



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Heli Rainio

Lähi-idän tuotteiden aistinvarainen arviointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

12.3.2021

Tekijä Otsikko	Heli Rainio Lähi-Idän tuotteiden aistinvarainen arviointi
Sivumäärä Aika	79 sivua + 4 liitettä 12.3.2021
Tutkinto	insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine	bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat	Lehtori Carola Fortelius-Sarén Toimitusjohtaja Tomer Hovav
<p>Tämä insinööri työ tehtiin yhteistyössä Baba Foods Oy:n kanssa. Baba Foods Oy on suomalainen perheyrittys, joka valmistaa Lähi-Idän kasvisruokaa vähittäiskauppoihin. Päivittäin se tuottaa noin tuhat tuotetta. Tuotteet kuljetetaan kauppoihin kylmäkuljetuksina, ja ne pakataan rekkoihin lähettämön kautta. Yritys on perustettu vuonna 2014, ja siellä on tällä hetkellä viisitoista työntekijää.</p> <p>Insinööri työssä toteutettiin kuluttajatutkimus, joka tehtiin Vantaan Tikkurilan kauppakeskus Tikkurissa ja Baba Foods Oy:ssä. Tutkimus suoritettiin kahdessa paikassa, jotta saataisiin mahdollisimman edustava otos Hummusta ja Baba ganoushia mahdollisesti ostavista kuluttajista. Hummus ja Baba ganoush ovat suomalaisessa ruokakulttuurissa verraten harvinaisia tuotteita, joten tämän tyyppinen tutkimus tuo arvokasta tietoa kuluttajien suhtautumisesta niihin.</p> <p>Kuluttajatestejä voidaan järjestää vertailutestinä tai hyväksyttävyydestinä. Vertailutestissä kuluttajalle annetaan arvioitavakseen kaksi näytettä, joista hänen tulee valita se, josta pitää enemmän. Hyväksyttävyydestinissä arvioija arvioi vain yhden tuotteen, ja hän määrittelee arviointiasteikon avulla, kuinka paljon pitää tuotteesta. Tämä tutkimus tehtiin hyväksyttävyydestinänä. Käytetty arviointiasteikko oli viisiportainen mieltymystä kuvaava asteikko, jonka toisessa ääripäässä oli erittäin epämiellyttävä ja toisessa erittäin miellyttävä. Keskeällä oli vaihtoehto ”En osaa sanoa”.</p> <p>Käytetyssä kuluttajatutkimuslomakkeessa arvioijia pyydettiin listaamaan 5-portaisella asteikolla, kuinka miellyttäväksi hän kokee Hummuksen ja Baba ganoushin aistinvaraiset ominaisuudet ulkonäön, maun, hajun ja rakenteen. Tulosten perusteella Hummus ja Baba ganoush arvioitiin miellyttäväksi tuotteiksi naisten ja miesten keskuudessa kauppakeskuksessa, ja miesten keskuudessa myös työpaikalla. Hummuksen kaikista ominaisuuksista pitäviä arvioijia oli enemmän kuin Baba ganoushin kaikista ominaisuuksista. Baba Foods oli tyytyväinen siihen, että molemmat tuotteet koettiin miellyttäväksi. Heidän myyntinsä vahvistaa sen, että Hummus oli pidetympi tuote kuin Baba ganoush.</p>	
Avainsanat	aistinvarainen arviointi, kuluttajatutkimus, vertailutesti, hyväksyttävyydestesti, 5-portainen arviointiasteikko

Author Title	Heli Rainio Sensory evaluation of Middle Eastern products
Number of Pages Date	79 pages + 4 appendices 12th March 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Bio and Food Technology
Professional Major	Food Technology
Instructors	Carola Fortelius-Sarén, Senior Lecturer Tomer Hovav, Chief Executive
<p>This thesis was realized in cooperation with Baba Foods. Baba Foods is a Finnish family enterprise, which prepares Middle Eastern vegetable food to retail. Daily it produces approximately a thousand products. The products are delivered to stores in refrigerated transport and they are packed to vehicles in the dispatch department. The company was founded in 2014, and it currently employs fifteen employees.</p> <p>In this study a food research acceptance was conducted in Tikkuri Shopping Center in Tikkurila, Vantaa and in Baba Foods. The study was realized in two places in order to obtain a comprehensive sample of consumers who could possibly buy Hummus and Baba ganoush. Hummus and Baba ganoush are comparably rare products in Finnish food culture; therefore, this type of research presents valuable information about consumers' attitude towards them.</p> <p>Consumer tests can be arranged as preference testing or acceptance testing. In a preference test the consumer panelist is presented with two samples, and they have to choose which one they prefer. In an acceptance test the panelist evaluates only one product, and they define with the help of a hedonic scale how much they like the product. This study was executed out as an acceptance test. The hedonic scale was used as a 5-point hedonic scale, which ranged from <i>very unpleasant</i> to <i>very pleasant</i>. In the middle of these extremes there was a response alternative 'I don't know'.</p> <p>In the questionnaire the panelists were asked to rate on a 5-point scale how much they like the sensory properties of Hummus and Baba ganoush – appearance, structure, smell and taste. The results indicate that Hummus and Baba ganoush were evaluated as pleasant products among men and women in the shopping center and among men in the workplace (Baba Foods). Panelists that liked all the properties of Hummus outnumbered those that liked all the properties of Baba ganoush. Baba Foods was satisfied with the information, that both products were considered pleasant. Their sale confirms that Hummus is a more liked product than Baba ganoush.</p>	
Keywords	sensory evaluation, food acceptance research, preference test, acceptance test, 5-point hedonic scale

Sisällys

Käsitteitä

1	Johdanto	1
2	Ruokamyrkytys ja sen ehkäiseminen	2
2.1	Yleisimmät ruokamyrkytysbakteerit	3
2.2	Pilaantumiseen vaikuttavat tekijät	5
2.2.1	Sisäiset tekijät	6
2.2.2	Ulkoiset tekijät	7
2.3	Työntekijöiden hygieniaosaaminen	8
3	Elintarvikkeisiin liittyvät riskit	10
3.1	Riskien ehkäisy kotiloissa	12
3.2	Riskien ehkäisy elintarviketeollisuudessa	12
3.2.1	Fysikaaliset ja kemialliset menetelmät	12
3.2.2	Pakkaustekniikat	13
3.2.3	Mikrobien kasvua estävät hummuksen aktiiviset pakkaukset	14
3.3	Biologiset riskit	15
3.3.1	Lihan, kalan ja kananmunan mikrobiologiset riskit	15
3.3.2	Viljan, vihannesten ja hedelmien mikrobiologiset riskit	15
3.3.3	Maidon ja juomaveden mikrobiologiset riskit	16
3.3.4	Tahinin mikrobiologiset riskit	17
3.3.5	Tuhoeläimet ja haittaeläimet	17
3.4	Kemialliset riskit	18
3.4.1	Ympäristössä pitkään säilyvät orgaaniset myrkyt	18
3.4.2	Raskasmetallit ja eläinlääkejäämät	19
3.4.3	Elintarvikkeiden kuumennuksessa syntyvät mutageeniset yhdisteet	19
3.4.4	Radioaktiiviset aineet	20
3.4.5	Mykotoksiinit ja biogeeniset amiinit	20
3.4.6	Kasvi- ja eläintoksiinit	21
3.4.7	Lisäaineet	22

3.5	Fysikaaliset riskit	22
4	Elintarvikevalvonta	23
4.1	Elintarvikelaki	23
4.2	Omavalvonta	24
4.3	Tukijärjestelmät	26
4.4	HACCP	27
4.5	Laadunhallintajärjestelmät	29
5	Tuotantotilat ja laitteet	31
5.1	Puhtausalueet	32
5.2	Laitteiden sijoittelu	33
5.3	Laitteiden hygienia	34
5.4	Käytettävät rakennemateriaalit	35
6	Aistinvarainen arviointi	35
6.1	Aistinvarainen arviointi laadunvarmistuksessa	35
6.2	Raati	36
6.3	Ihminen mittalaitteena	36
7	Aistinvaraisen arvioinnin menetelmät	37
7.1	Erotustestit	38
7.2	Kuvailevat menetelmät	38
7.3	Kuluttajatutkimus	39
8	Aistittavat ominaisuudet	39
8.1	Ulkonäkö	41
8.2	Haju	42
8.3	Maku	43
8.4	Rakenne	44
9	Kokeellinen osio	45
9.1	Hyväksyttävyystudkimus	45
9.2	Kuluttajaraati	47
9.3	Strukturoitu haastattelu	48

9.4	Kyselylomakkeen esitestaus	49
9.5	Kuluttajaraadin rekrytointi kauppakeskuksessa	50
9.6	Kuluttajaraadin rekrytointi työpaikalla	51
10	Tulokset	52
10.1	Kauppakeskuksen tulokset	52
10.1.1	Hummuksen ja Baba ganoushin käyttöuseus	53
10.1.2	Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi	54
10.1.3	Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi	56
10.2	Työpaikan tulokset	57
10.2.1	Hummuksen ja Baba ganoushin käyttöuseus	58
10.2.2	Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi	59
10.2.3	Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi	60
10.3	Eroja kauppakeskuksessa ja työpaikalla	62
11	Päätelmät	68
	Lähteet	72
	Liitteet	
	Liite 1. Kuluttajatutkimuslomake 1	
	Liite 2. Kuluttajatutkimuslomake 2	
	Liite 3. Lomake 3	
	Liite 4. Lomake 4	

Käsitteitä

Aistinvarainen arviointi	Tuotteen ominaisuuksien luotettavaa mittaamista, analysointia ja tulkintaa ihmisen aistein: näön, hajun, maun, kosketuksen ja kuulon kautta.
Asiantuntijaraati	Kokeneista tuotteen, sen raaka-aineiden ja valmistuksen osaajista koottu arvioijien ryhmä, jonka koko on 3 – 5 henkilöä. Työskentelee laadunvarmistustehtävissä.
Avoimet kysymykset	Vastaaja muotoilee vastauksen itse ilman ennalta laadittuja vastausvaihtoehtoja.
Kuluttajaraati	Tehtävään harjaantumaton raati, jonka mieltymystä tuotteeseen tutkitaan.
Kuluttajatutkimus	Selvittää tuotteen miellyttävyyttä ja hyväksyttävyyttä kuluttajaraadin avulla.
Laboratorioraati	Aistinvaraista arviointia tekevä, koulutettu ja harjaantunut arvioijien ryhmä, joka on yli 10 hengen suuruinen. Käytetään erotustesteissä ja kuvailevissa menetelmissä
Puolistrukturoidut kysymykset	Teemahaastattelussa kysymykset on laadittu etukäteen, mutta niiden paikkaa voi vaihdella. Lisäksi tarkat sanamuodot voivat vaihdella haastateltavien välillä.
Strukturoidut kysymykset	Haastattelussa käytetään lomaketta, jossa on valmiita kysymyksiä valmiine vastausvaihtoehtoineen.

Survey-tutkimus

Kysely- tai haastattelumenetelmällä toteutettu tutkimus, jonka otanta on suuri.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tavoitteena oli tutkia Baba Foodsin valmistaman Hummus originalin ja Baba ganoushin miellyttävyyttä ja hyväksyttävyyttä aistinvaraisen arvioinnin menetelmin. Yrityksen tavoite oli selvittää, pitävätkö kuluttajat tuotteesta. Hummuksen raaka-aineita ovat kikherneet, oliiviöljy, tahini, sitruunamehu ja valkosipuli. Kikherneet sisältävät kalsiumia, magnesiumia, kaliumia, rautaa, sinkkiä, mangaania, seleeniä ja folaattia. Kikherneet, kuten muutkin palkokasvit, sisältävät runsaasti proteiineja ja ovat täysipainoista ravintoa kasvikunnasta. Tahini on murskatuista, raaosta seesaminsiemienistä tehtyä tahnaa, joka sisältää runsaasti kalsiumia. Baba Foodsille sitä tilataan Turkista tai Israelista. Tahinia voidaan tehdä kuorituista tai kuorimattomista seesaminsiemienistä. Baba ganoushin pääraaka-aine on grillattu munakoiso. Lisäksi siihen tulee tahinia, sitruunaa ja majoneesia. Hummuksen, tahinin ja baba ganoushin lisäksi Baba Foods valmistaa falafeleja, oliivitahnaa, harissaa, kvinoaa, marokkolaisia porkkanoita, bulguria, punakaali mayoa, kikherneitä, maissisalaattia ja antipastoa.

Elintarvikkeiden valmistuksessa esiintyvät riskit ovat tärkeä tekijä elintarvikeyrityksen toimintaa suunnitellessa. Ruuantuotantoon liittyy aina turvallisuusriski, joka pyritään minimoimaan valvonnan ja lainsäädännön keinoin. Riskejä ovat niin mikrobiologiset kuin tuotantohygieniaan liittyvät vaarat. Ruokamyrkytykset ovat pahin skenaario, joka elintarvikkeiden tuotannosta voi aiheutua. Ruokamyrkytyksen riski sisältyy nimenomaan ruuan tuotantovaiheeseen ja voi aiheutua esimerkiksi työntekijän huonosta hygieniasta. Ruuantuotannon turvallisuuden lisäksi käydään läpi vaara-analyysiä eli HACCP-järjestelmää sekä lainsäädäntöä ja omavalvontaa. Omavalvonta on yrityksen keino varmistaa käsittelemiensä elintarvikkeiden moitteettomuus ja turvallisuus.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa pureudutaan elintarvikkeiden valmistuksen hygienianäkökohtiin ja tuotetun ruuan turvallisuuteen. Teoriaosiossa käsitellään elintarviketuotannon turvallisuutta riskien, lainsäädännön ja tuotantohygienian näkökulmasta. Tarkastellaan ruokamyrkytyksiä ja työntekijöiden hygieniosaamista. Käydään läpi elintarvikkeiden valmistuksessa esiintyviä riskejä ja niiden ehkäisyä. Paneudutaan

elintarviketuotantoon liittyvään lainsäädäntöön ja laatujärjestelmiin. Perehdytään laitteiden ja tilojen tuotantohygieniaan ja laitteiden sijoitteluun. Lisäksi käydään läpi aistinvaraisen arvioinnin teoreettinen osio. Aistinvarainen arviointi on useista menetelmistä koostuva tieteenala, joka mittaa elintarvikkeiden aistittavaa laatua. Ruuan aistittava laatu on aistijärjestelmän yhteistoimintaa oikeanlaisen aisti-informaation tuottamiseksi. Kokeellisessa osiossa toteutettiin aistinvaraisen arvioinnin kuluttajatutkimus kahdessa eri paikassa. Ensimmäinen, suurempi otos kerättiin Vantaan Tikkurilan kauppakeskus Tikkurissa, jossa haastateltiin kolmeakymmentä henkilöä. Toinen, pienempi otos kerättiin Baba Foodsilla, ja siinä haastateltiin viittä henkilöä. Oli sovittu, että tutkittavat näytteet ovat Hummus Original ja Baba ganoush. Niiden ohella tarjoiitiin viipaloituja kylmiä porkkanoita, jotka dipattiin tahnoihin.

