus sekä sen soveltuvuus tuotantoon. Tuotekehitys aloitettiin kotikeittiössä, jonka jälkeen se jatkui yhdessä yrityksen tuotekehitysjohtajan ja tuotekehittäjän kanssa yrityksen koekeittiössä. Koekeittiöttestausten jälkeen suoritettiin vielä tuotantomittakaavan kokeet.</p> <p>Kasvistuotteeksi valittiin pihvi, jonka pääraaka-aineet ovat kukkakaali ja punaiset linssit. Kehitetyn tuotteen kypsennystapa on valurautapannulla paistaminen. Kuten muutkin yrityksen vastaavat tuotteet, myös kukkakaali-linssipihvi jäähdytetään nopeasti, pakastetaan ja pakataan suurkeittiöpakkauksiin. Koekeittiöttesteistä siirtyminen tuotantomittakaavan testeihin oli ensin haastavaa, mutta saatiin onnistumaan lisäämällä reseptiin kolmas sidosaine, maissitärkkelys, kahden erilaisen riisijauhon lisäksi. Aluksi kukkakaali-linssipihvi oli liian hauras eikä pysynyt kasassa tuotannon puolella paistettaessa, mutta lopulta tuotteen rakenne saatiin tuotantoon soveltuvaksi.</p> <p>Kukkakaali-linssipihvin reseptiin lisätty maissitärkkelys muutti tuotteen suutuntuman taikinamaiseksi, mutta ei vaikuttanut sen makuun. Pihvin rakenne saattaa olla osan kuluttajien mielestä epätavanomainen, mikä vaikuttaa myös kokonaisuimpiteeseen tuotteesta. Pinnasta saatiin halutunlainen rapea paistamalla vähäisessä rypsiöljyssä. Rapea pinta ja pehmeä sisus ovat tasapainossa keskenään. Valmis tuote soveltuu lounastuotteeksi ravintoloihin, joissa sitä ei kypsennetä tai pidetä lämpimänä höyryn avulla. Muutoin pihvi sitoo itseensä nestettä, eikä pysy koossa. Tämä ratkeaa ohjeistamalla mahdollisia asiakkaita oikean kypsennystavan suhteen.</p>	
Avainsanat	Tuotekehitys, vegaanituote, kasvispihvi, suurkeittiöt tuote

Author Title	Ronja Heinonen Development project of vegetable patty
Number of Pages Date	29 pages 5 October 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major	Biotechnology and Food Engineering
Instructors	Pekka Hyvärinen, Packing Department Manager Pia-Tuulia Laine, Senior Lecturer
<p>The main goal of this thesis was to develop a new vegetarian product, which should match the selection of Lagerblad Foods Inc. Lagerblad Foods Inc. is a provisions factory located in Helsinki and produces mainly frozen foodservice products. The most important requirements in carrying out this project were having the developed product be vegetarian and also suitable for production. The product development begun in a home kitchen and was continued in the company's product development facilities, in association with the chief of product development and the product developer. After these tests, production level tests were performed.</p> <p>A vegetarian patty was chosen to be the new product, with the two main ingredients of cauliflower and red lentils. The method of cooking the products is frying on a cast iron pan. Like the other products produced in the company, also the cauliflower-lentil patty is then cooled quickly, frozen and packed in packages suited for foodservice. At first, the transition from the product development kitchen to production level quantities was challenging, but was eventually successful. This was achieved by adding corn starch to accompany the two kinds of rice flours to bind the liquid in the recipe. In the beginning, the cauliflower-lentil patty was too fragile to hold its shape when fried, but was made apt for production in the end.</p> <p>Even though the corn starch added to the recipe of the cauliflower-lentil patty changed the mouth feel of the product to dough-like, it did not affect the taste. This texture might be unusual to some of the consumers, which will also affect their entire opinion on the product, choose they not to like it. The product was fried in a small amount of rapeseed oil, which resulted in a crispy surface, balancing the soft interior. The finished product is best suited to be served on lunch in restaurants that do not use steam to reheat their products. Otherwise the patty will lose its shape due to too much liquid within. This possible issue is resolved with instructing the potential clients with the proper way of cooking the product.</p>	
Keywords	product development, vegan product, vegetable patty, food-service product

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Lagerblad Foods Oy	2
3	Kasvituotteet	4
3.1	Määritelmä	4
3.2	Kulutus tilastojen valossa	4
3.3	Kasvituotteiden kuluttajat	5
3.4	Kasvissyönnin ympäristövaikutukset	6
3.5	Kasvituotteet vähittäiskaupoissa ja HoReCa-sektorilla	8
4	Kasvituotteen tuotekehitysprojekti Lagerblad Foods Oy:lla	9
4.1	Yleistä projektista	9
4.2	Ainekset	13
4.3	Pienen mittakaavan testaukset	15
4.4	Testaukset tuotantomittakaavassa	18
4.5	Tuotteen valmistustapa ja laitteet	20
4.6	Pakkaus ja pakkaaminen	21
5	Tulokset ja tulosten tarkastelu	22
6	Päätelmät	25
	Lähteet	27

1 Johdanto

Kasvituotteiden suosio on kasvanut merkittävästi, sillä kuluttajien tietoisuus ympäristöstä sekä eettisyydestä on lisääntynyt. Ruokaa ei nähdä enää pelkkänä ravinnontarpeen tyydyttämisen välineenä, vaan sitä tarkastellaan myös terveyden ja oikeudenmukaisuuden näkökulmista. [1, s. 15, 19.] Kasviperäisten elintarvikkeiden tarjonta vähittäiskaupoissa on lisääntynyt viime vuosien aikana. Kuluttajat ovat voineet huomata tämän esimerkiksi valmisruokaosaston kasvisvaihtoehtojen laajentuneesta valikoimasta tai kasvijuomavaihtoehtoista. Useissa päivittäistavarakaupoissa on tullut tavaksi järjestää kasvituotteet trendikkäisiin ja ekologisuuteen viittaaviin ”vegehylyihin”, sillä kasvissyöntiä pidetään yleisesti terveellisempänä ja ympäristöystävällisempänä elämäntapana kuin sekasyöntiä [2].

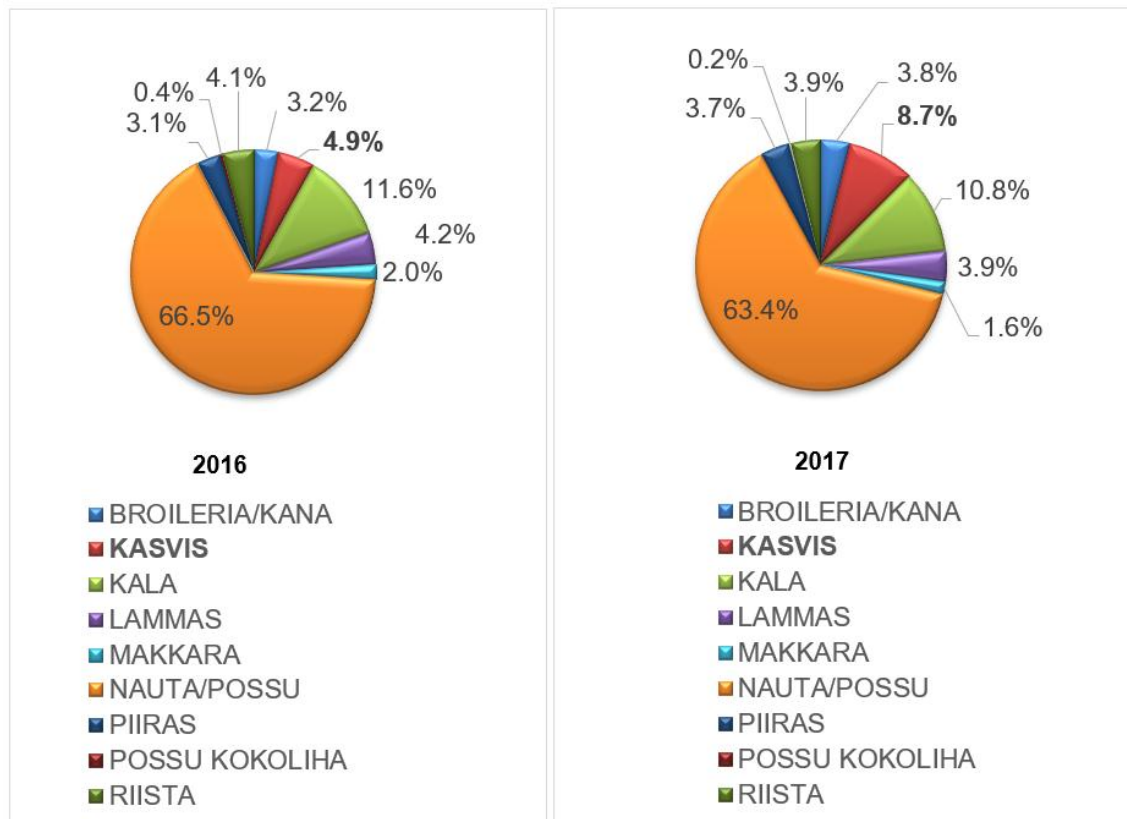
Tuotekehityksessä aina tärkeää ovat sekä tarve että toteuttamismahdollisuus. Yrityksen sisältä on saatava tietoa esimerkiksi käytettävissä olevista resursseista, taloudellisista mahdollisuuksista sekä kartoitus markkinoilla jo olemassa olevista tuotteista. Tuotteelle asetetaan ennen kehittämistä reunaehdot, kuten tietty raaka-aine, toimintaperiaate tai asiakaskunta. Tuotekehitysprojekti ei tavallisesti tapahdu yhden ihmisen voimin, vaan päätöksiä tekemässä sekä suunnitelmia hyväksymässä on useampi asiantuntija. Tavoitteena voi olla joko täysin uusi innovaatio tai vanhan tuotteen parantaminen ja sen nostaminen uudelle tasolle. Lähtökohtaisesti pyritään kuitenkin aina pääsemään omalla tuotteella kilpailijoiden edelle huomioiden myös sen, että mahdolliset kilpailijat kehittävät omia ajatuksiaan samaan aikaan. [3, s. 19, 25, 34.]