2 Ruokamyrkytys ja sen ehkäiseminen

Terveysvaaralla tarkoitetaan mitä vain mikrobiologista, kemiallista tai fysikaalista tekijää tai tilaa, joka voi vaarantaa elintarvikkeen turvallisuuden. Riski on todennäköisyys vaaran esiintymiselle ja sen aiheuttaman tilanteen vakavuus. Riskin arvioimiseen vaikuttaa, min-kälaiseen kulutukseen ja kuinka herkille kuluttajille tuote on tarkoitettu. Elintarvikepak-kauksissa pitää olla selkeät merkinnät, jotta kuluttaja tietää tuotteen sisällön ja voi ostaa itselleen sopivia tuotteita. Pakkausmerkinnät auttavat kuluttajaa välttämään terveysvaa-rat. Avainlippu-merkki kertoo, että elintarvike on valmistettu Suomessa. Kaikkien raaka-aineiden ei silti tarvitse olla kotimaista alkuperää: riittää, että yhteenlasketuista tuotanto-kustannuksista puolet on tullut kotimaassa. Turvallinen ruoka täyttää seuraavat kriteerit:

- Ruoka ja sen raaka-aineet on valmistettu, kuljetettu ja säilytetty mikrobiologi- sesti hygieenisissä olosuhteissa. Tämä tarkoittaa, etteivät bakteerit tai viruk- set pääse siirtymään ruokaan ja lisääntymään siinä.
- Siinä ei ole myrkkyjä tai torjunta-ainejäämiä.
- Ruuasta ei löydy sinne kuulumattomia vierasesineitä, kuten pölyä, multaa, likaa tai kuolleita hyönteisiä.
- Pakkauksessa oleva ruoka on pakkausmerkintöjen mukaista ja ruoka on koostumukseltaan oikeanlaista ja turvallista. Tämä tarkoittaa, että ruuan

valmistuksessa on käytetty turvallinen ja reseptin mukainen määrä vain pakkauksessa ilmoitettuja ainesosia. (Mitä on turvallinen ruoka? 2020.)

2.1 Yleisimmät ruokamyrkytysbakteerit

On arvioitu, että teollistuneissa maissa noin 30 prosenttia ihmisistä sairastuu vuosittain ruokamyrkytyksiin. Ruokamyrkytykset saattavat aiheuttaa elintarvikkeita valmistaville laitoksille suuria taloudellisia tappioita. Useat epidemiat ovat pieniä ja oireiltaan lieviä, eikä niitä raportoida lainkaan. Jotkin ruokamyrkytykset ovat kuitenkin hyvin vakavia ja erittäin laajoja, jolloin ne aiheuttavat jopa kymmenien tuhansien ihmisten sairastumisen yhdessä epidemiassa. Jotkin patogeenit aiheuttavat myös hyvin vaikeita jälkitauteja.

Ruokamyrkytykseksi kutsutaan ruuan tai juoman nauttimisesta aiheutuvaa sairastumista. Oireet saattavat alkaa jopa alle tunnin kuluttua saastuneen elintarvikkeen nauttimisesta tai taudin itämisaika voi olla useita päiviä. Terve aikuinen paranee useista ruokamyrkytyksistä päivässä parissa. Riskiryhmien sairastuneilla tilanne voi olla vakavampi ja kestää kauemmin. Riskiryhmiin kuuluvat pienet lapset, raskaana olevat ja imettävät naiset, vanhukset ja henkilöt, joiden vastustuskyky on heikentynyt. Yleisimmät ruokamyrkytysbakteerit ja niiden aiheuttamat taudit on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Yleisimmät ruokamyrkytysbakteerit (Laukkanen, 2012:20).

Ruokamyrkytysbakteeri	Grampositiivisuus/-negatiivisuus	Muoto	Riskielintarvike tai -tilanne
<i>Staphylococcus aureus</i>	Grampositiivinen	Kokki	Jälkisaastutus kuumennettujen elintarvikkeiden käsittelyssä Noutopöytä Pastöroimaton maito
<i>Bacillus cereus</i>	Grampositiivinen	Sauva	Riisi, jauhot, mausteet, maito, maitojauhe, liha, kala, vihannekset Hidas jäähditys Suuret ruokaerät, tähteiden käyttö
<i>Clostridium perfringens</i>	Grampositiivinen	Sauva	Tyhjiöpakattu, suojakaasupakattu kypsennetty tuote, savukala Liharuuat Riittämätön kuumennus tai jäähditys, suuret ruokaerät, tähteiden käyttö
<i>Clostridium botulinum</i>	Grampositiivinen	Sauva	Tyhjiöpakattu savukala Liharuuat Riittämätön kuumennus tai jäähditys Puutteellinen sterilointi Suuret massat
<i>Salmonella</i>	Gramnegatiivinen	Sauva	Kananmuna Eläinperäiset tuotteet Epähygieenisesti käsitellyt tuotteet
Kampylobakteerit	Gramnegatiivinen	Sauva	Saastunut vesi Puutteellisesti kuumennettu siipikarjan liha Ristikontaminaatio
EHEC-bakteeri (<i>Escherichia coli</i> , jonka ruokamyrkytyksiä aiheuttava eli enterohemorraaginen alatyyppe on O157:H7)	Gramnegatiivinen	Sauva	Pastöroimaton maito Riittämättömästi kuumennettu naudanliha, jauheliha
<i>Listeria monocytogenes</i>	Grampositiivinen	Sauva	Pastöroimaton maito, siitä valmistetut juustot Jälkisaastutus Tyhjiö- ja suojakaasupakattu kala, leikkeleet Pakastevihannekset
Yersiniabakteerit	Gramnegatiivinen	Sauva	Eläimistä saatavat elintarvikkeet Tuoresalaatti
Vibriot	Gramnegatiivinen	Sauva	Raakana syötävät kalastustuotteet
Shigella	Gramnegatiivinen	Sauva	Ulostesaastunut vesi Tartunnan kantaja levittää

Patogeeneja ovat bakteerien lisäksi virukset. Tärkein virusryhmä ovat enteriset virukset, joihin myös norovirus kuuluu. Virusten pääoire on ripuli, jota ne aiheuttavat lisääntyessään suolen epiteelisoluissa. Noroviruksen oire on ripulin lisäksi oksentelu. (Ruokamyrkytyksiä aiheuttavia viruksia 2018.) Alkueläimet ja loismadot ovat parasiitteja, joita esiintyy kehittyneissä teollisuusvaltioissa vain vähän. Ne leviävät riittämättömästi kypsennettyjen elintarvikkeiden tai veden välityksellä. Prionit ovat ryhmä muuntuneita valkuaisaineita, jotka aiheuttavat hermostoa rappeuttavia sairauksia ihmiselle ja eläimille. Tunnetuin eläinten prionitauti on hullun lehmän tauti, BSE. Tällä taas on todennäköinen yhteys ihmisen uuteen prionitautiin, jota kutsutaan nimellä Creutzfeldt-Jakobin tauti (Niemi ym. 2004: 226–227, 244–245.)

2.2 Pilaantumiseen vaikuttavat tekijät

Pilaantumiseen liittyvät aistittavat ominaisuudet vaihtelevat aiheuttajamikrobien ja elintarvikkeiden mukaan. Kun mikrobit lisääntyvät, niiden aineenvaihdunnassa muodostuu pilaantumista aiheuttavia yhdisteitä, jotka voivat vaikuttaa elintarvikkeen hajuun ja makuun, väriin tai muuhun ulkonäköominaisuuteen (Björkroth 2007a: 179). Elintarvike voi saastua missä tahansa käsittelyvaiheessa kaikesta, mikä sitä ympäröi: raaka-aineista, vedestä, elintarviketta koskettavista materiaaleista, käsittely-ympäristöstä, ilmasta ja ihmisistä.

Elintarvikkeet ovat mikrobeille pääsääntöisesti hyvä kasvualusta, sillä niiden luonnolliset ominaisuudet ja prosessointi säätelevät niissä kasvavan mikrobipopulaation lajistoa ja kasvua. Mikrobien kasvuun vaikuttavat tekijät jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin tekijöihin, jotka on koottu taulukkoon 2. (Björkroth 2007c: 17.) Näytteenotto ja näytteiden analysointi on vain yksi keino muiden valvontakeinojen joukossa, millä voidaan varmistaa asetusten mukainen ruuan mikrobiologisten laatuvaatimusten täytyminen.

Taulukko 2. Elintarvikkeiden sisäiset ja ulkoiset mikrobikasvuun vaikuttavat tekijät (Björkroth 2007c: 18).

Elintarvikkeen sisäiset tekijät	Elintarvikkeen ulkoiset tekijät
pH	Varastointilämpötila
Kosteus	Ympäristön suhteellinen kosteus
Hapetus-pelkistyspotentiaali	Kaasuatmosfääri
Antimikrobiset aineet	Mahdollinen muiden mikrobien aktiivisuus
Biologiset suojaavat rakenteet	
Ravintosisältö	

2.2.1 Sisäiset tekijät

Lukuisat tekijät vaikuttavat mikrobien kasvuun elintarvikkeessa ja siten pilaantumiseen. Sisäisiä tekijöitä ovat pH, veden määrä, hapetus-pelkistyspotentiaali, ravintosisältö ja luontaiset antimikrobiset aineet. Useimmat bakteerit viihtyvät parhaiten neutraalissa pH:ssa. Poikkeuksena tästä ovat maitohappobakteerit. Useat mikrobit muodostavat happoa kasvaessaan elintarvikkeissa. Siksi monet elintarvikkeet pilaantuvat hapantumalla. pH:n alentaminen lisäämällä happoa, esimerkiksi etikkaa, estää monien bakteerien kasvua. Sitä käytetään hyväksi elintarvikkeiden valmistuksessa parantamaan säilyvyyttä. (Kärkkäinen 2013a.)

Veden määrä vaikuttaa bakteerien lisääntymiseen. Bakteerien metabolia tapahtuu vesiympäristössä, minkä vuoksi kuivaaminen vähentää bakteerien määrää ja parantaa säilyvyyttä. Osmoosin lisääminen suolaa tai sokeria lisäämällä aiheuttaa bakteerien hajoamista, kun niistä poistuu vettä. Bakteerien määrään elintarvikkeessa vaikuttaa sen hapetus-pelkistyspotentiaali. Kun aine menettää elektroneja, se hapettuu, ja kun se saa elektroneja, se pelkistyy. Muodostunutta jännitettä voidaan mitata millivolteissa. Aerobisten mikrobien kasvu vaatii positiivista jännitettä ja anaerobisten negatiivista. Elintarvikkeiden sisältämä ravintosisältö luo otollisen kasvualustan bakteereille. Elintarvikkeissa oleva sokeri, alkoholit ja aminohapot ovat bakteerien energianlähteitä. Lisäksi bakteerit

tarvitsevat elintarvikkeissa olevaa vettä, typenlähteitä ja vitamiineja. Typenlähteenä toimivat yleensä aminohapot. Monissa elintarvikkeissa on luontaisesti antimikrobisia aineita, jotka ehkäisevät mikrobien kasvua. Mausteiden allisiini, kasvien p-kumariini, muiden lysosyymi sekä maidon laktoperoksidaasi-systeemi ovat esimerkkejä tällaisista aineista. (Björkroth 2007c: 19–22.)

2.2.2 Ulkoiset tekijät

Elintarvikkeen ulkoisia tekijöitä ovat lämpötila, ympäristön suhteellinen kosteus ja kaasuatmosfääri ja muiden mikrobien aktiivisuus. Lämpötilaa säätelemällä vaikutetaan monin tavoin elintarvikkeiden säilyvyyteen. Bakteerit jaetaan optimikasvulämpötilojensa perusteella psyko-, meso- ja termofiileihin. Psykrofiilit kasvavat pakkaslukemista aina 20 °C:seen. Mesofiilit kasvavat 20 – 40 °C:ssa. Termofiilit kasvavat 55 – 65 °C:ssa. Säilyvyyttä parantavia lämpötilakäsittelyjä ovat kuumentaminen ja kylmäsäilytys. Kuumentamalla elintarvikkeesta tuhoetaan bakteereja ja kylmäsäilytyksellä bakteerien kasvu estyy tai hidastuu. Säilytysympäristön suhteellisella kosteudella on vaikutusta elintarvikkeen veden määrään. Säilykkeet voidaan pakata ilmatiiviisti. (Elintarvikkeiden säilyvyyden parantaminen 2020.) Hiilidioksidilla on bakteerien kasvua estävä vaikutus, ja sitä voidaan lisätä suojakaasuksi pakkauksiin. Muiden mikrobien vaikutus perustuu siihen, että elintarvike käsitellään bakteereilla, jotka tuottavat toisille bakteereille haitallisia aineita. Maitohappobakteerit ovat tästä tunnetuin esimerkki.

Oikeisiin säilytyslämpötiloihin liittyen eri elintarvikeryhmille on säädetty elintarvikelain-säädännössä erilaisia kylmäsäilytyslämpötiloja perustuen elintarvikkeiden ominaisuuksiin (Määttälä 2010: 350):

Jäätelö ja pakasteet	–18 °C, jäätelöä myytäessä saa olla –15 °C
Kala, mäti, äyriäiset, simpukat (raa'at, suojakaasu- tai tyhjiöpakatut)	0... +3 °C
Jauheliha	+4 °C
Liha ja lihatuotteet	+6 °C tai alle

Maito ja kerma	+6 °C tai alle
Kylmät ruuat	+6 °C tai alle
Idut ja paloitetut kasvikset	+6 °C tai alle
Muut helposti pilaantuvat ruuat	+6 °C tai alle
Pastöroidut, helposti pilaantuvat maitopohjaiset tuotteet	+8 °C tai alle
Kuumana myytävät ruuat	+60 °C tai yli
Kylmänä tarjoiltavat ruuat	korkeintaan +12 °C
Ruokien uudelleen kuumennus	+70 °C, broileriruuat +75 °C

2.3 Työntekijöiden hygieniaosaaminen

Tuotantoprosesseissa työskentelevillä ihmisillä tulee olla riittävä hygieniaosaaminen. Hyvät hygieniakäytännöt ovat erittäin tärkeitä ruuan saastumisen ehkäisyssä. Hygienisillä elintarvikkeiden käsittelytavoilla toimittaessa tuotteesta tulee reseptin ja pakkausmerkintöjen mukainen. Lisäksi nämä hyvät tavat vähentävät riskiä, että tuotteisiin joutuu ylimääräisiä kontaminoivia tekijöitä. Sen lisäksi huolellinen hygienia heikentää ja hidastaa haitallisten mikrobien mahdollisuutta lisääntyä elintarvikkeessa ja näin bakteerimyrkytysten riski pienenee.

Henkilö, joka kantaa tai jonka epäillään kantavan elintarvikkeiden välityksellä tarttuvaa tautia, ei saa käsitellä elintarvikkeita. Näyte salmonellatutkimusta varten tulee antaa uutena työntekijänä elintarviketyöhön tullessa tai yli neljä päivää kestäneen, Pohjoismaiden ulkopuolelle suuntautuneen ulkomaanmatkan jälkeen. Lisäksi salmonellatutkimus on aiheellinen, jos on oireita tai muuten on syytä epäillä, että henkilö on saanut tartunnan. Salmonellatodistus ei saa olla 30 päivää vanhempi. (Työntekijöiden terveys 2020.)

Elintarvikealan työntekijöiden hygieniosaamista säädellään monin tavoin. Elintarvikealan toimijalla on erilaisia lakisääteisiä velvollisuuksia oikeiden työtapojen varmistamiseksi. Tärkeimpiä ovat ohjausvelvollisuus, hygieniapassi ja kirjanpitovelvoite. Ohjausvelvollisuus liittyy elintarviketyöntekijän työtehtäviin: elintarvikealan toimijan edellytetään ohjaavan ja kouluttavan työntekijöitään elintarvikehygienian vaatimalla tavalla. Pakkaamattomia pilaantuvia elintarvikkeita käsittelevillä työntekijöillä tulee olla Suomen Ruokaviraston hyväksymä hygieniapassi, jos työ on jatkunut vähintään kolme kuukautta. Hygieniapassi on voimassa toistaiseksi. Elintarvikealan toimijan on pidettävä kirjaa työntekijöidensä hygieniosaamisesta ja pyydettyä esitettävä tiedot valvontaviranomaiselle. (Tietoa elintarvikealan toimijoille 2020.)

Elintarvikkeita käsittelevän henkilön olemus ja pukeutuminen ovat osa elintarvikkeiden suojelemista ylimääräiseltä saastumiselta. Hygieeniseen pukeutumiseen kuuluu suojapähkinä, käsineet ja työjalkineet. Pähkinään tulee peittää kaikki hiukset. Kertakäyttökäsineitä tulee vaihtaa riittävän usein. Miehillä ovat asiaankuuluvia partasuojat. Työasusta pitää huomata helposti, onko se puhdas vai likainen. Työpukua käytetään vain työpäällä ja sen tulee olla puhdas työaikana. Myös jalkineiden on oltava sellaiset, että ne on helppo pitää puhtaina. Omavalvontaan on kirjattava, millaisia työvaatteita käytetään, kuinka usein työvaatteet vaihdetaan, missä työvaatteita säilytetään taukojen aikana ja mihin käytetyt työvaatteet laitetaan (Sario 2007: 375). Elintarviketyöhön eivät kuulu korut tai lävistykset. Käsissä ei saa olla kynsilakkaa, rakennekynsiä, kelloa tai koruja. Kädet pestään työhön ryhdyttäessä, WC-käynnin jälkeen, siirryttäessä työvaiheesta toiseen, riisuttaessa suojakäsineet, syömisen jälkeen, niistämisen jälkeen, rahan käsittelemisen jälkeen sekä aina kun ne tuntuvat likaisilta (Kädet 2020). Oikeanlaista työvaatetusta on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Elintarviketuotannon työntekijän tulee huolehtia käsien ja hiusten hygieniasta. Oikeanlainen työasu minimoi kontaminaation paljaalta iholta. (Freepik.)

Henkilökunnan liikkuminen ja mikrobien kulkeutuminen henkilökunnan mukana tuotantotilojen sisällä on merkittävä mikrobikontaminaation lähde. Työ on suunniteltava hyvin, ja turhia kulkuja, liikkeitä ja käsillä kosketteluja tulee välttää. Hygienia-alueelta toiselle ei saa kulkea vapaasti, vaan korkean hygienian alueen henkilökunnalla tulee olla omat kulkureittinsä. Ellei jalkineita pestä eri hygienia-alueiden välillä, niiden mukana kulkeutuu mikrobeja ja muuta likaa alhaisemman hygienian tilasta korkeamman hygienian alueelle. (Sario 2007: 375.)

3 Elintarvikkeisiin liittyvät riskit

Ruuan riskit voidaan jakaa biologisiin, kemiallisiin ja fysikaalisiin riskeihin. Suurin osa elintarvikkeisiin liittyvistä mikrobiologisista riskeistä on zoonooseja. Zoonoosilla tarkoitetaan selkärangaisesta eläimestä ihmiseen siirtyvää sairautta. Riskillä tarkoitetaan mahdollisuutta ja todennäköisyyttä vaaran toteutumiselle ja siitä aiheutuvalle kielteiselle vaikutukselle (Laukkanen 2012: 8).

Elintarvikealan toimijalla on vastuu tuottamiensa, käsittelemiensä, valmistamiensa, pakkaamiensa, kuljettamiensa, maahantuomiensa, varastoimiensa ja kaupan pitämiensä elintarvikkeiden turvallisuudesta. Elintarvikealan yrityksen toiminnan on oltava vaatimustenmukaista, tuotteiden on oltava turvallisia ja niistä on annettava riittävät ja oikeat tiedot. (Suomalaisen ruuan turvallisuus 2019.) Elintarvikkeen valmistajan on tunnettava tuotteen laadun eri osa-alueet ja huomioitava ne tuotekehityksessä ja laadun ohjauksessa. Elintarvikkeen laadun osatekijöitä ovat hygieeninen, aistinvarainen, ravitsemuksellinen ja ympäristölaatu. Laadun, hygienian ja tuoteturvallisuuden merkitys on viime aikoina korostunut entisestään. (Saarela 2010: 17.) Elintarviketeollisuuden osuus elintarviketurvallisuudessa on merkittävä. Elintarviketyöntekijöillä tulee olla riittävät tiedot käsittelemistään raaka-aineista, joita käytetään, ja elintarvikkeista, joita valmistetaan.

Huolimatta hyvistä hygieniakäytännöistä elintarvikkeiden käsittelyyn voi liittyä erityisiä riskikohtia, joissa turvallisuuden onnistuminen on joka kerta erikseen varmistettava. Nämä ovat kriittisiä kohtia, joista HACCP-menettelyä käyttäen valitaan kriittiset hallintapisteet. (Kriittiset hallintapisteet 2020.) Karakteristisia kriittisiä hallintapisteitä ovat (Korpelainen 2015: 31)

- herkästi pilaantuvat raaka-aineet
- lämpökäsittely
- jäädytys ja pakastus
- siivous ja puhtaanapito
- kontaminaation estäminen
- tuotantoympäristön hygienia
- pakkaaminen.

Ruokamyrkytysten lisäksi kielteisiä terveysvaikutuksia aiheutuu ruuan terveydelle epäedullisesta koostumuksesta. Esimerkiksi liiallinen kovien rasvojen saanti voi lisätä sydän- ja verisuonitauteihin sairastumisen riskiä tai liiallinen sokeripitoisten tuotteiden nauttiminen voi aiheuttaa hampaiden reikiintymistä. Ruuan saatavuus on riskitekijä: jos ruokaa saadaan liikaa, voi seurata ylipainoisuus, ja jos liian vähän, voi seurata aliravitseminen. Ruuan mukana voidaan saada myös erilaisia ympäristösaasteita tai kemiallisia aineita, kuten dioksiinia, metyylielohopeaa, lisäaineita, torjunta-aineita jne. (Omavalvonta 2020.)

3.1 Riskien ehkäisy kotiloissa

Kotiloissa hygieenisillä työtavoilla voidaan ehkäistä taudinaiheuttajien leviäminen ruokaan. Ristikontaminaatio vältetään käyttämällä eri raaka-aineille, kuten lihalle, kalalle ja kasviksille, eri leikkuualustoja ja välineitä. Lisäksi ristikontaminaatiota ehkäistään pitämällä raat elintarvikkeet erillään valmiista ja sellaisenaan syötävistä elintarvikkeista. Puhtaanapito tarkoittaa, että kaikkien eri raaka-aineiden käsittelyn välissä pestään kädet, vaihdetaan työvälineet ja puhdistetaan työpinnat. Turhaa elintarvikkeen koskettelua on vältettävä ja helposti pilaantuvia elintarvikkeita tulisi käsitellä viileässä tilassa. Sulatettavat lihat ja siipikarjanlihat laitetaan erilliseen astiaan, suoraan valmistusastiaan tai ne sulatetaan omissa pakkauksissaan. Sulamisen pitää tapahtua enintään +4 °C:n lämpötilassa. Sulamisneste pitää kaataa suoraan viemäriin, jottei kontaminaatiota tapahdu. Vihanneksista ja juureksista pitää pestä huolellisesti kaikki multa, hiekka ja turve pois. (Vierimaa 2010: 14–15.) Jääkaapin lämpötilan kuuluu olla riittävän alhainen, jotta elintarvikkeet säilyvät viimeiseen käyttöpäivään asti. Kuumennuksen tulee olla riittävän tehokasta, jotta elintarvike tulee läpikypsäksi. Tätä voi kontrolloida liha- tai paistilämpömittarilla. (Niemi ym. 2004: 98.)

3.2 Riskien ehkäisy elintarviketeollisuudessa

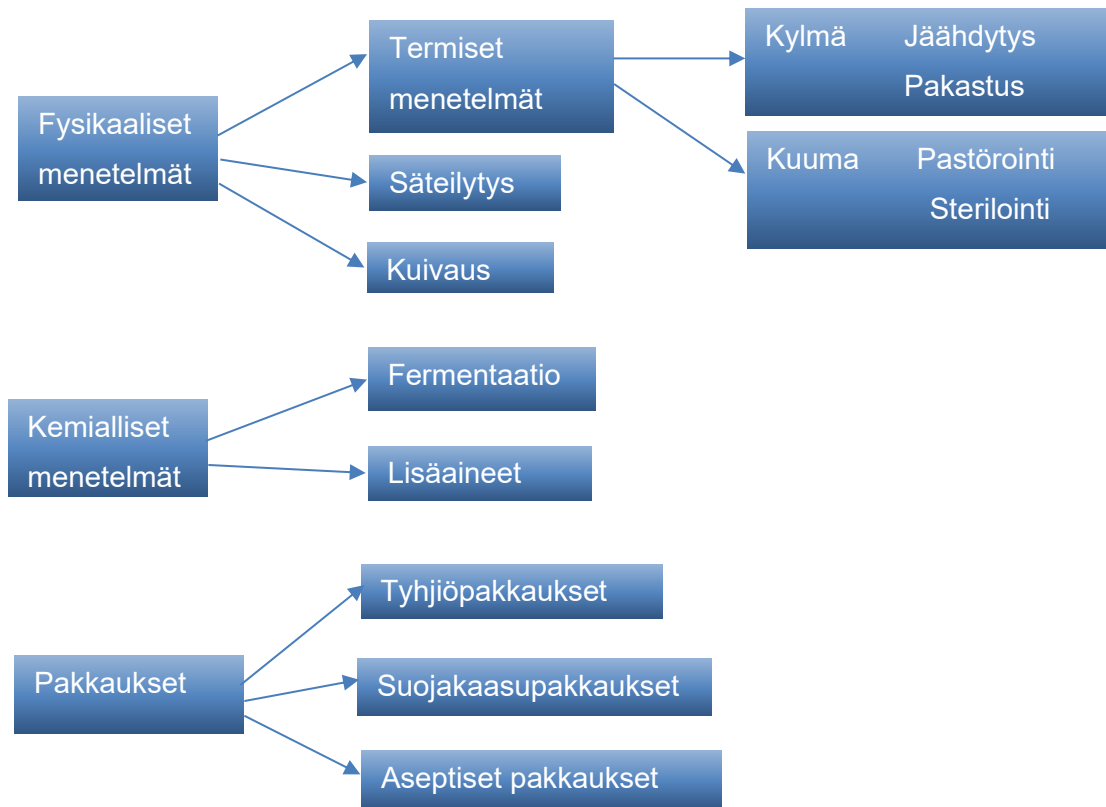
3.2.1 Fysikaaliset ja kemialliset menetelmät

Teollisuudessa on useita eri menetelmiä mikrobien tuhoamiseen tai niiden kasvun estämiseen. Elintarvikkeiden kuumentaminen on yleisin menetelmä mikrobien tuhoamiseksi. Toinen lämpöön liittyvä keskeinen menetelmä on mikrobien kasvun kontrollointi kylmän avulla. Säteilytys tappaa elintarvikkeessa vieraita soluja tai estää sipulin tai perunan itämistä. Suomessa ei saa olla markkinoilla muita säteilytettyjä elintarvikkeita kuin kuivatut mausteyrttejä, mausteita ja maustekasveja. (Elintarvikkeiden säteilytys 2018.) Kuivaus perustuu siihen, että bakteerien elintoiminnot hidastuvat, jos niiden saatavilla ei ole tarpeeksi vettä. Kuivatuista elintarvikkeista esimerkkejä ovat kahvi, sokeri, maitojauhe, pavut, tee, mausteet, murot ja jauhot. (Keto-Timonen 2007: 319.) Fermentoinnissa hyödynnetään mikrobien metaboliensa kautta tuottamia yhdisteitä, jotka tekevät elintarvikkeesta paremmin säilyvän (Björkroth 2007b: 331). Lisäaineina käytettävät orgaaniset hapot ovat yleensä heikkoja happoja, mikä rajoittaa niiden käytön happamiin

elintarvikkeisiin, kuten salaattikastikkeisiin, etikoituihin säilykkeisiin tai hilloihin (Björkroth 2007d: 347).