Työ tehtiin Lagerblad Foods Oy:lle. Insinööriyön tavoitteena oli kehittää uusi kasvituote, joka voitaisiin tuoda markkinoille suurkeittiöasiakkaille. Keskusteltiin myös siitä, että elintarviketuotanto on suuntautumassa kohti eettisempiä ratkaisuja ja näin aiheeksi valittiin juuri kasvituotteen kehitys. Yritys ei liikesalaisuuteen vedoten halua antaa julki projektissa käytettyjen laitteiden valmistajia tai malleja, ja lisäksi tarkka resepti on vain yrityksen tiedossa.

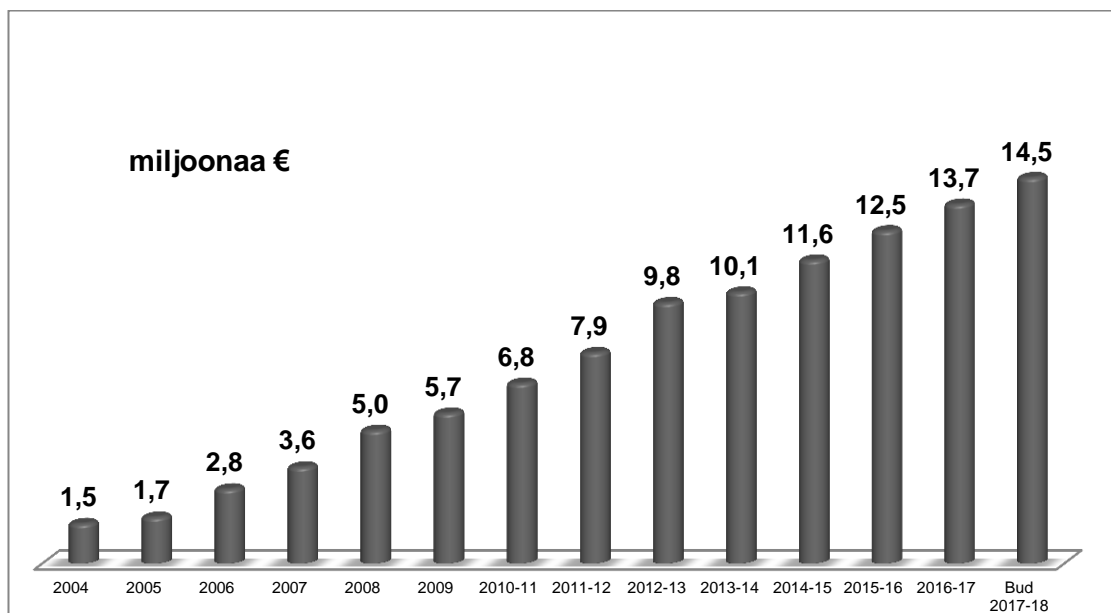
2 Lagerblad Foods Oy

Työn tilaaja Lagerblad Foods Oy on vuonna 1998 Helsingin Tukkutorille perustettu ruokatalo, joka valmistaa muun muassa pihvejä, pyöryköitä, murekkeita, piirakoita sekä täyslihamakkaroita pääasiassa suurkeittiöille [4]. Yrityksen keskeisintä asiakaskuntaa ovat siis hotellit, ravintolat sekä tukkuliikkeet. Tuotteet valmistetaan yrityksen tuotantotiloissa ja pakastetaan tuoreeltaan, jotta säilyvyys paranee ja tuotteiden tarjoilu on vaivatonta niiden kaivatessa vain lämmityksen [5]. Lagerblad Foods Oy ei käytä tuotteissaan säilöntä- tai lisäaineita, ja perustaa imagonsa koulutettujen kokkien laadukkaista raaka-aineista valmistamaan laadukkaaseen ruokaan. Yrityksellä on hieman yli 30 työntekijää, joista noin 20 henkilöä työskentelee tuotannossa. Heidän lisäksi tuotannossa työskentelee vaihteleva määrä vuokratyöntekijöitä.

Ensin yritys valmisti ainoastaan liha- ja kalatuotteita, mutta nykyisin tuotantotiloissa tehdään myös runsaasti erilaisia kasvituotteita. Tuotekehittäjät joutuivat alkaessaan kehittämään kasvituotteita liha- ja kalatuotteiden rinnalle hakemaan lisää tietoa niistä päästäkseen mukaan kasvavaan kasvissyöntitrendiin. Vuosien 2016 ja 2017 aikana kasvituotteiden myynnin osuus kasvoi noin 3,8 % kokonaisymyynnistä (Kuva 1). Insinööriyötä lähdettiin tekemään yrityksen pyynnöstä, sillä tuotekehitysprojektiin haluttiin yrityksen oman henkilökunnan parista joku kasvissyöntiin omakohtaisesti perehtynyt. Yrityksen kokonaisliikevaihto on kasvanut tasaisesti vuosittain (Kuva 2). Tämä johtuu siitä, että valmiiden komponenttien käyttö ammattikeittiöissä on lisääntynyt, ja siksi tuotevalikoiman laajentaminen on erittäin ajankohtaista. Lagerblad Foods Oy:llä on useita tunnettuja yhteistyökumppaneita elintarvike- ja vähittäiskauppojen alalla, esimerkiksi Fazer, Lidl ja HKScan. [6.]



Kuva 1. Lagerblad Foods Oy:n myynnin jakauma vuosina 2016 ja 2017 [6.]



Kuva 2. Lagerblad Foods Oy:n liikevaihdon kasvu miljoonina euroina [6.]

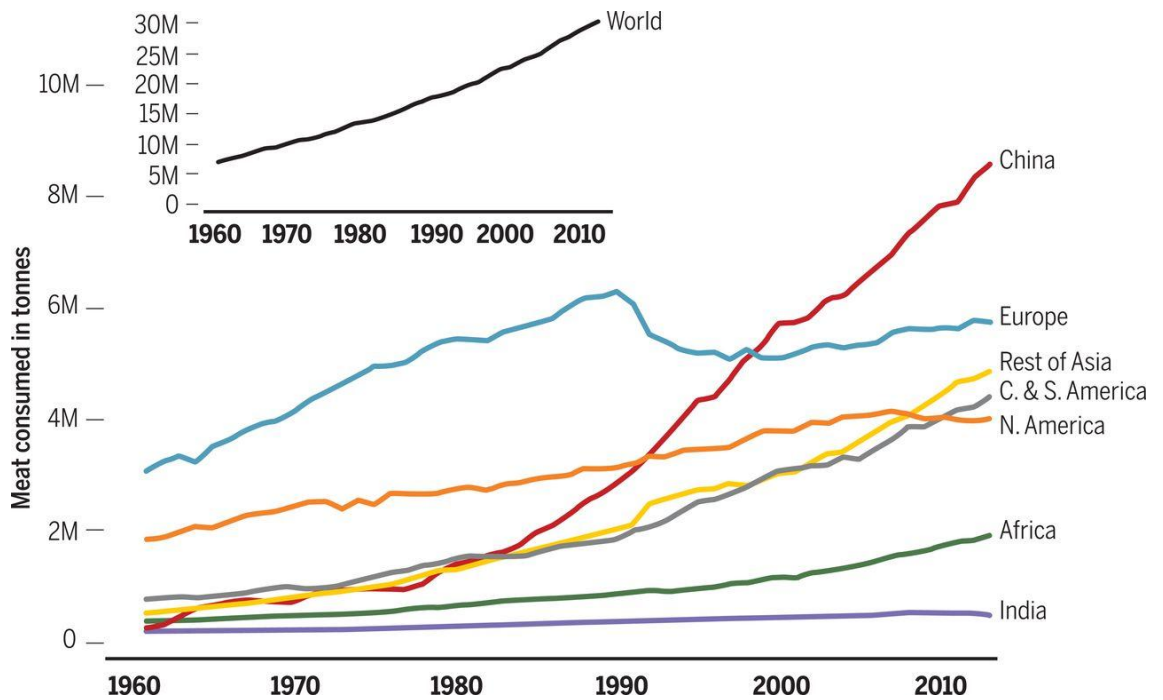
3 Kasvituotteet

3.1 Määritelmä

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran mukaan kasviperäiset elintarvikkeet jakautuvat kahteen alalajiin: vilja- ja kasvituotteisiin. Viljatuotteisiin kuuluvat leipomo- ja myllytuotteet, kasvituotteisiin taas lukeutuvat muut vihanneksista, marjoista, hedelmistä, sienistä tai näiden osista valmistetut elintarvikkeet. Esimerkiksi sokeri ja kasviöljyt luetaan kasvituotteiksi. Kasvituotteiksi kutsutaan arkikielessä myös sellaisia elintarvikkeita, jotka pääasiassa sisältävät kasviperäisiä aineksia mutta lisäksi myös esimerkiksi maitotuotteita. Täsmällisempi termi tällaiselle tuotteelle olisi kuitenkin kasvisvalmiste, mikä sisällyttäisi kasvisten käsittelyn. Elintarvikkeita, joissa yhdistyvät sekä kasvi- että eläinperäiset tuotteet, kutsutaan yhdistelmätuotteiksi. Evira on kuitenkin tarkentanut, että yhdistelmätuotteissa sekä kasvi- että eläinperäisiä aineksia on käytetty muista syistä kuin tuotteiden maustamiseen, esimerkiksi rakenteen parantamiseksi. [7.]