3.2.2 Pakkaustekniikat

Pakkaustekniikoilla voidaan vaikuttaa tuotteen säilyvyyteen. Pakkausmateriaalista ei saa irrota sellaisia aineita, jotka voivat siirtyä elintarvikkeeseen ja muuttaa elintarvikkeen koostumusta tai pilata sen ominaisuuksia. Tyhjiö- eli vakuumpakkaamisessa pakkauksesta poistetaan ilmaa ja kaasutila pienenee. Elintarvikkeen hengittäminen ja bakteerit kuluttavat pakkaukseen jääneen hapen ja tuottavat hiilidioksidia. Suojakaasupakkauksen ilma korvataan yhdellä tai useammalla kaasulla elintarvikkeen säilyvyyden parantamiseksi. Useimmiten pakkaukseen lisätään hiilidioksidia ja typpeä ja siitä poistetaan happea. Hiilidioksidi estää bakteerien kasvua ja siten pidentää niiden lepoaika ja kasvuaikaa. Aseptisellä pakkaamisella tarkoitetaan sitä, että kaupallisesti steriili tuote pakataan steriloituun pakkaukseen aseptisessä ympäristössä. Aseptiset pakkaukset eroavat täyssäilykkeistä siten, ettei tuotetta steriloida pakkauksen sisällä. (Laukkanen 2007: 336–341.) Elintarvikkeiden säilyvyyttä lisääviä menetelmiä on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Elintarvikkeiden säilyvyyden parantamiseen käytettäviä menetelmiä (Korkeala 2007: 298.)

3.2.3 Mikrobin kasvua estävät hummuksen aktiiviset pakkaukset

Eteeriset öljyt ovat luonnon omia mikrobin kasvua estäviä aineita, jotka estävät bakteerien ja sienten kasvua. Niitä voidaan vapauttaa höyrystyneessä muodossa elintarvikkepakkauksen head space -tilaan (pakatun elintarvikkeen yllä olevaan ilmatilaan, joka päättyy pakkausmateriaaliin). Siellä ne steriloivat sekä ruokaa että head space -tilaa. (Krepker ym. 2017: 117–118.) Krepker ym. (2017: 118) esittelevät mikrobin kasvua vähentävän LDPE-kalvon, joka sisälsi karvakrolia (carvacrol) ja tymolia (thymol), joilla on yhteinen antimikrobinen vaikutus. Nämä eteeriset öljyt yhdistettiin nano-kokoluokan kantajiin, Halloysiitti-nanoputkiin (Halloysite nanotubes, HNT). Nämä nanoputket minimoivat eteeristen öljyjen hävikkiä korkean lämpötilan polymeerikäsittelyn aikana ja paransivat siten öljyjen kuuman kestävyyttä. Tämän jälkeen öljyjä kuljettavat nanoputket yhdistettiin LDPE-matriisiin sulatustekniikkaa käyttämällä. LDPE-kalvojen, jotka sisälsivät karvakrolia ja tymolia, mikrobin kasvua vähentävää vaikutusta tutkittiin sekä *in vitro* ja hummuslevitteen kanssa. Krepker ym. (2017: 124–125) päättelevät, että karvakrolin ja tymolin

yhdysvaikutukset säilyivät, kun ne oli liitetty nanoputkiin, ja yhdistettiin sulattamalla LDPE-matriisiin. Antimikrobiset vaikutukset öljyjen yhdistelmällä olivat suuremmat, kuin jos öljyt olisi liitetty LDPE-matriisiin erikseen. *E. colia* ei esiintynyt hummuksessa sen jälkeen, kun ne oli pakattu eteeristen öljyjen yhdistelmää sisältäneeseen LDPE-kalvoon.

3.3 Biologiset riskit

Biologiset riskit tarkoittavat eliöitä elintarvikkeessa. Ne voidaan jakaa loisiin ja tuhoeläimiin sekä mikrobiologisiin riskeihin. Mikrobiologisia, silmälle näkymättömiä riskejä käsitellään alaluvuissa 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 ja 3.3.4. Tuhoeläimiä käsitellään alaluvussa 3.3.5.

3.3.1 Lihan, kalan ja kananmunan mikrobiologiset riskit

Lihatuotteisiin liittyviä taudinaiheuttajia ovat BSE-prioni (hullun lehmän tauti), salmonella, EHEC (enterohemorraaginen *Escherichia coli*) ja kampylobakteeri. Naudanlihalle tyypillisiä ovat BSE-prioni, salmonella ja EHEC, ja siipikarjanlihalle tyypillisiä ovat salmonella ja kampylobakteeri. Kalatuotteista osterit ja simpukat sisältävät toisinaan norovirusta tai vibrioita, jotka aiheuttavat ruokamyrkytyksen. Simpukoihin voi muodostua myös halvaanuttavaa simpukkamyrrkyä, jos simpukat kasvavat seisovassa vedessä, johon muodostuu myrkyllistä levää. Tonnikalan ja makrillin mikrobisto alkaa kalan pilaantuessa tuottaa histamiinia, joka aiheuttaa elimistössä verenpaineen laskua ja iho- ja hengitysoireita. Yleensä oireet eivät vaadi hoitoa ja menevät ohi vuorokauden kuluessa. Tuoreessa ja savustetussa kalassa esiintyy anaerobisia *Clostridium botulinum*- ja *Listeria monocytogenes* -bakteereita, jotka selviävät, vaikka kala pakattaisiin suojakaasuun tai tyhjiöpakkaukseen. Salmonellaa esiintyy kananmunissa, jos munan suojarakenne on päässyt vahingoittumaan ja ulosteperäiset bakteerit pääsevät keltuaiseen lisääntymään. (Niemi ym. 2004: 53–55, 60–64, 272.)

3.3.2 Viljan, vihannesten ja hedelmien mikrobiologiset riskit

Viljatuotteet ovat mikrobiologiselta kannalta turvallisia elintarvikkeita. Ne eivät ole helposti pilaantuvia, ja niiden aiheuttamat ruokamyrkytykset ovat äärimmäisen harvinaisia.

Vihannekset ja kasvikset saastuvat helposti epähygieenisten työtapojen seurauksena (vihanneksia leikataan, paloitellaan, kuutioidaan, viipaloidaan ja revitään). Tuotantoketjussa vihannes voi kontaminoitua keräilyssä, pakkaamisessa, kuljetuksen aikana sekä säilytyksen aikana myyntipisteessä. Tyypillisiä taudinaiheuttajia ovat salmonella ja *Shigella*-suvun lajit. EHEC-bakteeria on tavattu hedelmistä, jotka on poimittu karjan lannalla lannoitetusta maasta. Norovirusta on löydetty pakastemarjoista. Vihannekset ja hedelmät voivat saastua, jos viljelymaata on lannoitettu karjan tai ihmisen lannalla tai jos kas- teluvetenä on käytetty jätevettä, jossa on taudinaiheuttajia. (Niemi ym. 2004: 71–75.)

3.3.3 Maidon ja juomaveden mikrobiologiset riskit

Lämpökäsitellyssä eli pastöroidussa maidossa ongelmana ovat itiöivät bakteerit, joiden itiöt jäävät kuumennuskäsittelyssä eloon. Kuumennus tuhoaa maidosta kaikki muut bakteerit paitsi *Bacillus cereus* -itiöt. Maito voidaan lämpökäsitellä pastöroimalla tai UHT-pastöroimalla (ultra high temperature). Pastöroinnin vähimmäisvaatimuksena on 15 sekuntia +72 °C:n lämmössä. UHT-pastöroinnissa maito kuumennetaan vähintään +130 °C:n lämpötilaan yhden sekunnin ajaksi. Lämpökäsittämättömään maitoon liittyy paljon bakteeririskejä. EHEC-bakteeri kestää huonosti lämpökäsittelyä, mutta raakamaidossa se menestyy. Bakteeri siirtyy maitoon sitä kantavasta naudasta. Naudat voivat kantaa myös salmonellaa tai kampylobakteereja, jotka siirtyvät raakamaitoon. Listeria voi siirtyä raakamaitoon naudan tai laitoskontaminaation kautta. Maidosta jalostettavat tuotteet, kuten juustot, jäätelöt ja hapanmaitotuotteet, valmistetaan yleensä pastöroidusta maidosta. Siksi kotimaassa valmistettuihin maitotuotteisiin on erittäin harvoin liittynyt ruokamyrkytyksiä. (Niemi ym. 2004: 66–69.)

Veden välityksellä levinneet joukkosairastumiset johtuvat Suomessa yleensä aina ulostemikrobien joutumisesta juomaveteen. Tällöin voi kyseessä olla joko raakaveden riittämätön puhdistus tai jäteveden joutuminen jo puhdistettuun veteen. Kehitysmaissa saastunut juomavesi on yleisin ripulitautien levittäjä. Suomalaisissa vesiepidemioissa ovat esiintyneet kampylobakteeri, salmonellat ja *Yersinia enterocolitica*. Kehitysmaiden ongelmista tärkeimpiä ovat *Escherichia coli* -bakteeri ja kolera. Epidemioita aiheuttavien loisten alkuperä on yleensä ihmisten tai eläinten uloste. Suomessa on ollut useita noroviruksen aiheuttamia vesiperäisiä epidemioita. (Niemi ym. 2004: 84–88.)

3.3.4 Tahinin mikrobiologiset riskit

Tahini on seesaminsiemmentahnaa, jossa on korkea öljypitoisuus ja vähän vettä, eli siinä on alhainen veden aktiivisuus. Olaimat ym. (2020: 1) perehtyivät tällaisten elintarvikkeiden mikrobiologiseen turvallisuuteen. Koska rasvaa on paljon ja vettä vähän, bakteerit ovat suojassa lämpökäsittelyltä ja saattavat selviytyä valmiiseen tuotteeseen saakka. Olaimat ym. (2020: 6) selvittivät, että *Salmonella* on suurin huolenaihe tahinin tyyppisten tuotteiden kohdalla. Muita pilaantumisen aiheuttavia patogeeneja ovat *E. coli*, *S. aureus* ja *L. monocytogenes*. Olaimat ym. (2020: 6–11) pureutuivat Tahinin tyyppisistä tuotteista löydettyihin ruokamyrkytyksiin, bakteerien selviytymiseen ja selviytymismekanismeihin ja patogeenikontaminaation estämiseen tahinin tyyppisissä tuotteissa. Bakteereja tuhoavina menetelminä mainittiin lämpökäsittely, luonnolliset antimikrobiset aineet, gammasäteily tai elektronisuihku sekä hydrostaattinen paine. Olaimat ym. (2020: 11) mainitsevat tuotteiden turvallisuuden parantuvan sitä mukaa, kuin tuotantolaitoksessa sovelletaan elintarviketurvallisuusjärjestelmiä, kuten laadunhallintajärjestelmä ISO 22000, hyvät tuotantotavat (good manufacturing practices, GMP), hyvät hygieniakäytännöt (good hygienic practices, GHP) tai vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet (HACCP). Olaimat ym. (2020: 12) toteavat lopuksi, että bakteerikontaminaation estäminen on tärkeämpi, mutta haastavampi, hallintakeino kuin kontrollointi ja valvonta.

3.3.5 Tuhoeläimet ja haittaeläimet

Elintarvikehygienian kannalta tuhoeläimiksi tai haittaeläimiksi voidaan katsoa

- elintarvikkeissa lisääntyvät tuhohyönteiset, esimerkiksi hinkalokuoriaiset, jauhokoiset, rohmukuoriaiset
- sisätilojen tuhohyönteiset, esimerkiksi torakat, turkiskuuoriaiset, sokeritoukat
- ulkoilman hyönteiset, esimerkiksi kärpäset, hämähäkit, muurahaiset
- linnut, esimerkiksi varpuset, pulut, lokit
- jyrsijät, esimerkiksi hiiret ja rotat (Laukkanen 2012: 11.)

3.4 Kemialliset riskit

Kemiallisia riskitekijöitä joko esiintyy elintarvikkeissa luonnostaan tai niitä lisätään jossakin valmistuksen tai käsittelyn aikana (Elintarvikkeiden kemialliset vaarat: EU:n elintarviketurvallisuuspolitiikka suojelee meitä, mutta siihen liittyy haasteita 2019). Jotkin sienet ja kasvit tuottavat luonnostaan toksineja, joista on haittaa ihmisen terveydelle. Samoin simpukat tuottavat haitallisia toksineja. Elintarvikkeita oikein käsittelemällä voidaan minimoida näitä terveysriskejä. Kemialliset riskit sisältävät suuren määrän ihmisen toiminnan aiheuttamia ja luontaisia toksineja, jotka aiheuttavat terveysriskin. Akuuttien myrkytysten sijaan kemikaalit aiheuttavat useimmiten pitkäaikaista altistumista elimistöstä hitaasti poistuvalla toksikantilla. Tällainen pitkäaikainen altistuminen voi ilmetä funktionaalisina, biokemiallisina tai morfologisina vaurioina, syöpinä ja sikiön altistumisena. (Pohjanvirta 2007d: 264.) Karkeasti kemiallisia riskejä voidaan luokitella seuraavasti:

- elintarvikkeeseen käsittelyssä jääneet luonnolliset haitalliset aineet (esim. sienet, kuivatut pavut)
- elintarvikkeiden jossain käsittelyvaiheessa väärin annostellut aineet (esim. kasvinsuojeluaineet, lisäaineet)
- elintarvikkeeseen kuulumattomat vieraat aineet (esim. ympäristömyrkyt, eläinten lääkeainejäämät, voiteluöljyt)
- kyseiseen elintarvikkeeseen kuulumaton ainesosa, joka aiheuttaa esim. allergisen reaktion (Blomquist 2019: 9.)