3.2 Kulutus tilastojen valossa

Maailmassa lihankulutus on kasvanut viimeisen 50 vuoden aikana lähes viisinkertaiseksi (Kuva 3). Tässä yksittäinen suurin vaikuttava tekijä on Kiinan kasvanut lihantuotanto; maassa kasvatetaan nykyään noin puolet maailman sioista. Kuten muuallakin maailmassa, kasvu johtuu elintason kohoamisesta ja väestön vaurastumisesta. Vaikka lihantuotanto myös Suomessa on kasvanut, myös kasvisten käyttö on lisääntynyt. Esimerkiksi vuonna 2016 kasvisten myynti kasvoi edellisestä vuodesta, mutta samana vuonna kasvoivat myös lihantuotannon lukemat. [8, s. 288–291; 9.]



Kuva 3. Lihan kulutuksen kasvu, mittayksikkönä miljoonaa tonnia. Ylempi taulukko kokonaiskulutus maailmassa, alempi alueittain [10; 11].

Vuonna 2017 noin 6 % amerikkalaisista kuluttajista luokitteli itsensä vegaaneiksi, kun taas vuonna 2014 luku oli 1 % [12]. Vegaanisuus on korkealla sijalla myös internetin hakukoneiden hakutuloksissa, ja aihe näyttää kiinnostavan maailmanlaajuisesti. Hakusanan ”veganismi” (*veganism*) huippulukemat on saavutettu tammikuussa 2018, varsinkin Australiassa, Israelissa, Kanadassa, Uudessa-Seelannissa ja Itävallassa. Tämän perusteella voidaan todeta kiinnostuksen kasvissyöntiin ja vegaanisuuteen olleen nousussa viimeisen viiden vuoden aikana. Kasvu näkyy voimakkaimmin teollistuneissa maissa, mutta suosio osoittaa kasvun merkkejä myös kehittyvissä maissa. [13.]

3.3 Kasvituotteiden kuluttajat

Osa ihmisistä valitsee erikoisruokavalionsa eettisyyden nimissä. Tähän joukkoon voidaan lukea vegaanit ja monet kasvissyöjät. Kasvissyöjän eli vegetaristin määritelmä vaihtelee kulttuurin ja aikakaudenkin mukaan, mutta tavallisesti se tarkoittaa eläinten syönnin välttämistä. Lisäksi kasvissyönnistä on eri muunnelmia (Taulukko 1), esimerkiksi pescovegetarismi, jota noudattava sisällyttää ruokavalionsa myös kalaa. Yleisin kasvissyönnin muoto on laktovegetarismi, jossa ruokavalio koostuu kasvikunnan tuotteiden lisäksi maitotuotteista. Toinen yleinen muoto kasvissyönnistä

on lakto-ovovegetarismi, jossa syödään kasvien ohella myös maitotuotteita sekä kananmunia. Vegaani puolestaan on henkilö, joka ei käytä mitään eläinperäisiä tuotteita, esimerkiksi hunajaa tai liivatetta. Tätä elämäntapaa voi olla välillä haastava noudattaa, sillä esimerkiksi osa lisäaineista sisältää jotain eläinperäistä. Lisäaineiden sisältöä ei aina avata pakkausselosteissa, joten kyseisten aineiden vegaanisuuksien selvittäminen jää kuluttajan itsensä vastuulle. [14.]

Taulukko 1. Kasvissyönnin eri muotoja [14]

Ruokavalion nimitys	Ruokavalion puitteet
Laktovegetaarinen	Kasvikset ja maitovalmisteet
Lakto-ovovegetaarinen	Kasvikset, maitovalmisteet ja kananmuna
Pescovegetaarinen	Kasvikset, maitovalmisteet, kananmuna ja kala
Semivegetaarinen	Punaisen lihan välttäminen, muut eläinkunnan tuotteet hyväksytyjä
Vegaaninen	Vain kasviperäiset tuotteet
Fennovegaaninen	Kotimainen, vegaaninen lähiruoka
Elävä ravinto	Kuumtentamattomat vegaanisat ruuat
Fruitarismi	Hedelmien, marjojen, pähkinöiden ja palkokasvien uudistuvat osat

3.4 Kasvissyönnin ympäristövaikutukset

Kestävä kehitys tarkoittaa ihmiskunnan nykyisten tarpeiden tyydyttämistä vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa. Tarkasteltaessa elintarviketuotantoa ekologisesta näkökulmasta, on otettava huomioon tuotannon vaikutukset sekä ihmisille että luonnolle. Yksi tapa vähentää elintarviketeollisuuden tuomaa ympäristökuormaa on punaisen lihan kulutuksen vähentäminen, mutta myös kasvisruokavalion puitteissa sekä kuluttaja että valmistaja voivat tehdä ympäristöön eri tavalla vaikuttavia valintoja. Elintarviketeollisuudella on valtava vaikutus kestävään kehitykseen ja maapallon hyvinvointiin, joten tuotannossa on tärkeää ottaa ympäristövaikutukset huomioon (Kuva 4). [1; 15.]



Kuva 4. Yhdistyneiden kansakuntien kestävän kehityksen tavoitteet, rajattuna elintarviketeollisuuden läheisimmin liittyvät aiheet [15].

Esimerkkinä vertaillaan kahta proteiininlähdetä, joista toinen on eläin- ja toinen kasviperäinen. Naudanlihan hiilidioksidipäästöt ovat arviolta 15 kilogrammaa CO₂/lihakilogramma, kun taas esimerkiksi soijapavun päästöt ovat noin kilogramma CO₂/kilokilogramma. Täten soijapavun ympäristövaikutukset ovat murto-osa naudanlihan vaikutuksista, jolloin soijaproteiini on kiistatta ekologisempi valinta. Toisaalta taas kalan ilmastovaikutus on 3,33 kertaa pienempi kuin riisin tai kasvihuoneessa viljellyn kurkun. Suurimmat päästöt ovat peräisin naudasta saatavista tuotteista, kuten lihasta ja juustosta. Eläintuotanto vie maa-alaa sekä energiaa muulta ruuantuotannolta, ja eläimille tuotetun ravinnon voisi tuottaa suoraan ihmisten kulutettavaksi, jolloin viljelyalasta jäisi kokonaisuudessaan vain osa aktiiviseksi. [2; 16.]

Lähiruuksi kutsutaan ruuantuotantoa sekä -kulutusta, jotka käyttävät nimenomaan oman talousalueensa resursseja, toisin sanoen paikallisia raaka-aineita ja työvoimaa. Näin ne tuottavat mahdollisimman pienen ekologisen jalanjäljen edistäen samalla alueen taloutta ja työllisyyttä. Lähiruuan tuotanto ei ota kantaa alkutuotteiden tuotantoon, vaan pelkästään ekologiisiin tavoitteisiin. Luonnonmukainen eli luomutuotanto taas ottaa kantaa koko prosessiin, ja sen ehdot ovatkin hyvin tarkoin Euroopan unionin määrittelemiä. Jotta tuotetta saa kutsua luomuelintarvikkeeksi, tulee sen raaka-aineista ainakin 95 % olla luonnonmukaisesti tuotettuja. Luomutuotannossa olennaista on uusiutuvien raaka-aineiden käyttö sekä kierrätys ja ravinteiden palauttaminen maaperään. Eläintaloudessa vaatimuksena ovat tuotantoeläinten hyvinvoinnin ja lajityypillisen käyttäytymisen edistäminen ja suosiminen. [17, s.12–13.]

Yleisesti ottaen ulkomaisenkin kasviproteiinin käyttö on ekologisesti parempi valinta kuin lihan, sillä ympäristön kuormitus on pienempi. Tämä ei kuitenkaan ole yksiselitteistä, vaan huomioita tulee tehdä tapauskohtaisesti. Lähiruokana tuotettu luomuliha voi olla ekologisempaa kuin kasvihuoneessa kasvatetut tai kaukaa kuljetetut vihannekset [2]. Kuljetuspäästöt ovat kuitenkin vain pieni osa ruuantuotannon ympäristövaikutuksista, ja usein kannattaakin viljellä paikalliseen ilmastoon sopivia ravintokasveja, kuten esimerkiksi juureksia Suomessa, hirssiä Afrikassa tai riisiä Kiinassa.

3.5 Kasvistuotteet vähittäiskaupoissa ja HoReCa-sektorilla

Kasvispohjaisten valmisruokavalikoimien laajeneminen näkyy vähittäiskaupoissa, esimerkiksi S-ryhmän elintarvikeliikkeissä kasviproteiinivalmisteiden myynti seitsenkertaistui vuosien 2015 ja 2016 välillä. Tuotteita sekä kehitetään Suomessa lisää että tuodaan ulkomailta. Joillakin Euroopan alueilla kasvistuotteet ovat saaneet enemmän huomiota kuin Suomessa, ja kasvisruokailun kasvattaessaan suosiotaan kyseisiä tuotteita tuodaan maahan enemmän. [9; 18] On huomionarvoista, että Suomen suurin viime vuosina koettu ruokailmiö liittyy juuri kasvissyöntiin; Gold&Green Foodsin valmistama Nyhtökaura myytiin kuukausien ajan loppuun vain minuuteissa uuden erän saapessa liikkeeseen [19].

Myös HoReCa-sektorilla (Hotels, Restaurants ja Catering) kasvissyönti on merkittävässä roolissa. Kouluruokaloissa ja henkilöstöravintoloissa on yleensä tarjolla

kasvisvaihtoehto liharuokien rinnalla, samoin useimmilla ruokaravintoloilla on listoillaan kasvisannoksia. Myös vegaanisuus pyritään usein ottamaan huomioon, ja jotkut ravintolat merkitsevät ruokalistoihinsa kasvisvaihtoehdot erikseen. Lisäksi on perustettu kasvisravintoloita, joiden valikoimissa on tarjolla ainoastaan erilaisia kasvisvaihtoehtoja. Osa annoksista perustuu lihankaltaisiin kasviproteiinivalmisteisiin, osa ravintoloista taas valmistaa perinteisiä kasvisruokia, joiden tarkoitus ei ole jäljitellä lihatuotteita. Lihankorvikkeen esimerkkinä toimii esimerkiksi vehnän gluteenista, seitanista, valmistettu vegaaninen kebabin kaltainen massa, ja perinteinen vegaaninen kasvisruoka on esimerkiksi falafel, kikherneestä valmistettu kasvispyörykkä. [9; 18.] Erään Helsingissä toimivan kasvisravintolan pihvivaihtoehtoja ovat punajuri-, sien- ja seitanpihvit, esimerkkinä jo markkinoilla olevista HoReCa-sektorin kasvisvaihtoehdoista [20].

4 Kasvistuotteen tuotekehitysprojekti Lagerblad Foods Oy:lla

4.1 Yleistä projektista

Lagerblad Foods Oy valmistaa pääasiassa erilaisia kala-, liha- sekä kasvispihvejä ja -pyöryköitä. Myös tässä insinööriyössä kuvatus uutuustuotteen haluttiin olevan linjassa muiden, jo olemassa olevien tuotteiden kanssa. Täysin uudentyypin tuotteen kehittäminen ei olisi ollut järkevää, sillä tehtaan tuotantolinjasto on sovitettu nimenomaan pihvien ja pyöryköiden muotoisille tuotteille. Pääraaka-aineiksi valittiin pakastettu, paloitetu kukkakaali sekä kuivattu punainen linssi, sillä kumpaakaan näistä ei juurikaan käytetty Lagerblad Foods Oy:lla projektin tekohetkellä. Kun yritys oli hyväksynyt idean, voitiin siirtyä luonnosteluvaiheeseen, jossa käytiin läpi opiskelijan kehittämää uutta kasvistuotetta, sen mahdollisuuksia sekä kannattavuutta. Lisäksi keskusteltiin siitä, mitä yritys toivoo uudelta tuotteelta sen vegetaarisuuden lisäksi, ja kuinka projekti etenisi. Asetettiin kehitettävälle tuotteelle reunaehdot (Taulukko 2). Tämän jälkeen alkoi itse tuotteen kehitystyö: ensin valittiin tuotteen pääraaka-aineet, jonka jälkeen alettiin kehittää ja hienosäätää reseptiä tuotannossa toimivaksi. Tuotekehityskeittiössä olivat mukana opiskelijan lisäksi yrityksen tuotekehitysjohtaja ja tuotekehittäjä. Lopuksi projekti viimeisteltiin tuotantotestein sekä päättämällä myyntiin liittyvät asiat, kuten pakkauskoko. Nimeksi valittiin kukkakaali-linssipihvi, joten tulee

tuoteselosteessa kertoa nimessä mainittavien raaka-aineiden määrä tuotteessa. Kukkakaalia pihvissä on noin 50 % ja linssiä 20 %.

Taulukko 2. Kehitettävän tuotteen reunaehdot

Aihe	Reunaehto
Koko	10-120 grammaa
Muoto	Pihvi tai pyörykkä
Kypsennysmenetelmä	Teflon- tai valurautapannulla paisto
Kustannukset	Sekä raaka-aineet että tuotteen valmistustapa kohtuullisia, raaka-ainekustannukset laskettu Aterix-järjestelmällä
Erityisruokavaliot	Vegaaninen tai vegetaarinen, gluteeniton, laktoositon

Yleisimmät allergeenit, jotka projektissa tuli ottaa huomioon, olivat seuraavat:

- viljat
- pähkinät ja siemenet
- maapähkinä ja palkokasvit
- mausteet.

Aikuisväestöstä arvioiden mukaan 2–4 % ja lapsista 5–10 % kärsii jonkinlaisesta ruoka-aineallergiasta. Allergiaepäilyjä on vieläkin suuremmalla prosentilla, mutta tutkimuksilla saadaan yliherkkyyksistä todennettua vain murto-osa. Allergian oireita tunnetaan hyvin laaja kirjo aina iho-oireista suolisto-oireisiin. Osa allergikoista reagoi allergeeniin hengitysteitse, eikä oireilua tällöin välttämättä osata edes mieltää ruoka-aineallergiaksi. Lisäksi osa allergioista todetaan itsenäisesti eikä sen vuoksi tunneta tarvetta hakeutua jatkotutkimuksiin, vaan vältetään omatoimisesti oireita aiheuttavaa ruoka-ainetta. [21.]

Yleisiä palkokasveja, jotka aiheuttavat allergioita, ovat soija, herne, papu, linssi ja lupiini. Kehitetyn pihvin toinen pääraaka-aine, punainen linssi luetellaan allergeeniksi. Pyrittiin kuitenkin rajaamaan pois muiden, ylimääräisten allergeenien kuten pähkinöiden, käyttö. Lisäksi uutuustuotteessa käytetty curry-mausteseos sisältää korianteria, kurkumaa, sarviapilaa, juustokuminaa, cayennepippuria, inkivääriä, fenkolia, mustapippuria sekä suolaa. Näistä allergeeneja ovat kurkuma, korianteri, sekä mustapippuri, eikä curryseos sisällä sinappia lainkaan. Lisäksi reseptissä on käytetty paprikajauhetta, joka saattaa aiheuttaa ristiallergioita siitepölyallergisille. [21.]

Evira määrittelee erityisruokavalion seuraavasti:

Erityisruokavaliossa ruoka-aineen tai useamman ruoka-aineen käyttöä rajoitetaan terveydellisistä syistä. Erityisruokavalion noudattaminen toimii osana sairauden hoitoa ja sen tarkoituksena on tukea yksilön kokonaisvaltaista terveyttä. [22.]

Tuotekehitysprojektissa huomioonotettavia erityisruokavalioita olivat vegetaarisuus, vegaanisuus ja gluteenittomuus. Kalan, äyriäiset, maidon sekä kananmunan voi jättää huomiotta allergeeneina tai erityisruokavalion esteinä, sillä lähtökohtaisesti pyrittiin tuotteen vegaanisuuteen, jolloin eläinkunnan tuotteet jäivät pois joka tapauksessa. Tuote ei sisällä maidon ainesosia, joten se on luontaisesti myös laktoositon, ja sopii täten laktoosi-intolerantikoille ja maitoallergikoille. Laktoosi-intolerantti kärsii laktaasientsyymin vajeesta, minkä seurauksena maitosokeri kulkeutuu pilkkoutumatta paksusuoleen ja aiheuttaa vaivasta kärsiville vatsaoireita. Maitoallergikot taas reagoivat maidon proteiiniin ja saavat osittain samanlaisia oireita kuin laktoosi-intolerantit, mutta myös muita vakavampia oireita saattaa esiintyä. Toisin kuin laktoosi-intolerantikoille, laktoosittomat tuotteet eivät sovellu maitoallergikoille, sillä maidon proteiini on edelleen läsnä tuotteessa. Laktoosittomissa tuotteissa maitosokeri on pilkottu valmiiksi, jolloin se ei aiheuta ongelmia intolerantikon ruoansulatuksessa. [23.]

Vilja-allergiaa esiintyy yleensä lapsilla, aikuisilla se taas on harvinainen. Kaura ei ole yhtä allergisoiva kuin muut viljat, ja myös riisi soveltuu usein vilja-allergikoille, joten päädyttiin käyttämään kukkakaali-linssipihvin valmistuksessa sekä kauraa että riisijauhoja. Keliakia ja vilja-allergia sekoitetaan joskus toisiinsa, sillä osa oireista on samanlaisia, esimerkiksi suolisto-oireet ja ihottuma, ja lisäksi oireiden aiheuttaja vaikuttaa myös samalta. Allergeeni saattaa olla yksittäinen tietty vilja, esimerkiksi pelkkä vehnä, joka aiheuttaa potilaan oireilun. [24.] Keliakia puolestaan on autoimmuunisairaus, jossa oireiden aiheuttaja on proteiini, gluteeni. Monet viljat, kuten vehnä, ruis ja ohra sekä näiden muunnokset kuten speltti, sisältävät gluteenia. Se aiheuttaa suolistossa tulehduksen ja vaurioittaa ohutsuolen nukkaa, mikä häiritsee ravintoaineiden imeytymistä. Sekä vilja-allergian että keliakian hoitona on kokonaan oireita aiheuttavan lähteen välttäminen, ei lääkitys. [24; 25.]

Kukkakaali-linssipihvin ensimmäisessä reseptissä käytetyssä kauravalmisteessa (rasvaa 15 %) gluteenipitoisuus on vähäinen, mutta kyseistä kauravalmistetta ei voi laskea täysin gluteenittomaksi. Gluteeniton tuote sisältää gluteenia alle 20 mg/kg, mutta ruokakerman kaltaisissa kauravalmisteissa määrä on lähes aina 21–100 mg/kg. Tätä kauravalmistetta käyttäen tuotteen tulisi soveltua keliakikoillekin, ja siinä saa käyttää merkintää ”erittäin vähägluteeninen” [26]. Kauravalmiste korvattiin lopullisessa reseptissä toisen valmistajan samankaltaisella tuotteella, jossa oli merkintä gluteenittomuudesta, jolloin myös pihvistä tuli kokonaan gluteeniton.

Lisäaineiden allergisoivista ominaisuuksista ei ole juurikaan näyttöä, mutta kuten edellä on mainittu, Lagerblad Foods Oy:n tuotteet ovat pääasiallisesti lisäaineettomia, joten niiden aiheuttamia allergioita tai vegaanisuutta ei tarvitse käsitellä tämän projektin puitteissa. Arvioiden mukaan 0,1 % Suomen väestöstä kärsii lisäaineiden aiheuttamista allergioista, ja näin ollen lisäaineallergiat ovat paljon harvinaisempia kuin muut luokitellut allergiat. [21; 27.]