3.4.1 Ympäristössä pitkään säilyvät orgaaniset myrkyt

Torjunta-aineita ovat maataloudessa käytettävät rikkakasvien, tuhohyönteisten ja kasvi- tautien torjuntaan käytettävät aineet sekä elintarvikehuoneistoissa käytettävät tuholais- myrkyt (Ijäs & Saloniemi 2017: 38). Torjunta-aineista esimerkki on DDT. DDT:tä ja ympäristössä pitkään säilyviä orgaanisia myrkkijä yhdistää se, että ne ovat halogenoituja. Dioksiinit ovat yksi orgaanisten myrkkijien ryhmä. Näistä esimerkkejä ovat PCDD:t (polyhalogenoitunut dibentso-*p*-dioksiinit), PCDF:t (polyklooratut dibentsofuraanit) ja PCB:t (polyklooratut bifenyylit, joilla on dioksiinin kaltaisia vaikutuksia). Dioksiineja syntyy erilaisissa klooripitoisten aineiden synteesi- ja palamisreaktioissa. Toinen orgaanisten

myrkkyjen ryhmä on palontorjunta-aineet PBDE:t (polybromatut difenyylietterit), jotka muistuttavat rakenteeltaan PCB:itä. (Pohjanvirta 2007g: 264–268.)

3.4.2 Raskasmetallit ja eläinlääkejäämät

Raskasmetalleja päätyy luontoon teollisuudesta ja maataloudesta. Suomessa tuotettujen elintarvikkeiden ympäristömyrkkypitoisuudet ovat kansainvälisesti verrattuna alhaisia. (Ijäs & Saloniemi 2017: 38.) Toksikologisesti keskeisimmät ravinnon raskasmetallikontaminantit ovat lyijy, kadmium ja elohopea (Pohjanvirta 2007f: 269). Lyijyä on pieninä epäpuhtauksina monissa elintarvikkeissa. Merkittävin lyijyn lähde on ollut sen käyttö moottoribensiinin lisäaineena. Lyijyä voi myös paikoitellen esiintyä saastuneessa maaperässä, esimerkiksi vanhojen sulattamojen paikoilla. Kadmiumin merkittäviä lähteitä ovat kasvituotteet, viljat ja vihannekset. Kadmiumia esiintyy elohopean tavoin pieninä pitoisuuksina maaperässä. Sitä vapautuu myös teollisuuden ja energiantuotannon päästöissä. Elohopean saannista yli 70 % tulee kaloista. Elohopeaa on pieninä pitoisuuksina maaperässä, josta sitä liukenee kasveihin ja vesistöihin. Maaperän happamoituminen voi lisätä elohopean liukenemistä. Elohopeaa on vapautunut ympäristöön monista teollista toiminnoista. (Niemi ym. 2004: 252–253.)

Lääkejäämillä tarkoitetaan elintarviketuotantoeläimille annettujen lääkkeiden jäämiä elintarvikkeessa. Jäämiä voi jäädä eläinlääkärin antamasta tai määräämästä eläinlääkkeestä tai eläimelle rehun mukana annetusta lääkkeestä tai rehun lisäaineesta. (Niemi ym. 2004: 258.) Lääkeaineet eivät ole jäämämääräisyyksinä akuutisti myrkyllisiä, mutta ne voivat aiheuttaa yliherkkyysoireita jo aiemmin herkistyneille ihmisille. Suurina pitoisuuksina lääkejäämät voivat saada aikaan lääkeaineen farmakologisia vaikutuksia. Tuotantoeläimille saa Euroopan unionissa käyttää vain sellaisia lääkeaineita, joiden jäämien turvallisuus on arvioitu. (Myllyniemi & Kaartinen 2007: 272–273.)

3.4.3 Elintarvikkeiden kuumennuksessa syntyvät mutageeniset yhdisteet

Elintarvikkeiden kuumennuksessa saattaa syntyä terveydelle haitallisia mutageenisia yhdisteitä. Tällaisia ovat polysykliset aromaattiset amiinit (PAH), heterosykliset aromaattiset amiinit (HAA), N-nitrosamiinit ja akryyliamidi. PAH-yhdisteitä syntyy yleisesti orgaanisen aineen epätäydellisen palamisen yhteydessä, myös elintarvikkeiden

savustuksessa ja grillauksessa. Tärkeimpiä PAH-yhdisteiden elintarvikeperäisiä lähteitä Suomessa ovat liha ja lihavalmistukset sekä viljatuotteet. HAA-yhdisteitä muodostuu, kun lihaa tai kalaa paistetaan yli 150 °C:n lämpötilassa. N-nitrosamiineja syntyy nitriittikäsitellyn lihan, kuten pekonin, paistamisen yhteydessä. Akryyliamidia muodostuu elintarvikkeisiin Maillardin reaktion kautta aminohappojen, varsinkin asparagiinin, pyrolyysituotteina yli 130 °C:n lämpötilassa, kun reaktiossa on mukana pelkistäviä sokereita kuten glukosia. (Pohjanvirta 2007b: 279–284.)

3.4.4 Radioaktiiviset aineet

Tuija Kantalan (2007: 284–285) mukaan elintarvikkeissa on sekä luonnollisia että ihmisen toiminnan aiheuttamia radioaktiivisia aineita. Kantalan mukaan edelleen monilla alkuaineilla on radioaktiivisia isotooppeja, joita kulkeutuu elimistöön elintarvikkeiden mukana luonnollisen kiertokulun seurauksena. Kantala (2007: 284–285) luettelee muiksi luonnollisen radioaktiivisen säteilyn lähteiksi huoneilman radonin sekä luonnon taustasäteilyn, johon luetaan nielemisen ja hengittämisen mukana kehoon joutuva, maaperästä ja rakennusmateriaaleista peräisin oleva ja avaruudesta peräisin oleva kosminen säteilyannos. Keinotekoisia radioaktiivisia aineita on paljon luonnontuotteissa, kuten metsämarjoissa, järvikalassa, sienissä ja riistassa, sillä Tsernobylin ydinvoimalaonnettomuuden seurauksena Suomen luonnossa on vielä huomattavasti luonnollista korkeampia cesium-137:n aktiivisuuksia (Vaaramaa 2020).

3.4.5 Mykotoksiinit ja biogeeniset amiinit

Homemyrkyt eli mykotoksiinit ovat homeiden tuottamia metaboliitteja, jotka ovat terveydelle haitallisia. Raaka-aineisiin ja valmiisiin elintarvikkeisiin voi muodostua mykotoksiineja viljelyn tai varastoinnin aikana. Tyypillisesti mykotoksiineja voi muodostua viljoihin, pähkinöihin tai kahvipapuihin. Mykotoksiinien saastuttama eläinten rehu on aiheuttanut eläinten kuolemia. Yleisimmin elintarvikkeissa havaittuja toksineja ovat aflatoksiinit, okratoksiini-A, patuliini, fumonisiinit sekä zearalenoni. (Mykotoksiinit 2020.)

Biogeeniset amiinit, kuten histamiini, serotoniini, sekä polyamiini, muodostuvat aminohapoista. Biogeenisillä amiineilla on tärkeitä tehtäviä elimistössä. Histamiini osallistuu tulehdusreaktion muodostamiseen allergisissa reaktioissa sekä mahalaukun

suolahapon muodostukseen. Serotoniini toimii aivojen välittäjäaineena sekä osallistuu verenpaineen säätelyyn ja ruuansulatuskanavan toimintaan. Polyamiinit osallistuvat solusyklin säätelyyn. Pilaantuviissa ja huonolaatuisissa elintarvikkeissa biogeeniset amiinit ovat terveysriski. Tonnikalassa, sillissä ja makrillissa on histidiiniä, jota gramnegatiiviset bakteerit muuttavat histamiiniksi. Histamiinimyrkytyksen oireita ovat verenpaineen lasku, ihon punoitus, päänsärky, nesteturvotukset, suolistokrampit, ripuli ja oksentelu. Tyramiinin lähteitä ovat fermentoidut tuotteet, kuten vahvat ja pitkään kypsytetyt juustot, olut, viini ja hapankaali. Lisäksi suolattu liha sisältää paljon tyramiinia. Liikasaannin oireita ovat verenpaineen nousu ja migreeninkaltainen päänsärky. Oireet saattavat muistuttaa ruoka-aineallergiaa, erotuksena se, että oireet koskevat yleensä useita henkilöitä ja että sairastuneilla ei ole aiemmin ilmennyt allergisia oireita. (Pohjanvirta 2007a: 293–294.)

3.4.6 Kasvi- ja eläintoksiinit

Perunan tuottamista glykoalkaloideista tärkeimmät ovat α -kakoniini ja α -solaniini. Mukuiloissa glykoalkaloidit ovat keskittyneet lähes yksinomaan pintakerrokseen, joten suurin osa niistä saadaan poistetuksi kuorimalla perunat ennen keittämistä. Perunat tulisi kuitenkin valmistaa melko pian kuorimisen jälkeen, sillä alkaloidien synteesi kiihtyy parin tunnin kuluttua. Auringonvalo kiihdyttää glykoalkaloidien synteesiä, jolloin peruna viherhtyy. Suomessa kasvaa lukuisia myrkkysieniä, ja Suomessa kuolee sienen aiheuttamaan myrkytykseen yhä ihmisiä vuosittain. Korvasieni on myrkkysieni, mutta oikealla käsittelyllä siitä saadaan vaaraton. Korvasieni pitää keittää kahteen kertaan runsaassa vedessä viisi minuuttia, ja se on huuhdeltava hyvin keittokertojen välillä. Muita myrkkysieniä ovat valkokärpässieni, suippumyrkkyseitikki, mustesienet, myrkkymalikka, eräät madonlakit, eräät kirjoheltat, eräät kaulussienet sekä punainen kärpässieni. (Pohjanvirta 2007e: 289–292.) Monet pavut sisältävät lektiiniä suurina pitoisuuksina. Esimerkilajeja ovat kidneypavut ja härkäpavut. Kuivattujen papujen pakkausmerkinnöissä on nykyään oltava myytävän papulajikkeen nimi, käyttöohje ja varoitusmerkintä. Käyttöohjeissa pitää ilmetä lajikkeen vaatima liotusaika, huuhtelu ja keittoaika. (Niemi ym. 2004: 274.)

Eläintoksiineista simpukkamyrryt sekä kalavälitteiset myrkyt ovat tavallisimpia. Simpukat suodattavat merivedestä ravinnokseen leviä, ja samalla ne akkumuloivat myös levien tuottamia toksiineja. Kolme tärkeintä levien tuottamaa toksiinia ovat PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), DSP (Diarrheal Shellfish Poisoning) ja ASP (Amnesic Shellfish

Poisoning). Ciguatera-myrkytys syntyy myrkyllistä levää syöneen kalan välityksellä. Myrkytystä tavataan trooppisilla seuduilla ja sitä voi saada esimerkiksi barrakudista. Palkokalat sisältävät myrkyllistä tetrodotoksiinia. Myrkkyä on paljon kalan sisäelimissä, mutta kalan lihas on myrkytöntä. Syanobakteerit eli sinilevät tuottavat toksisia nodulariinia ja mikrokystiinejä, joita löytyy myös Itämeren simpukoista ja kalalajeista. (Pohjanvirta 2007e: 292–293.)

3.4.7 Lisäaineet

Lisäaineet eroavat muista kemiallisista vierasaineista siinä, että ne lisätään tarkoituksella elintarvikkeisiin. Niitä lisätään elintarvikkeiden ulkonäön, rakenteen, maun ja säilyvyyden parantamiseksi. Ennen lisäaineen hyväksymistä käyttöön se tulee tutkia riittävästi eläinkokeilla sekä ihmisvaikutusten selvittämiseksi vapaaehtoiskeuin, työssä altistuneita, onnettomuuksia ja myrkytystapauksia hyödyntäen. Eläinkokeiden perusteella voidaan määrittää ADI-arvo (acceptable daily intake), joka edustaa suurinta sallittua päivittäistä saantia elinikäisessä altistuksessa. Lisäaineista esimerkkejä ovat sorbiinihappo ja bentsoehappo. Lisäaineet nimetään E-koodeilla. (Elintarvikkeiden lisäaineet 2019; Pohjanvirta 2007c: 295–296.)

3.5 Fysikaaliset riskit

Fysikaalisia vaaratekijöitä ovat vierasesineet. Nämä ovat usein aistein havaittavia kapaleita, esim. metallia, lasia, multaa, puuta, kiviä, hiuksia, pakkausmateriaalia tai muovia. Pakkausmateriaaleista ja muista elintarviketta koskettavista tarvikkeista kuten astioista, koneista, liukuhihnoista ja käsineistä voi siirtyä vieraita aineita elintarvikkeeseen. Siksi elintarvikkeiden käsittelyssä käytetään elintarvikekelpoisia tarvikkeita, joissa on kuvattu pikari ja haarukka. Huolellinen työskentely, aistinvarainen tarkkailu, hyvä järjestys, koneiden, laitteiden, astioiden ja huoneiston hyvä kunto ja siistit työtavat ovat tärkeimpiä keinoja estää vierasesineitä joutumasta elintarvikkeisiin niiden käsittelyn aikana. (Laukkanen, Marja 2012: 8, 10).