4.2 Ainekset

Eri raaka-aineita säilytetään niille sopivissa varastoissa Lagerblad Foods Oy:n tiloissa. Varastoja on erikseen gluteenittomille ja gluteenipitoisille raaka-aineille, lihalle, kalalle sekä kasviksille. Tämä varmistaa sen, etteivät valmiit tuotteet sisällä muuta kuin luvattuja raaka-aineita sekä allergeenejä. Näin tiettyjen tuotteiden etiketeissä voidaan mainita ”gluteeniton” tai ”maidoton”. Massa valmistetaan aina reseptin mukaan ja tilattujen kilojen verran, esimerkiksi 600 kilogrammaa. Insinööriyössä kehitetyssä reseptissä kukkakaalit hienonnettiin kutterissa erikseen ja ne jätettiin melko karkeiksi paloiksi, jotta lopputuotteessa olisi tekstuuria ja makua. Pientä massaa valmistettaessa käytettiin pientä kutteria, jonka tilavuus on noin 100 litraa, ja kutterointiaika oli noin 20 sekuntia. Lisäksi linssejä keitettiin vedessä noin 15–20 minuuttia, niin etteivät ne hajoa, ennen massan sekoittamista, sillä ne olivat kuivattuja. Reseptissä käytettävät jauhot ja mausteet sekoitettiin teräksisessä astiassa keskenään ennen massasekoittajaan laittamista. Tämän jälkeen massan annettiin sekoittua massasekoittajassa noin minuutin ajan tasaisen lopputuloksen saamiseksi.

Reseptiä kehitettäessä pyrittiin rajaamaan pois sellaisia pääraaka-aineita, joita yritys käyttää jo runsaasti, jolloin Suomessa helposti viljeltävä kukkakaali ja proteiinipitoiset linssit olivat tasapainoinen yhdistelmä. Reseptiä laadittaessa siihen pyrittiin sisällyttämään silti tietty määrä yrityksen jo ennestään käyttämiä raaka-aineita, jotta kustannukset ja käytännön toteutus pysyisivät taloudellisina, esimerkiksi ennalta tuttua riisijauhoa ja kauraa otettiin omasta varastosta. Tuotteen tuli kuitenkin olla lisäksi kustannustehokas, jotta sen tekeminen olisi kannattavaa. Kukkakaalia ei kannata tilata tuoreena, sillä sen kilohinta on lähes kaksi kertaa kalliimpi kuin pakastetun. Reseptissä käytetty linssi taas oli kuivattua, ja se keitettiin sekä liotettiin vedessä ennen massaan lisäämistä (Kuva 5). Taulukkoon 3 on listattu kukkakaali-linssipihvin ainekset sekä lisätietoa niistä.



Kuva 5. Punaiset linssit liotettuina ja keitettyinä

Taulukko 3. Kehitetyn kasvispihvin ainekset

Aines	Lisätietoja
Kukkakaali	Pilkottu pala, pakaste
Punainen linssi	Kuivattu, keitetty
Riisijauho	Lämminsaostuva ja kylmäsaostuva
Kaura	Lese, hiutale ja ruokakerman kaltainen valmiste
Maissitärkkelys	Hiutale
Sokeri	Ruskea, kide
Mausteet	Hienonnettu

4.3 Pienen mittakaavan testaukset

Ensimmäiset koe-erät tehtiin maaliskuussa 2018 kotikeittiössä, sillä haluttiin varmistaa, onko idea lähtökohtaisesti toteuttamiskelpoinen. Jo ensimmäisellä reseptillä tehdyt näytteet esiteltiin Lagerblad Foods Oy:n tuotekehitysjohtajalle, joka hyväksyi ne. Tavoitteena oli saada tuotteen makupohja kohdalleen ja vasta tämän jälkeen lisätä mausteita sekä alkaa suunnitella gluteenitonta vaihtoehtoa. Ensimmäisessä kotikeittiössä valmistetussa koe-erässä jauhoina käytettiin vehnäjauhoa sen helpon saatavuuden takia. Toisessa kotikeittiöerässä käytettiin yritykseltä saatuja lämmin- ja kylmäsaostuvia riisijauhoja vehnäjauhon sijasta ja testattiin tuotteen toimivuus niillä. Näin saavutettiin tuotteen erittäin vähäinen gluteenipitoisuus. Testattiin myös perunakuitua nesteen vähentämiseksi, mutta tämä aiheutti ongelmia tuotteen rakenteessa, sillä pihvi mureni paistettaessa.

Kotikeittiökokeilun jälkeen siirryttiin huhtikuussa 2018 yrityksen tiloissa sijaitsevaan koekeittiöön, jossa oli mahdollisuus jäljitellä tuotantoprosessia tarkemmin, sillä kotikeittiöstä poiketen käytössä oli mahdollisuus kutteroida kukkakaalit ja mitata sekä massan että pihvin sisälämpötila. Lisäksi kehitetyt tuotteet voitiin jäähdyttää nopeasti ja selvittää, onnistuuko niiden pakastaminen. Resepti kirjattiin Aterix-reseptijärjestelmään kotioloissa tehdyn reseptin mukaan ja sitä muokattiin tarpeen mukaan. Aloitettiin kilon massalla, josta tehtiin käsin muotoillen kerrallaan muutama 40-grammainen pihvi. Maistojen välissä muokattiin massaa, esimerkiksi lisättiin sokeri reseptiin. Kuvassa 6 on kuvattu ensimmäinen koe-erä kukkakaali-linssipihvejä kypsennyksen jälkeen. Raa'an pihvin paino oli 45 grammaa, ja kypsymisen jälkeen paino oli pudonnut toivotusti 41 grammaan. Lisäksi painoa lähti vielä pakastuksessa hieman, joten lopputuotteen painoksi tuli tavoiteltu 40 grammaa.



Kuva 6. Ensimmäinen koekeittiössä valmistettu erä kukkakaali-linssipihvejä valmiina

Kauravalmisteen, ruskean sokerin ja mustapippurin määrä puolitettiin, currya sekä kauraleseitä lisättiin. Lisäksi massaa muokattiin hienosäätöjen lisäksi vielä kaksi kertaa: toisessa testissä lisättiin kauralesettä hiutaleen rinnalle ja toisessa molempia riisijauhoja sekä kaurahiutaletta. Lopputuotteessa pinta oli rapea, mutta päätettiin lisätä molempia pääraaka-aineita eli kukkakaalia sekä linssejä.

Koekeittiössä pihvejä paistettiin valurautapannussa runsaassa rypsiöljyssä, jonka lämpötila oli 180 °C, 2 minuuttia molemmin puolin. Tämän jälkeen tuotteet asetettiin uuniin 170 °C:seen 3 minuutiksi. Kun pihvit otettiin uunista ja niiden sisälämpötila mitattiin, se oli hyväksyttävä 72 °C. Tarkoituksena oli jäljitellä mahdollisimman tarkasti tuotannon olosuhteita ja prosessia, jotta lopullinen tulos olisi mahdollisimman samanlainen sekä koekeittiökokeissa että tuotantoon etenevässä lopullisessa tuotteessa.

Toinen kesäkuussa 2018 koekeittiössä käsintehty tuote onnistui muutoin hyvin, mutta pakastustestissä pihvistä tuli sulaessaan liian hauras. Reseptiä ei muutettu, sillä ensimmäisessä tuotantotestissä linsissä oli näkyvästi enemmän vettä kuin pienessä

koekeittiöerässä. Muutoin koekeittiöerä olisi vaikuttanut lupaavalta, mutta viimeisen kokeen epäonnistuttua massasta päätettiin tehdä kovempaa. Kokemuksen perusteella massan tulisi siis olla tekovaiheessa paljon tiiviimpää kuin aikaisemmissa koe-erissä.

Toinen koekeittiössä tehty erä pihvejä epäonnistui, sillä pakastuksen jälkeen ne eivät pysyneet koossa, joten täytyi selvittää, mistä epä johdonmukaisuus tuotteen onnistumisessa johtui. Ainoa tekijä, josta ei ollut valmiiksi kokemusta yrityksen sisällä, oli toinen pääraaka-aine, pakastekukkakaali. Sidosaineiden ja lisätyn nesteen määrä oli reseptissä samaa suuruusluokkaa kuin muissakin Lagerblad Foods Oy:n tuotteissa, joten jostain raaka-aineesta täytyi vapautua vielä lisää nestettä massaan. Riisijauhoja oli reseptissä lähes kaksinkertainen määrä muihin tehtaan tuottamiin kasvituotteisiin verrattuna. Oletettiin tästä huolimatta, että ongelmana oli edelleen liian korkea nestepitoisuus johtuen pakastekukkakaalin vapauttamasta nesteestä.

Päädettiin elokuussa 2018 lisäämään reseptiin vielä maissitärkkelystä, joka ratkaisi ongelmat liian korkean nestepitoisuuden suhteen. Pihvistä tuli tarpeeksi tiivis, ja kypsennys pakastuksen jälkeen onnistui hyvin (Kuva 7). Toinen merkittävä muutos oli paistossa käytettävän rypsiöljyn vähentäminen. Aluksi paistossa käytettiin runsaasti öljyä, jolloin pihvin reunat olivat öljypinnan alapuolella ja tuote sekä siinä olevat sidosaineet pääsivät imemään itseensä liikaa rasvaa. Kun öljyn määrää laskettiin niin, että pannulla oli sitä vain ohut kerros, tuotteeseen syntyi rapea paistopinta, eikä öljyä päässyt pihvin sisään. Kun vertailtiin ensimmäisessä tuotantotestissä valmistettua pihviä uusimman reseptin mukaan valmistettuun pihviin, voitiin nähdä rakenteessa selvä ero. Pihvi, johon oli lisätty maissitärkkelystä, ei murentunut leikattaessa, toisin kuin aikaisemman reseptin mukaan toteutettu.