4 Elintarvikevalvonta

Suurin osa elintarviketurvallisuuden valvonnasta on Suomessa kunnan vastuulla (Viranomaisvalvonta 2020). Kunnallisia elintarvikevalvontaviranomaisia ovat eläinlääkäri, terveystarkastaja tai muu kunnallinen elintarvikevalvoja (Elintarvikevalvonta 2018). Aluehallintovirasto (AVI) ohjaa ja arvioi kuntien suorittamaa elintarvikevalvontaa sekä valvoo elintarvikemääräysten noudattamista alueellaan (Elintarvikkeet 2019). EU-lainsäädännöstä asetukset ovat sellaisinaan voimassa jäsenmaissa. Direktiivit on saatettu voimaan kansallisilla säädöksillä. (Elintarvikkeet 2019.) Tärkeitä EU-asetuksia ovat Yleinen elintarvikeasetus 178/2002, Yleinen elintarvikehygieniasetus 852/2004 sekä Komission asetus elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista 2073/2005 (EU-lainsäädäntö). Kaikki EU-maat ovat Codex Alimentarius -komission jäseniä, jonka tehtävänä on valmistella standardeja ja menettelytapaohjeita kuluttajan terveyden suojelemiseksi ja kansainvälisen elintarvikekaupan oikeudenmukaisuuden turvaamiseksi (Niemi ym. 2004: 151).

Jos elintarviketuotannossa noudatetaan hyviä hygieniakäytäntöjä (GHP, Good Hygiene Practice), nämä yhdessä elintarvikevalvonnan kanssa varmistavat, että markkinoille pääsee vain hyvälaatuisia ja turvallisia tuotteita. Elintarvikevalvonnan toteutumiseksi ja elintarvikkeiden turvallisuuden varmistamiseksi luotuja järjestelmiä ovat omavalvonta ja HACCP, ja järjestelmien toteutumista hallinnoi elintarvikelaki 23/2006. Elintarvikelain mukainen elintarvikehuoneisto tarkoittaa mitä tahansa rakennusta tai huoneistoa, jossa myytäväksi tai muuten luovutettavaksi tarkoitettuja elintarvikkeita valmistetaan, säilytetään, kuljetetaan, pidetään kaupan, tarjoillaan tai muutoin käsitellään (Rekisteröi yrityksesi elintarvikevalvontaan 2020). Elintarvikehuoneiston toiminnan aloittamisesta on tehtävä ilmoitus kunnalle. Elintarvikealan toimijoita ovat elintarvikkeiden maahantuojat, valmistajat, pakkaajat, kuljettajat, varastoiijat ja myyjät (Ijäs & Saloniemi 2017: 50).

4.1 Elintarvikelaki

Elintarvikelaki 23/2006 koskee koko elintarvikeketjua pellolta pöytään. Elintarvikelaki edellyttää elintarvikealan toimijalta omavalvontaa, mikä varmistaa, että vastuu tuoteturvallisuudesta on toimijalla itsellään. Elintarvikelain pääasiallisena tavoitteena on kuluttajan terveyden suojeleminen. Elintarvikelakia sovelletaan elintarvikkeisiin ja niiden käsittelyolosuhteisiin, elintarvikealan toimijoihin sekä elintarvikevalvontaan kaikissa elintarvikkeiden

tuotanto-, jalostus- ja jakeluvaiheissa (Elintarvikelaki 2006). Elintarvikelaki koskee myös hygieniosaamista, jäljitettävyyttä sekä pakkausmerkintöjä. Elintarvikelain tavoitteena on (Räty 2010: 7.)

- varmistaa elintarvikkeiden ja niiden käsittelyn turvallisuus
- varmistaa elintarvikkeiden hyvä terveydellinen ja muu elintarvikemääräysten mukainen laatu
- varmistaa, että elintarvikkeista annettava tieto on totuudenmukaista ja riittävää eikä johda harhaan
- suojata kuluttajaa elintarvikemääräysten vastaisten tuotteiden aiheuttamilta terveysvaaroilta ja taloudellisilta tappioilta
- varmistaa elintarvikkeiden jäljitettävyys
- turvata korkealaatuinen elintarvikevalvonta
- parantaa elintarvikealan toimijoiden toimintaedellytyksiä.

4.2 Omavalvonta

Elintarvikehuoneiston riskinhallinnan työkaluna on toimiva omavalvontajärjestelmä, joka pohjautuu HACCP-järjestelmän periaatteisiin. Omavalvonnan tukena on erilaisia tukijärjestelmiä, jotka ovat johonkin elintarvikehuoneiston toimintaan liittyviä ehkäiseviä toimenpiteitä, seurantaa sekä korjaavia toimenpiteitä (Oja 2014: 17). Omavalvonnassa tunnistetaan tuotannon, käsittelyn, kuljetuksen, säilytyksen ja tarjolla pitämisen kaikkien vaiheiden vaarat ja selvitetään keinot vaarojen torjumiseksi. Näiden selvitysten perusteella määritetään kriittiset hallintapisteet kohdissa, joissa voidaan parantaa elintarvikeeturvallisuutta. Näitä kriittisiä hallintapisteitä valvotaan ja mahdollisia sallittujen rajojen ylityksiä seurataan, ja toteutetaan korjaavia toimia terveydelle haitallisten seurausten ehkäisemiseksi. Viranomaiset varmentavat omavalvonnan toimivuutta tarkastuskäynneillään (Tuoteturvallisuus hallitsee riskit läpinäkyvästi 2020).

Elintarvikelaissa vaaditaan kirjallinen omavalvontasuunnitelma. Yrityksen työntekijät perehdytetään omavalvontasuunnitelmaan, ja heidän koulutuksistaan pidetään kirjaa. Omavalvontasuunnitelma on kullekin yritykselle ominainen, ja sen sisältö vaihtelee yrityksen koon, käsiteltävien elintarvikkeiden ja kohderyhmän mukaan. (Ijäs & Saloniemi 2017: 51.) Omavalvontasuunnitelmaa ei voi yleistää kaikille yrityksille sopiviksi. Ijäs ja

Saloniemi (2017: 51) jatkavat, että tyypillisiä tarkkailukohteita omavalvontasuunnitelmassa ovat säilytys- ja kypsennyslämpötilat, pH ja mikrobimäärät. Omavalvontasuunnitelmaa tulee päivittää (Räty 2010: 2).

Elintarvikealan toimijalta edellytetään erilaisia velvoitteita omavalvontaan liittyen. Näitä ovat ainakin tietoisuusvelvoite, valvontavelvoite, koulutusvelvoite, kehittämisvelvoite sekä avunantovelvoite. Riskeistä ja vaaroista on oltava tietoinen (tietoisuusvelvoite). Toimijan on tunnistettava riskien hallitsemiseksi kriittiset kohdat elintarvikkeiden käsittelyssä. Hänen on HACCP-menettelyyn pohjautuen valvottava näitä terveysvaaraa aiheuttavia kohtia elintarvikkeiden valmistuksessa ja ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin (valvontavelvoite). Henkilöstö tulee kouluttaa toteuttamaan omavalvontaa (koulutusvelvoite). Omavalvonta edellyttää toiminnan jatkuvaa kehittämistä, sillä muutosten seurauksena dokumentteja ja toimintaohjeita pitää päivittää (kehittämisvelvoite). Elintarvikealan toimijan tulee avustaa elintarvikelain valvojia sekä tarkastuksia (avunantovelvoite). (Hyvönen 2010: 379.)

Omavalvonnassa tulee olla kuvaus (Hyvönen 2010: 381.)

- mitä omavalvonnassa valvotaan
- miten ja millä valvontakeinoilla ja menetelmillä tämä omavalvonta tehdään
- kuinka usein valvontaa tehdään
- kuka valvoo
- mitkä ovat sallitut poikkeamat valvontatuloksille
- mitkä ovat toimenpiderajat valvontatuloksille
- mihin välittömiin ja ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin ryhdytään, jos nämä toimenpiderajat ylittyvät

Omavalvontasuunnitelmaan on sisällytettävä

- pohjapiirros, josta käy selville materiaalien kulku. Pääasialliset kulkureitit raaka-aineille, valmiille tuotteille, pakkaustarvikkeille, pakkauksille, jätteille ja henkilökunnalle
- tuotteiden tai tuoteryhmien kuvaus

Lisäksi omavalvontajärjestelmässä tulee olla

- kuvaus hyvien tuotantotapojen (GMP – Good Manufacturing Practice) valvonnasta ja muusta lainsäädännön edellyttämästä valvonnasta
- kuvaus HACCP-järjestelmään perustuvasta kriittisten pisteiden valvontajärjestelmästä
- tukijärjestelmät
- kuvaus mittalaitteiden toiminnan varmistamisesta
- kuvaus henkilöstön hygienia- ja omavalvontakoulutuksesta (koulutusvelvoite)
- toteuttamisesta vastaavan henkilön nimi/nimet
- omavalvontatutkimuksia tekevien laboratorioden nimet

Jos laitos toteaa omavalvonnassaan epäkohtia, laitoksen on välittömästi ryhdyttävä toimenpiteisiin niiden korjaamiseksi. Välittömien korjaavien toimenpiteiden lisäksi laitoksen on tehtävä seuraavat:

- epäkohtien syyn selvittäminen
- vastaavien epäkohtien syntymisen estäminen
- näytteenottosuunnitelman muuttaminen
- tuotteen laadun selvittäminen
- korjaavien toimenpiteiden kirjaaminen ja niistä tiedottaminen sekä niiden vaikutuksen seuraaminen

4.3 Tukijärjestelmät

Tukiohjelmiin kirjataan hygieenisiä tuotantotapoja, ja niiden valvonta on kevyempää kuin HACCP:n. Tukiohjelmat jaetaan eri osa-alueisiin aihekokonaisuuden mukaan (esimerkiksi siivous ja puhtaanapito, haittaeläimet tai kylmäketjun hallinta). Tukiohjelmat ovat elintarvikehygieenisiä menettelyjä, tavoitteita ja tallenteita, ja niiden avulla elintarvikkeiden käsittelyn ja tuotannon hygieenisuus varmistetaan. Tukiohjelmat sisältävät seurantamenettelyt ja raja-arvot vaarojen hallinnalle (Oja 2014: 17). Eri tukijärjestelmien aihealueita ovat seuraavat (Nummela 2008: 21.):

- elintarvikehuoneisto, toimintojen sijoittelu ja näiden elintarvikeeturvallisuus-käytännöt
- varasto- ja säilytystilojen käyttö ja lämpötilat
- elintarvikkeiden käsittelyä ja olosuhteita koskevat ohjeet
- valmistus- ja käsittelykoneita ja -laitteita koskevat ohjeet
- raaka-aineiden ja tuotteiden jäljitettävyyttä koskevat ohjeet
- raaka-aineita ja pakkausmateriaaleja koskevat ohjeet
- tuotetietoja, reseptejä ja pakkausmerkintöjä koskevat ohjeet
- henkilökohtaista hygieniaa ja työtapoja koskevat ohjeet
- henkilöstön hygieniaosaamista ja terveystietoja koskevat ohjeet
- talousveden ja tarvittaessa myös tuotteiden tutkimusohjelma
- kunnossapito-ohjelma
- siivoussuunnitelma ja puhtauden tarkkailuohjelma
- jätteiden käsittely- ja lajitteluohjeet
- haittaeläinten torjuntaohjelma
- ruokamyrkytyspäilyä koskevat ohjeet
- takaisinvetosuunnitelma

4.4 HACCP

HACCP-järjestelmän keskeinen tarkoitus on kohdentaa elintarvikevalvonta kohtiin, joissa vaaratekijät voidaan pysäyttää ajoissa. Tavoitteena on ehkäistä terveydelle haitallisten vaikutusten pääseminen kuluttajalle asti heti alkuunsa, sekä valvoa riskien hallintaa. Nimi HACCP tulee englannin kielen sanoista Hazard Analysis and Critical Control Points (vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet). (HACCP 2019.)

Elintarvikkeiden käsittelyn ja tuotannon eri vaiheista määritellään kriittiset pisteet eli sellaiset oleelliset kohdat, joihin elintarvikevalvontaa voidaan kohdentaa. Tällaisia kohtia voivat olla esimerkiksi kypsennyksen loppulämpötila tai ulkonäköhavainnot (ehyt pakkaus) (Kärkkäinen 2013b). HACCP-periaatteet ovat Codex Alimentariuksen mukaisia (HACCP 2019). HACCP-periaatteet ovat seuraavat (Niemi ym. 2004: 154–155.):

- Tunnistetaan vaarat, jotka on torjuttava, poistettava tai saatettava hyväksyttävälle tasolle. Vaarat voivat olla biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia.

Esimerkiksi kalasäilykkeen valmistuksessa vaarana ovat *Clostridium botulinum* -bakteerin itiöt. Huonosti kuumennetussa säilykkeessä itiöt voivat aiheuttaa botuliinimyrkytyksen.

- Määritetään kriittiset hallintapisteet vaiheissa, joissa hallinta on tärkeää vaaran torjumiseksi, poistamiseksi tai saattamiseksi hyväksyttävälle tasolle. Esimerkiksi botulinumitiöt tuhoetaan kumentamalla säilykettä tarpeeksi kauan ja riittävän korkeassa lämpötilassa. Säilykkeen kuumennus on kriittinen valvontapiste.
- Kriittisille valvontapisteille asetetaan tavoitetasot. Tavoitetasot asetetaan niin, että mahdollisen vaaran esiintyminen estetään tai se pidetään siedettävän matalalla tasolla. Esimerkiksi määritetään lämpötila-aika -yhdistelmä, joka säilykkeen kuumennuksessa tulee vähintään saavuttaa.
- Kriittisille valvontapisteille asetetaan tarkkailujärjestelmä. Tämä sisältää tutkimusta ja havainnointia, jonka avulla kriittistä valvontapistettä valvotaan. Mittauksia ja havainnoja kirjataan. Esimerkiksi kuumennuslaite varustetaan mittareilla, jotka rekisteröivät saavutetun lämpötilan ja käytetyn ajan.
- Toteutetaan korjaavia toimia, jos seuranta osoittaa, että kriittinen hallintapiste ei ole hallinnassa. Kun esimerkiksi havaitaan, että vaadittua lämpötila-aika -yhdistelmää ei ole saavutettu, säädetään kuumennuslaitetta. Riittämättömästi kuumennetut säilykkeet hävitetään tai kuumennetaan uudelleen.
- HACCP-järjestelmän toimivuus varmistetaan. Järjestelmän toimivuutta arvioidaan säännöllisesti edellä mainittujen toimenpiteiden tehokkuuden tarkistamiseksi. Esimerkiksi säilykkeistä otetaan aika ajoin näytteitä, joista tutkitaan botulinumitiöiden esiintyminen.
- Pidetään kirjaa järjestelmän toiminnasta. Kirjanpitoon kuuluu itse HACCP-järjestelmän kuvaus, kriittisten valvontapisteiden mittaus- ja havainnointitulokset, tehdyt korjaavat toimenpiteet sekä suoritettujen järjestelmän varmistukset. Esimerkiksi laitoksen omavalvontasuunnitelmassa kuvataan säilykkeen käsittely ja siihen liittyvät kriittiset valvontapisteet, tavoitetasot, tarkkailujärjestelmät, korjaavat toimet sekä varmistukset.

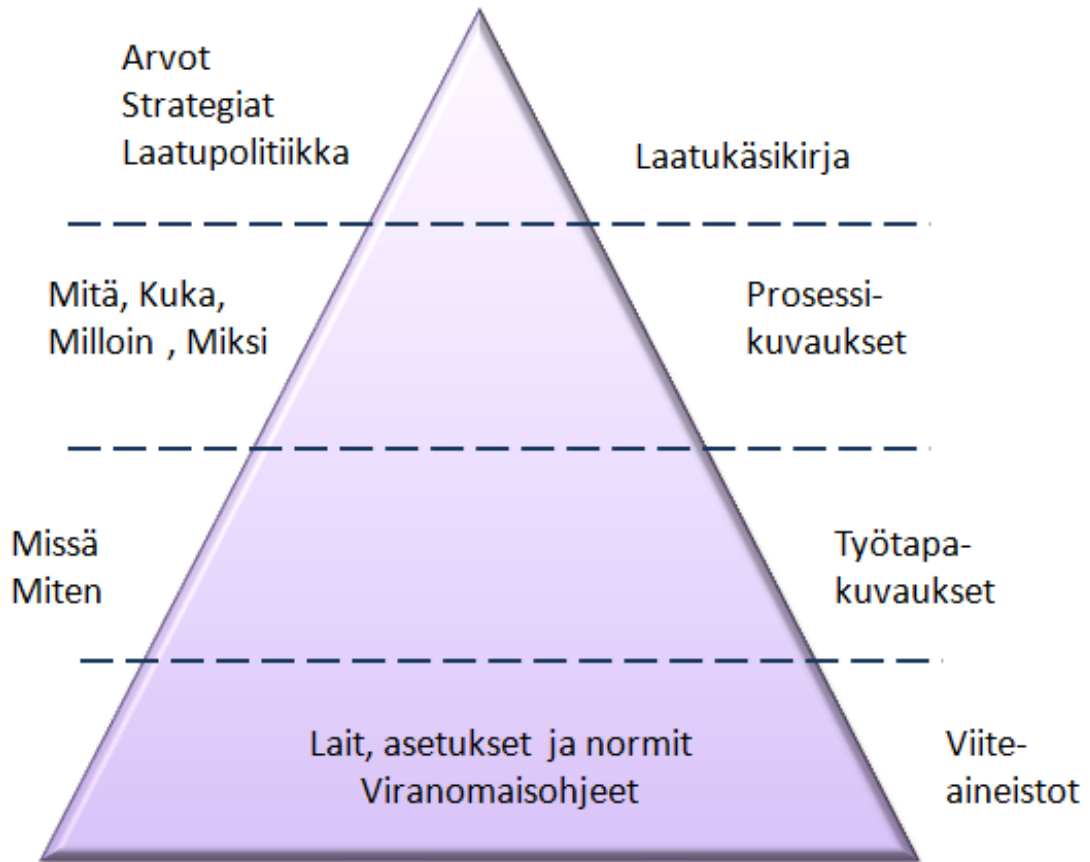
Ojan (2014: 17) mukaan HACCP-järjestelmän laatimiseksi yrityksessä järjestetään ryhmä, jonka jäsenet koulutetaan HACCP-periaatteiden soveltamiseen. Lähtökohtaisesti työryhmässä tarvitaan yrityksen sisäistä asiantuntemusta, mutta myös ulkopuolista konsultaatiota voidaan käyttää. Työryhmään kuulumisen edellyttää osaamista ja tietämystä yrityksen prosesseista, jakeluketuista, tarkasteltavasta elintarvikkeesta sekä elintarvikkeen käsittelytavoista.

4.5 Laadunhallintajärjestelmät

Toimivan omavalvontajärjestelmän päälle voidaan rakentaa muu mahdollisesti kolmannen osapuolen tarkistama ja hyväksymä laatujärjestelmä. ISO-järjestelmät ovat tarvittaessa mahdollista arvioituttaa ja hyväksyttää kolmannen osapuolen taholta. (Hyvönen 2010: 378.) Elintarvikeyrityksissä omavalvonta on yksi tärkeä osa laatujärjestelmää (Aalto 2007: 471). Laadunhallinta on yrityksen toiminnan jatkuvaa kehittämistä, jonka avulla asiakkaiden tyytyväisyys, kannattava liiketoiminta ja yrityksen asema markkinoilla pyritään takaamaan. Laadunhallintaan kuuluu myös johtaminen, jonka arvot ja strategiat kulkevat koko organisaation läpi. Yrityksen arvot ja strategia ovat raameina laadunhallinnalle, joka alkaa johtoportaasta ja päättyy yrityksen päivittäiseen tekemiseen. (Lehto & Viinämäki 2016: 20, 23.)

Laadunhallintajärjestelmien tavoitteena on hyvien toimintatapojen vakiinnuttaminen osaksi yrityksen toimintakulttuuria. Tavoitteena on parempi asiakasvaatimusten täyttyminen ja organisaation suorituskyvyn parantuminen (Lehto & Viinämäki 2016: 22). Kaikessa toiminnassa pyritään toiminnan parantamiseen ja kehittämiseen. Kotanen (2015: 9) tiivistää, että laadunhallintajärjestelmä on toimintaprosessien suunnittelua, ohjausta ja seurantaa. Asiakastyytyväisyys kasvaa, kun yrityksessä on käytössä laadunhallintajärjestelmä, joka varmistaa tuotteiden laadun. Kuvassa 3 on esitetty laadunhallintajärjestelmän rakenne.

Laadunhallintajärjestelmä



Kuva 3. Laadunhallintajärjestelmän rakenne (Nisso 2014: 52).

Elintarvikealalla käytetty elintarviketurvallisuuden parantamiseen tähtäävä laadunhallintajärjestelmä on ISO 22000, joka sopii kaikkien elintarvikeketjussa toimivien yritysten tuoteturvallisuuden hallinnan perustaksi (Aalto 2007: 473). ISO 22000 -hallintajärjestelmästandardia käyttämällä organisaatio voi osoittaa tuotannon, kuljetusten ja tarjoilun täyttävän kansainväliset elintarviketurvallisuuden olennaiset kriteerit niin, että kuluttajan on turvallista nauttia ruokansa (ISO 22000 Elintarviketurvallisuus). Sitä kutsutaan elintarviketurvallisuusjärjestelmäksi. Toimintaa valvotaan sisäisten auditointien kautta.

Sertifioidulla laatujärjestelmällä elintarvikeyritys pyrkii takaamaan toiminnan, tuotteiden tai tarjottavan palvelun korkealaatuisuuden ja turvallisuuden (Lehto & Viinamäki 2016: 25). Standardin avulla varmistetaan elintarvikkeiden turvallisuus ja riskinhallinta (Mäki 2011: 8). Toiminnan on täytettävä tietyt laatuvaatimukset, joiden täyttämiseen voidaan

käyttää sisäisiä tai ulkoisia resursseja. Standardit lisäävät tuotteiden jäljitettävyyttä ja elintarvikkeiden valmistukseen, jakeluun ja maahantuontiin liittyvää avoimuutta ja johdon sitoutumista siihen.

Laatujärjestelmä kuvataan kirjallisesti laatukäsikirjassa ja sen liitteissä. Omavalvonta ja sen tukijärjestelmät ovat kuvattuna laatukäsikirjassa. Yrityksen laadun tavoitteet ja strategiat ovat samoin kuvattuna laatukäsikirjassa. Kaikesta yrityksen toiminnasta ei tarvitse pitää kirjaa, mutta toimintaa on hyvä seurata puutteiden paikallistamiseksi. Dokumentointi auttaa myös uusien työntekijöiden perehdyttämisessä.

5 Tuotantotilat ja laitteet

Uusi elintarviketuotantolaitos tulee sijoittaa järkevästi tuhoeläimet ja ilmaperäinen kontaminaatio huomioiden. Laitos sijoitetaan siten, ettei sen lähistöllä ole kaatopaikkaa (Jokela 2007b: 356). Pinnat pidetään puhtaina ja tuhoeläinten pääsy rakennukseen ja jätesäiliöihin estetään. Räystäät, rännit, ikkunalaudat ja muut seinärakenteet rakennetaan niin, etteivät linnut pääse käyttämään niitä pesä- tai lepopaikkoina (Jokela 2007b: 356). Alueelle kuulumattomien henkilöiden kulku tontille estetään aitaamalla alue.

Elintarviketuotantolaitoksessa liikkuu paljon eri ammattiryhmien edustajia, joiden kulku laitoksessa pitää suunnitella hygieenisesti. Tällaisia henkilöitä ovat työntekijät, huoltohenkilöstö ja tavarantoimittajat. Materiaalien ja henkilökunnan kulku laitoksessa pitää suunnitella niin, etteivät ne risteä itsensä kanssa. Tämä huomioidaan suunnitteluvaiheessa, kun tuotannon vuokaaviota rakennetaan. Tuotantoprosessin kulku raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi ajatellaan putkena, jossa raaka-aineet kulkevat kohti tuotannon loppupäässä olevaa korkeamman hygienian aluetta. Ristikontaminaation mahdollisuus pyritään minimoimaan jo tuotantotilojen suunnitteluvaiheessa järjestämällä varastotilat, tuotantotilat ja henkilökunnan pukeutumistilat asianmukaisesti (Jokela 2007a: 358).

Lattiat tulee viistota lattiakaivoa kohden, jotta vesi pääsee valumaan kohti sitä. Kulmat tulee pyöristää, jotta niihin ei pääse kertymään bakteerikasvustoa. Yleensäkin rakennusmateriaalien valinnassa on huomioitava puhdistettavuus ja desinfioitavuus ja saumojen

tiiviyys ja pyöritykset on huolehdittava kuntoon. Laitoksen kunnostusten yhteydessä on myös huomioitava ilmanvaihdon tarkastus ja säätö. Materiaaleille on oltava sopivat varastotilat, joissa säilytetään erikseen kylmässä säilytettäviä materiaaleja, kuiva-aineita ja pakkausmateriaaleja. Käsienpesupisteitä on oltava riittävästi tuotantotiloissa. Lamput pitäisi varustaa sirpalesuojilla ja valaistusta olisi oltava riittävästi. Putket ja johdot on sijoitettava siten, että niistä ei pääse putoamaan kondenssivettä tuotantolinjalle.

5.1 Puhtausalueet

Tuotantotilat voidaan jakaa neljään eri puhtausalueeseen. Nämä on esitetty kuvassa 4. Tärkeintä on, että matalamman hygienian alueelta ei kuljeteta taudinaiheuttajia korkeamman hygienian alueelle. Tämä varmistetaan käyttämällä myös siivousvälineitä hygienialuekohtaisesti. Eri hygienialueiden tarkoitus on myös estää ristikontaminaation mahdollisuus. Raat ja kypsät elintarvikkeet pidetään erillään, raat hyvän hygienian alueella ja kypsät korkean hygienian alueella.

Korkean hygienian tila (punainen)

- Tilat, jossa käsitellään kypsiä pakkaamattomia tuotteita tai kypsentämättömiä tuotteita, joiden käsittelyä edellytetään erityisen korkeaa työskentelyhygieniaa. Pakkaamattomien kypsien ja raakojen tuotteiden käsittelytilat on aina pidettävä erillään.
- Tähän ryhmään kuuluvat myös siellä käytettävien allasvaunujen, laatikoiden ja työvälineiden pesutilat sekä punaiseen tilaan aukeavat toimisto- ja sosiaalitulat.
- Siivousvälineet ovat aina tilakohtaiset.

Hyvän hygienian tila (keltainen)

- Tilat, joissa käsitellään pakkaamatonta raaka-ainetta tai tuotetta, joka yleensä kypsennetään ennen kuin se päätyy kuluttajalle. Ko. tuotantotilalla on korkea puhtausvaatimus ja siellä työskenteleviltä edellytetään hyvää työskentelyhygieniaa.
- Tähän ryhmään kuuluvat myös tuotannon toimisto- ja sosiaalitulat, laatikkopesula sekä tilassa käytettävien allasvaunujen ja työvälineiden pesutilat

Varasto- ja huoltotilat (vihreä)

- Tilat, joissa käsitellään vain pakattuja tai suojattuja tuotteita ja raaka-aineita. Tartunnan siirtymisen näistä tiloista korkeamman hygienian tiloihin on estettävä. Puulavoja käsitellään vain näissä tiloissa.
- Tähän ryhmään kuuluvat lavaamot, lähettämöt, käytävät ja huoltotilat.

Epähygieeninen alue (ruskea)

- Likaisimmat tilat, joihin kuuluvat jätehuoltotilat, navetat, tainnuttamot, rehuosastot, multaisten juuresten käsittelytilat, ulkoalueet.
- Jalkineet sekä kuljetusastiat ja niiden pyörät on pyrittävä puhdistamaan näissä tiloissa käynnin jälkeen.

Kuva 4. Tuotantohygienia-alueet. (Hyvönen 2010: 383.)