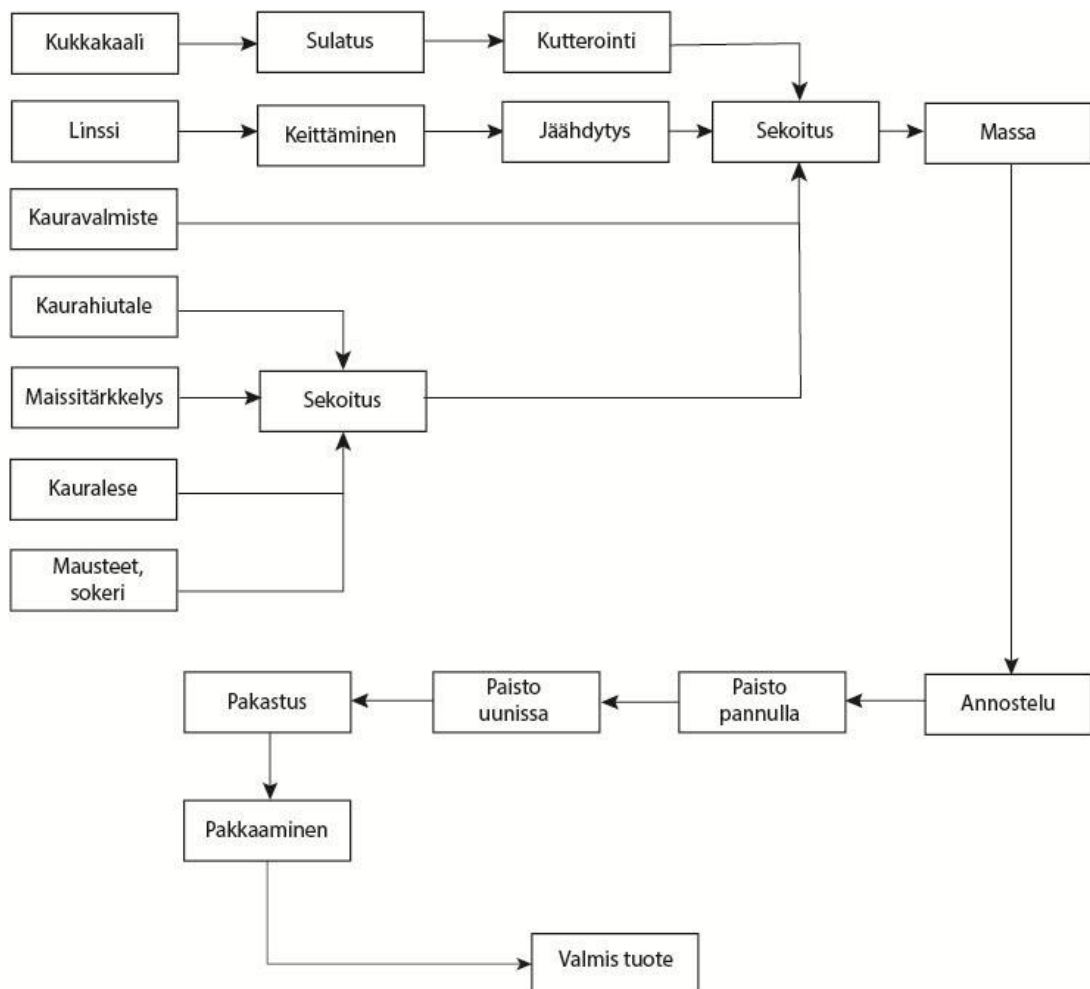


Kuva 7. Kahden eri koe-erän kukkakaali-linssipihvien rakenteen vertailu

4.4 Testaukset tuotantomittakaavassa

Tuotantomittakaavassa kukkakaali-linssipihvimassaa tehtiin toukokuussa 2018 noin 80 kilogrammaa samalla reseptillä kuin ensimmäinen yrityksen koekeittiössä tehty kilon massa oli tehty. Tuotannon käynnistyessä kuitenkin todettiin massan olevan liian löysää, sillä sitä ei saatu muotoiltua prosessin annostelijalla, vaan lopputuloksena oli muodottomia kasoja pannulla. Prosessin esimies lisäsi massaan riisijauhoja nesteen sitomiseksi. Muokatusta massasta tehty pihvi pysyi koossa, mutta levisi edelleen pannulle paistettaessa. Lopputuloksena oli litteä ja melko leveä pihvi, vaikka koekeittiössä tehty erä pysyi muodoltaan korkeana. Toiselta puolelta paistettaessa kukkakaali-linssipihvi pysyi koossa, maku pysyi toivottuna, lämpötila oli sopiva ja tuote kesti aina pakkaamoon asti. Pihvi oli silti melko hauras käsiteltäessä. Muodon menetyksen syyksi epäiltiin korkeaa nestepitoisuutta, joten tätä palattiin korjaamaan koekeittiöön. Pihvin ollessa leveämpi kuin oli tarkoitus, se mahtui pakkauskoneeseen huonosti, mutta pakkaaminen onnistui tästä huolimatta.

Toinen tuotantotesti toteutettiin elokuussa 2018 koostumuksella, johon oli lisätty maissitärkkelystä. Tällä testikerralla massaa tehtiin 20 kilogrammaa. Tuotantotesti onnistui hyvin, ja heti ajon alussa voitiin todeta, että massa oli paljon tiiviimpää kuin ensimmäisellä kerralla. Kukkakaali-linssipihvit olivat nyt keskenään samankokoisia ja -mallisia ja pysyivät muodossaan. Rypsiöljyä ei laitettu pannulle läheskään niin paljoa kuin edellisellä kerralla, mikä vaikutti myös testin onnistumiseen. Pihviä kokeiltiin ensin korkeampana versiona, mutta päätettiin tehdä siitä hieman matalampi, jotta se kypsyisi kunnolla sisältä. Maissitärkkelyksen ansiosta tuotteen suutuntuma muuttui liimamaisemmaksi, mutta maku pysyi samana. Tuotetta pakatessa ei myöskään esiintynyt ongelmia, vaan pihvit jäätivät asianmukaisesti ja mahtuivat laatikkoon hyvin. Kuva 8 havainnollistaa kukkakaali-linssipihvin koko tuotantoketjun.

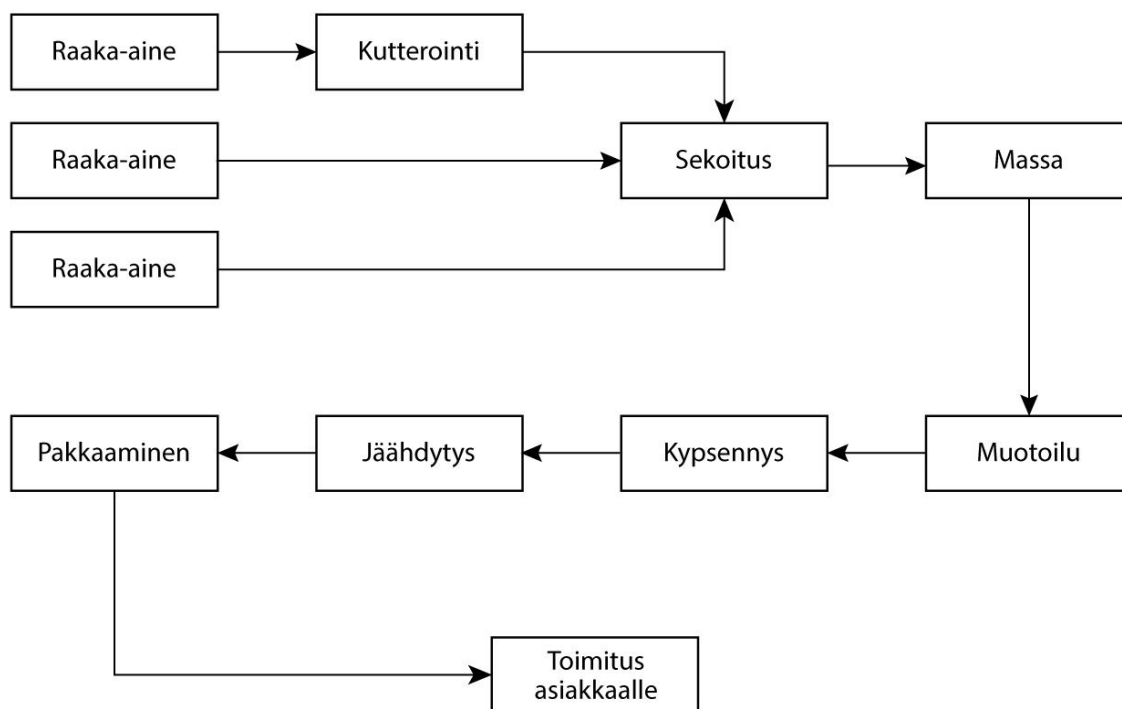


Kuva 8. Kukkakaali-linssipihvin valmistus

4.5 Tuotteen valmistustapa ja laitteet

Massan valmistus aloitetaan jo vuorokautta ennen tuotantoa, sillä linssit tulee keittää ja sen jälkeen jäähdyttää valvotuissa olosuhteissa. Jäähtymisen tulee tapahtua tietyn ajan sisällä elintarviketurvallisuuksista, joten vaihe dokumentoidaan. Massa sekoitetaan yleensä massasekoittajassa, mutta tuotantotasolla pienet määrät sekoitetaan tavallisesti käsin. Usein kuivat aineet sekoitetaan keskenään niiden tasaisen leviämisen takaamiseksi.

Prosessissa massa annostellaan, muotoillaan ja paistetaan linjastolla molemmilta puoliltaan, minkä jälkeen tuote menee uuniin. Uunista tuotteet kulkeutuvat linjaa pitkin jäähdytysspiraaliin, jonka läpi kuljettuaan ne tulevat jäisinä pakkaamoon. Pakkaamossa tuotteet putoavat vaakaan, joka punnitsee automaattisesti asetetun määrän ja sen täytyttyä pudottaa tuotteet muovikalvosta muotoilemaansa kuppiin. Pihvit tulee tasoittaa koneeseen käsin, ja tämän jälkeen kone viimeistelee pussin ja asettaa siihen kevyen vakuumin. Vakuumpakkaus ei paranna tuotteen säilyvyyttä, vaan helpottaa tuotteiden pakkaamista, sillä ne asettuvat vakuumin avulla tasaisesti pussiin. Tämän jälkeen pussi kulkeutuu rataa pitkin pakkaamon ulkopuolelle, jossa pussitetut tuotteet pakataan pahvilaatikkoon ja lavalle. Pakkaamossa tapahtuvat myös lämpötila- ja painon seuranta, omavalvontanäytteiden otto sekä pakattujen tuotteiden laatikko- ja määrälaskenta. Käytännössä tuotteiden valmistusprosessi on Lagerblad Foods Oy:llä useimmiten samanlainen, joskin välivaiheissa esiintyy tuotteenmukaista vaihtelua, kuten leivitys tai täyttö. Kuvassa 9 on esitetty yrityksen hyvin tyypillinen tuotteen valmistamisen kulku.



Kuva 9. Esimerkkiprosessikaavio tyypillisestä tuotantoketjusta Lagerblad Foods Oy:llä.

4.6 Pakkaus ja pakkaaminen

Kuten edellä todettu, kehitetty kasvituote pakataan kala- ja kasvispakkaamossa ratapakkaus koneella muovikalvosta valmistettuun pakkaukseen. Tässä pakkaamossa pakataan eri päivinä joko pelkästään kala- tai kasvituotteita, jotta allergeenien seuranta on helpompaa ja lihatuotteiden kontaminaatio on epätodennäköistä. Lagerblad Foods Oy:n päätuotteissa käytetään raaka-aineena lihaa, kala- ja kasvispuolen tuotantomäärät ovat pienemmät. Kukkakaali-linssipihviä tuotetaan kasvispuolella, mikä sopii uudelle tuotteelle hyvin, sillä tuotetut kilomäärät eivät ole suuret. Tämä johtuu siitä, että tuotetta halutaan varastoon ennen kuin sitä aletaan myydä, jolloin mahdollisiin tilauksiin voidaan vastata heti.

Pihvin koon määrittää suoraan tuotteen pakkaus koon, sillä laatikon tilavuus on aina vakio. Isoja pihvejä ja räiskäleitä mahtuu kilogrammoissa mitattuna laatikkoon huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi pieniä pyöryköitä. Pakattavat tuotteet ovat lähtökohtaisesti aina pakasteita, joten ne eivät anna periksi ja niiden väliin jää tyhjää tilaa. Esimerkiksi pieniä pyöryköitä pakataan laatikkoon usein jopa 6 kilogrammaa, mutta joitakin isoja pihvejä samankokoiseen laatikkoon mahtuu vain 5,2 kilogrammaa.

Uuden tuotteen laatikkokohtainen kilomäärä lasketaan seuraavasti: pakkauksen paino on tyypillisen 5–6 kilogramman välillä ja on jaollinen pihvin painolla, jolloin saadaan tasaluku. Näin saadaan tietää, montako pihviä laatikkoon tulee. Yhden kukkakaali-linssipihvin painoksi päätettiin 40 grammaa. Yrityksen tuotehallintapäällikön kanssa päätettiin yhden laatikon painoksi 5,2 kg.

Kun lasketaan $\frac{5,2 \text{ kg}}{0,04 \text{ kg}}$, saadaan tulokseksi 130 kappaletta laatikkoa kohden. Laatikoita ei kuitenkaan pakata kappalemäärän vaan painon perusteella. Ratapakkaus koneen pakkaamiin pusseihin ei mahdu kerrallaan koko laatikon tuotemäärää, vaan se jaetaan kahtia. Jokaiseen laatikkoon tulee kaksi pussia, joihin vaaka on punninnut tämän tuotteen kohdalla noin 2,6 kilogrammaa. Laatikon painon tarkastamisen jälkeen se asetetaan lavalle, joka lähetetään asiakkaalle.

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kukkakaali-linssipihviin saatiin toivottu rapea, tummempi pinta, kun se uppopaistamisen sijaan paistettiin valurautapannulla vähäisessä rypsiöljyssä. Runsaassa öljyssä paistaminen ei ollut toimiva vaihtoehto, sillä tällöin tuote absorboi itseensä liikaa rasvaa ja menetti muotonsa. Sisältä kypsä pihvi on edelleen vaalea, kuten tehty massakin (Kuva 10). Kukkakaali-linssipihvin hauraan rakenteen takia päädyttiin pieneen tuotekokoon, sillä pinta-alaltaan suurempi pihvi ei pysyisi koossa yhtä hyvin. Lisäksi nykyisen kokoisena rapea pinta ja taikinamainen sisus ovat tasapainossa. Kuvasta 10 on nähtävissä myös kukkakaalin melko karkea kutterointiaste: suuremmat palaset parantavat suutuntumaa. Rakenteeltaan pihvi on melko ilmava ja kevyt. Kun verrataan lopullista tuotetta (Kuva 10) ensimmäiseen koeräähän (Kuva 6), voidaan nähdä tuotteen ulkomuodossa selkeä parannus. Pihvit ovat tasalaatuisempia ja näyttävät enemmän viimeistellyiltä.



Kuva 10. Lopullinen versio kukkakaali-linssipihvistä

Taulukko 4 havainnollistaa kukkakaali-linssipihvin sisältämät ravintoaineet. Kun pihviä vertaillaan esimerkiksi erääseen yrityksen jo ennestään tuottamaan kasvispihviin [28], voidaan todeta, että kukkakaali-linssipihvi sisältää kuusi kertaa vähemmän rasvaa. Kukkakaali-linssipihvin sisältämä rasva on peräisin kaurasta ja paistoon käytetystä rypsiöljystä. Lopputuotteessa on tyydyttyneitä rasvahappoja vain vähän eikä eläinperäistä rasvaa ollenkaan, mikä on terveys-suositusten mukaista. Proteiinia tuotteissa on lähes saman verran. Kehitetyn uuden tuotteen pääasiallinen energianlähde on hiilihydraatti. Sen lähteenä ovat reseptin erilaiset kauratuotteet, linssi ja kukkakaali. Kaikkien edellä mainittujen aineiden pääasiallinen energiakoostumus on hiilihydraatti, seuraavaksi eniten niissä on proteiinia, mikä näkyy myös tuotteen ravintosisällössä. Kaiken kaikkiaan kukkakaali-linssipihvin sisältämä energiamäärä on kasvispihville melko tyypillinen.

Taulukko 4. Kukkakaali-linssipihvin ravintosisältö

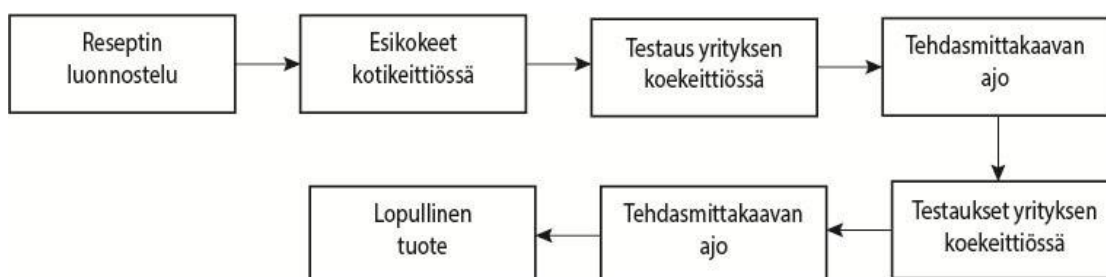
Ravintoaine	Saanti 100 grammaa kohden
Energia	144 kcal 605 kJ
Rasva	1,5 g
Tyydyttyneet rasvahapot	0,19 g
Hiilihydraatti	25,6 g
Sokeri	1,8 g
Ravintokuitu	3,5 g
Proteiini	5,19 g

Kehitettyssä tuotteessa monet raaka-aineista, kuten linssi, riisijauho, maissitärkkelys ja mausteet, ovat väistämättä ulkomaista tuotantoa. Niille on vaikeaa löytää sellaisia kotimaisia korvaajia, joiden ominaisuuksilla saavutettaisiin sama lopputulos. Esimerkiksi riisijauhojen sijasta kokeiltiin perunakuitua, huonoin tuloksin. Riisijauhon etuna on sen hyvän nesteensitomiskyvyn lisäksi se, että sitä saa sekä kylmä- että lämminsaostuvana, jolloin se vaikuttaa suotuisasti tuotteen rakenteeseen sekä massantekovaiheessa että kypsytymisessä. Riisijauholla ei myöskään ole vaikutusta tuotteen makuun, ainoastaan rakenteeseen ja suutuntumaan. Sama pätee maissitärkkelykseen.

Raaka-ainevalinnat osoittautuivat hyviksi, sillä lopputuotteesta tuli innovatiivinen ja yrityksen näkökulmasta uudenlainen. Kuitenkin rakenteen kannalta oleelliset ainekset, esimerkiksi riisijauho ja maissitärkkelys, ovat samoja kuin yrityksen muissa tuotteissa. Täten yrityksen ei tarvinnut tehdä kohtuuttomasti aiemmista poikkeavia raaka-ainehankintoja uutta tuotetta varten.

Kehitetty tuote soveltuu tarjottavaksi ravintoloissa ja suurkeittiöissä, joissa tuotetta ei kypsytetä höyryssä. Kun tuote paistetaan kuivassa uunissa ja pidetään tarjolla lämpöalustalla, joka ei käytä höyryä, sen rakenne pysyy halutunlaisena. Muutoin tuote saattaa sitoa itseensä kosteutta, jolloin sen rakenne ei kestä. Asiakkaita tulee ohjeistaa oikean valmistustavan suhteen, jotta pihvi on tuotelupauksen kaltainen.

Insinööriyössä saatiin toteutettua tuotantoprosessiin sopiva kasvispihvi, joka on sekä vegaaninen että gluteeniton. Kukkakaali-linssipihvi vaati onnistuakseen kolme koekeittiökertaa sekä kaksi tuotantotestausta, mitä voidaan pitää varsin kohtuullisena määränä (Kuva 11). Suuria muutoksia alkuperäiseen reseptiin ei tarvittu: vain sidosaineita ja suhteita muokattiin, pääraaka-aineet eli kukkakaali ja linssi pysyivät alusta asti samoina. Raaka-ainekustannukset saatiin pidettyä tarkoituksenmukaisina.



Kuva 11. Tuotekehitysprojektin kulku

6 Päätelmät

Insinööriyön aiheena oli tuotekehitysprojekti. Insinööriyötä voidaan pitää onnistuneena sen perusteella, että saatiin kehitettyä markkinoille valmis tuote asetettujen reunaehtojen puitteissa. Kukkakaali-linssipihvistä tuli tuotantoon soveltuva tuote, jolla on kaupallista potentiaalia, joten se sopii Lagerblad Foods Oy:n valikoimiin. Lopullinen kehitetyn tuotteen onnistuminen määräytyy kuitenkin siten, että löytyykö sille suurkeittiöasiakkaita.

Yrityksen henkilökunnasta koottu ryhmä arvioi kukkakaali-linssipihvien aistinvaraisia ominaisuuksia. Arvion tuloksena oli, että tuotteen paistopinta, ulkonäkö ja maku olivat onnistuneita. Tärkeää on kuitenkin kuulla suurkeittiöasiakkaiden mielipiteet ja tuote esitellään asiakasyritysten edustajille vuoden 2018 aikana. Tuotteen maku on sellainen kuin tavoiteltiin, mutta epätavallinen suutuntuma ei välttämättä miellytä osaa kuluttajista. Pihvin rakenteen tuotekehitys ei ole välttämätöntä, mutta se voisi olla

mahdollinen tapa parantaa lopputuotetta. Tällöin reseptin suhdanteita tulisi muuttaa hyvinkin paljon, jolloin tuotteen nykyinen konsepti saattaisi muuttua liikaa.

Resepti on kirjattu yrityksen reseptijärjestelmään valmistusohjeiden kera, ohjeistaen esimerkiksi linssien keittämisen ja paistossa käytetyn öljyn määrän suhteen. Täten voidaan varmistua, että kukkakaali-linssipiivi on tasalaatuinen huolimatta siitä, kuka sen eri valmistusvaiheet toteuttaa.

Lähteet

- 1 Mononen, Tuija; Silvasti Tiina. Yhteiskunnallinen elintarviketutkimus. 2012. Helsinki: Gaudeamus.
- 2 Ilmastomyönteinen ruoka. 2010. Verkkoaineisto. Ilmasto-opas. <<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/ab196e68-c632-4bef-86f3-18b5ce91d655/ilmastomyotainen-ruoka.html>>. Luettu 16.7.2018.
- 3 Jokinen, Tapani. 1987. Tuotekehitys. 6. painos 2001. Helsinki: Otatieto Oy Yliopistokustannus.
- 4 Luotonen Timo. 2018. Myynti- ja tuotekehitysjohtaja, Lagerblad Foods Oy, Helsinki. Haastattelu 24.1.2018.
- 5 Yritys. Vanhassa vara parempi - klassinen keittiö. 2018. Verkkoaineisto. Lagerblad Foods Oy. <<https://www.lagerbladfoods.fi/yritys/>>. Luettu 8.4.2018.
- 6 Lindfors, Mika. 2018. Toimitusjohtaja, Lagerblad Foods Oy, Helsinki. Yritysesittely. 26.2.2018.
- 7 Elintarvikevalvonnan sanasto - ohje valvontakohteisiin ja valvontatietoihin liittyvien termien käytöstä. 2010. Verkkoaineisto. Evira. <https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/esittely/toiminta/valvonta/elintarvikevalvonnan_sanasto.pdf>. Luettu 17.8.2018.
- 8 Lymbery, Philip. 2014. Farmageddon – the True Cost of Cheap Meat. Iso-Britannia: Bloomsbury.
- 9 Mäkelä, Kalle. 2017. Kasvisruuan suosio kasvaa – ennätysellisestä lihavuudesta huolimatta. Verkkoaineisto. Yleisradio Oy. <<https://yle.fi/uutiset/3-9757169>>. Muokattu 4.8.2017. Luettu 19.8.2018.
- 10 Data. 2017. Verkkoaineisto. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <<http://www.fao.org/faostat/en/?#data>>. Luettu 29.7.2018
- 11 Meat consumption, health, and the environment. 2018. Verkkoaineisto. American Association for the Advancement of Science. <<http://science.sciencemag.org/content/361/6399/eaam5324>>. Luettu 29.7.2018
- 12 Top Trends in Prepared Foods 2017: Exploring trends in meat, fish and seafood; pasta, noodles and rice; prepared meals; savory deli food; soup; and meat

- substitutes. 2017. Verkkoaineisto. Report Buyer.
<<https://www.reportbuyer.com/product/4959853/top-trends-in-prepared-foods-2017-exploring-trends-in-meat-fish-and-seafood-pasta-noodles-and-rice-prepared-meals-savory-deli-food-soup-and-meat-substitutes.html>>. Luettu 23.8.2018
- 13 Veganism. 2018. Verkkoaineisto. Google Inc.
<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=%2Fm%2F07_hy>. Luettu 23.8.2018
- 14 Kasvisruokavaliot. Verkkoaineisto. Ruokatieto.
<<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/ravitsemus-ja-ruuan-valinta/kasvisruokavaliot>>. Luettu 1.8.2018.
- 15 Agenda 2030 – kestävän kehityksen tavoitteet. Verkkoaineisto. Ulkoministeriö.
<<https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>>. Luettu 17.8.2018
- 16 Ilmastoystävällinen ruuantuotanto ja -kulutus. 2014. Verkkoaineisto. Maa- ja metsätalousministeriö. <<https://mmm.fi/ilmastoystavallinenruoka>>. Luettu 16.7.2018
- 17 Pulliainen, Erkki. 2006. Bioenergia ja lähiruoka. Helsinki: Ochre Chronicles Oy.
- 18 Pentti, Rauno. Pienet ja keskisuuret tavarantoimittajat HoReCa-tukkukaupan yhteistyökumppaneina. Verkkoaineisto. Päivittäistavarakauppa ry.
<http://www.laatuketju.fi/laatuketju/www/fi/liitetiedostot/julkaisut/PTY_Horecaopas.pdf>. Luettu 19.8.2018
- 19 Sneek, Petra. Nyhtökauraa ei riitä kaikille. 2016. Verkkoaineisto. Helsingin Sanomat. <<https://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002912966.html>>. Luettu 24.8.2018
- 20 Menu. 2018. Verkkoaineisto. Just vege. <<http://www.justvege.fi/menu>>. Luettu 21.9.2018
- 21 Yleisimmät ruoka-allergian aiheuttajat. 2016. Verkkoaineisto. Evira.
<<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/ruoka-allergeenit/yleisimmat-ruoka-allergian-aiheuttajat/>>. Muokattu 31.3.2016. Luettu 5.4.2018.
- 22 Erityisruokavaliot. 2017. Verkkoaineisto. Evira.
<<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/terveytta-edistava-ruokavalio/ravitsemussuosituksset/erityisruokavaliot/>>. Muokattu 13.2.2017. Luettu 1.8.2018.
- 23 Maitoallergia ja laktoosi-intoleranssi. Verkkoaineisto. Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry. <<https://www.allergia.fi/allergiat/ruokayliherkkyys/maitoallergia-ja-laktoosi-intoleranssi/>>. Luettu 4.8.2018.

- 24 Vilja-allergia ja keliakia. Verkkoaineisto. Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry.
<<https://www.allergia.fi/allergiat/ruokayliherkkyys/vilja-allergia-ja-keliakia/>>.
Luettu 28.7.2018.
- 25 Keliakia sairautena. 2017. Verkkoaineisto. Keliakialiitto.
<<https://www.keliakialiitto.fi/keliakia/keliakia-sairautena/>>. Luettu 28.7.2018
- 26 Gluteeniton ruokavaliohoito. 2018. Verkkoaineisto. Keliakialiitto.
<<https://www.keliakialiitto.fi/keliakia/keliakian-hoito/>>. Luettu 22.8.2018
- 27 Ruoka-aineallergiat ja yliherkkyys. Verkkoaineisto. Ruokatieto.
<<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/ravitsemus-ja-ruuan-valinta/erityisruokavaliot/ruoka-aineallergiat-ja-yliherkkyys>>. Luettu 1.8.2018.
- 28 Kasvispihvi. Verkkoaineisto. Lagerblad Foods Oy.
<<https://www.lagerbladfoods.fi/tuote/kasvispihvi-90-g/>>. Luettu 24.8.2018