Baba Foodsin tuotantotilat on jaettu kahteen hygienia-alueeseen, joista ensimmäinen oli korkean hygienian alue. Tällä alueella käsiteltiin suojaamattomia tuotteita, jotka on tarkoitettu syötäväksi. Tällaisten tuotteiden käsittelyltä edellytetään korkeaa työskentelyhygieniaa ja hygieenistä työjärjestystä. Vaadittava työvaatetus oli verkkohattu, työasu, työkengät ja kertakäyttökäsineet. Toinen hygienia-alue oli hyvän hygienian alue, jossa käsiteltiin suojaamattomia tai suojattuja raaka-aineita. Tällä alueella oli raaka-aineiden vastaanotto. Tilalla oli korkea puhtausvaatimus ja työntekijöiltä edellytetään hyvää työskentelyhygieniaa. Vaadittava työvaatetus oli sisäkengät ja sisävaatteet.

5.2 Laitteiden sijoittelu

Tilojen, pesupisteiden ja laitteiden sijoittelu tulee suunnitteluvaiheessa miettiä niin, että hygieenisten kulkureittien ja työtapojen noudattaminen on yksinkertaista, ergonomista ja mielellään väistämätöntä (Jokela 2007a: 359). Laitteiden sijoittelussa on tärkeää, että laite on pystyttävä puhdistamaan. Laitteita ei saisi sijoittaa kiinni seiniin. Laitteiden kiinnityksessä on muistettava, että teräviä reunoja ja ulkonemia pitäisi välttää. Kylmätilat tulisi pyrkiä sijoittamaan mahdollisimman kauas sellaisista tuotantotiloista, joissa muodostuu paljon lämpöä ja kosteutta.

Baba Foodsilla oli elintarvikkeiden valmistustila erikseen ja pakkaustila erikseen. Valmistustilassa tehtiin hummusta, tahinia, baba ganoushia, falafeleja, oliivitahnaa, harissaa, kvinoaa, marokkolaisia porkkanoita, bulguria, punakaali mayoa, kikherneitä, maissisalaattia ja antipastoa. Kaikki tuotteet pakattiin pakkaustilassa. Pakkaustilaan hankittiin kaksi uutta pakkauskonetta kesän aikana. Kuvassa 5 on esitetty pakkaustilojen vanha pakkauskone.



Kuva 5. Hummuksen pakkaukseen käytetty vanha pakkauskone.

5.3 Laitteiden hygienia

Elintarviketuotannon ongelma on laitoskannan muodostavat bakteerit, etenkin *Listeria monocytogenes*, joka muodostaa biofilmejä. Biofilmin muodostumiseen vaikuttavat ravinteet, rajapinta ja nesteet. Koneita, joihin usein muodostuu biofilmi, ovat putkistot, tankit, viipalointi- ja kuutiointikoneet, jäädyttimet, täyttökoneet ja pakkauskoneet. (Hyvönen 2010: 383–384.) Laitteiden kulmien tulee olla pyöristettyjä. Ruuveja ja muttereita, jotka olisivat elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa, tulee välttää. Elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa olevien pintojen tulee olla helposti puhdistettavia, ja pintojen tulisi olla siileitä, eikä niissä saa olla epätasaisuuksia, kulumia tai halkeamia. (Tolvanen 2007: 360–361.)

5.4 Käytettävät rakennemateriaalit

Materiaalien valinnassa on suosittava sellaisia, jotka pystytään puhdistamaan ja desinfioimaan. Pintoja maalattaessa on otettava huomioon, että maalia ei saa lohjeta tai hilsellä elintarvikkeisiin. Materiaalin tulee olla kestävä. Puuta materiaalina tulee välttää. Materiaalien on oltava korroosionkestäviä ja myrkyttömiä. Rakennusmateriaali ei saisi myötävaikuttaa elintarvikkeen kontaminoitumiseen eikä aiheuttaa elintarvikkeen ominaisuuksien muutoksia. (Aarnisalo 2002: 63.)

6 Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi on tuotteen ominaisuuksien luotettavaa mittaamista ihmisen aistein: näön, hajuain, makuain, kuuloain ja tuntoaistin kautta. Aistittava laatu koostuu aistein havaittavista aistinvaraisista ominaisuuksista: ulkonäöstä, rakenteesta, mausta ja hajusta. Aistinvaraista arviointia voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun tuotteen komponenttia muutetaan, mutta halutaan, että kuluttaja ei maista eroa (Lawless & Heymann 2010: 79). Aistinvaraista arviointia käytetään esimerkiksi ravitsemispalveluiden ja elintarviketeollisuuden laadunmittauksessa, tuotekehityksessä ja markkinatutkimuksessa (Honkanen & Hämäläinen 2011: 24). Henkilöstön kouluttaminen on merkittävässä roolissa tutkimuksessa. Aistinvaraisessa arvioinnissa ihminen on mittalaite. Tuotteen laadunvarmistusta voidaan toteuttaa aistinvaraisen arvioinnin menetelmin.

6.1 Aistinvarainen arviointi laadunvarmistuksessa

Elintarvikkeiden laadun tarkkailussa pyritään varmistumaan siitä, että tuote vastaa sille asetettuja laatuvaatimuksia. Tavoitteena on estää virheellisten tuotteiden päätyminen kuluttajalle. Alkutuotannon, elintarviketeollisuuden, kaupan tai ammattikeittiön toimija laatii tuotteelle tuotespesifikaatiot, jotka sisältävät mikrobiologisiin, kemiallisiin, fysikaalisiin ja aistinvaraisiin mittauksiin perustuvat tavoitearvot. Tuotteen on yllettävä näihin tavoitearvoihin laaduntarkkailussa. (Lapveteläinen & Appelbye 2005: 119–120.) Laadunvarmistuksessa määritellään lisäksi sallitut poikkeamat ja se, miten toimitaan, jos raja-arvot alittuvat tai ylittyvät (Tuorila ym. 2008: 134). Ruuan laadussa on keskeistä, että

kuluttajan odotukset tuotteen suhteen täyttyvät. Tuorila ym. (2008: 136–137) kuvaavat työntekijöiden laaduntarkkailua: työntekijöiden tulee tarkkailla tuotteen ulkonäköä, väriä, rakennetta ja hajua. Esimerkiksi leivästä tarkkaillaan paistoväriä, kastikkeissa sakeutta ja väriä, laatikkoruoissa paistopintaa ja salaateissa väriä ja rakennetta. Maidon tai jauhojen käyttökelpoisuutta voidaan arvioida ”parasta ennen” -päivän jälkeen tarkistamalla, onko tuotteessa virrehajua tai -makua.

6.2 Raati

Aistinvaraisessa arvioinnissa mittalaitteena toimii raati. Tutkimuksissa voidaan käyttää kolmea erilaista raatia: kuluttajaraati, asiantuntijaraati ja laboratorioraati. Asiantuntijaraati ja laboratorioraati ovat koulutettuja raateja. Kuluttajaraatia ei ole koulutettu, ja sen tavoite on arvioida tuotteen miellyttävyyttä ja hyväksyttävyyttä. Kuluttajaraadin koko on yleensä suurempi kuin laboratorio- tai asiantuntijaraadin, noin 30–50 henkilöä (Tuorila ym. 2008: 95). Tuorilan ym. (2008: 106) mukaan asiantuntijaraati on kokeneista tuotteen, sen raaka-aineiden ja valmistuksen osaajista koottu arvioijien ryhmä, jonka koko on 3–5 henkilöä. Tuorila ym. (2008: 106) kuvaavat edelleen laboratorioraattia aistinvaraista arviointia tekeväksi, koulutetuksi ja harjaantuneeksi arvioijien ryhmäksi, joka on yli 10 hengen suuruinen. Tarkemmin laboratorioraattia käytetään erotustesteissä ja kuvailevissa menetelmissä tuotteen aistinvaraisten ominaisuuksien arvioinnissa, kun taas asiantuntijaraati työskentelee laadunvarmistustehtävissä (Tuorila ym. 2008: 109.)

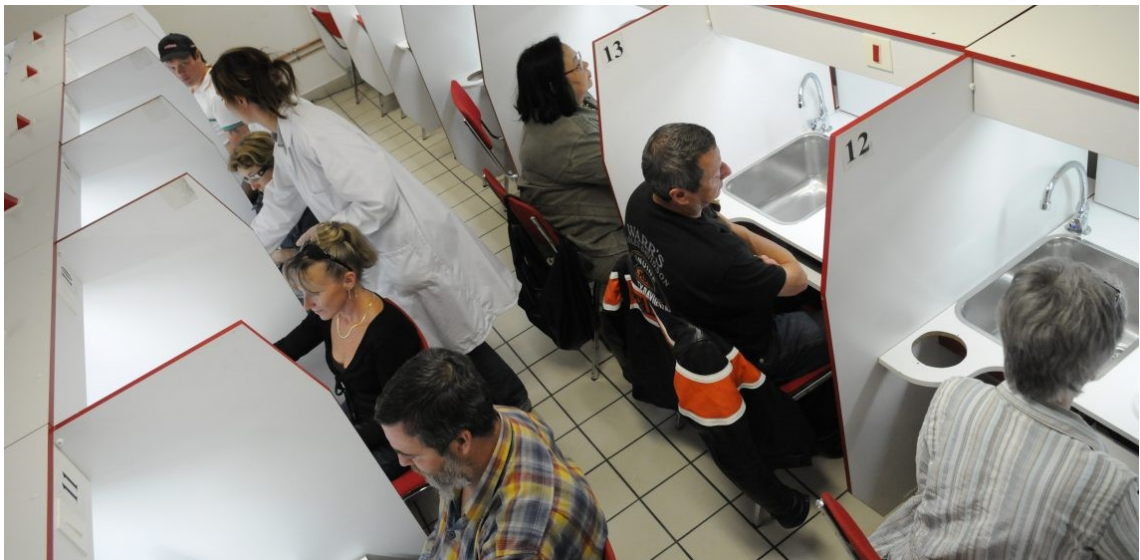
6.3 Ihminen mittalaitteena

Mitä enemmän arviointiraati on harjoitellut, sitä toistettavampia tuloksia se pystyy tuottamaan. Raadin kouluttamisen tavoitteena on tilanne, jossa raati antaa yhdenmukaisia, toistettavia ja luotettavia tuloksia (Kälviäinen ym. 2005: 158). Ihmisiin ei kuitenkaan pidä suhtautua kuin välineisiin, vaan heitä pitää kohdella eettisesti. Ihmisellä on taipumusta tehdä arvioinnin aikana virheitä, joita laite ei tee. Ihmisellä on esimerkiksi taipumus arvioida enemmänkin kokonaisuuksia kuin tarkoin rajattuja yksittäisiä ominaisuuksia. Lisäksi ihminen vertailee mieluummin kuin arvioi yksittäisiä tuotteita. Ihminen väsy, kun taas laite ei väsy. (Tuorila ym. 2008: 110–111.) Tärkeä kriteeri henkilön valinnalle raatiin on motivaatio. Muita kriteerejä ovat arvioinnin kannalta tärkeiden aistien normaali toiminta,

riittävän erottelukyvyn omaaminen ja verbaalinen lahjakkuus (Kälviäinen ym. 2005: 159). Raadin jäseniä rekrytoitaessa heille kerrotaan, mihin heitä ollaan rekrytoimassa, paljonko raadin jäsenenä toimiminen vie aikaa ja mitä raadin jäseniltä edellytetään.

7 Aistinvaraisen arvioinnin menetelmät

Aistinvaraisessa arvioinnissa on kolmenlaisia testejä: erotustestit, kuvailevat menetelmät ja mieltymyksen mittaaminen (Lawless & Heymann 2010: 1). Erotustesteissä ja kuvailevissa menetelmissä käytetään laboratorioraattia, kun taas mieltymyksen ja hyväksyttävyyden mittaamisessa kuluttajaraattia. Kuvassa 6 on esitetty laboratorioraadin toimintaa arviointikopeissa. Erotustestit ja kuvailevat menetelmät arvioidaan arviointikopeissa, tai vähintään niin, että arvioijat istuvat riittävän kaukana toisistaan (Tuorila ym. 2008: 113). Tavoite on tarjolla näytteet vakioituissa olosuhteissa niin, että ennakoasenteet eivät pääse vaikuttamaan tuloksiin (Lawless & Heymann 2010: 2). Tärkeitä olosuhteita aistinvaraiselle arvioinnille ovat hajuttomuus, valaistus ja hygieenisuus (Solala 2016). Solalan (2016) mukaan arvioijia tulisi palkita, jotta he olisivat motivoituneempia tekemään aistinvaraista arviointia, ja heidän olisi kyettävä itsenäiseen työskentelyyn.



Kuva 6. Laboratorioraadin toimintaa arviointikopeissa (Hankins 2018).

7.1 Erotustestit

Erotustestejä käytetään, kun halutaan määrittää, onko kahden näytteen välillä eroa vai ei. Esimerkiksi jäätelönvalmistaja saattaa haluta korvata kalliin vanilja-aromin vaniljajäätelössä halvemmalla vanilja-aromilla, kuitenkin niin, ettei kuluttaja maista eroa. (Lawless & Heymann 2010: 79) Erotustesteillä pystytään havaitsemaan näytteiden välisiä pieniä eroja, mutta jos makuero on merkittävä, erotustestit eivät ole käytännöllisiä. Tavoitteena on yksiselitteinen vastaus: eroa on tai sitä ei ole. Erotustesteissä näytteiden esitysjärjestys satunnaistetaan, jolloin varmistuu se, että näyte ei esiinny yksipuolisesti tietyssä kohdassa ja tule arvioiduksi poikkeavana. (Tuorila ym. 2008: 77–78.) Erotustesteissä käytetään aina koulutettua raatia.

Parivertailutestissä arvioija ilmoittaa, ovatko kaksi näytettä samanlaisia vai erilaisia. Suunnatussa parivertailutestissä arvioijalle ilmoitetaan ominaisuus, jonka perusteella kahta näytettä verrataan toisiinsa. Kolmitestissä arvioijalle esitetään samanaikaisesti arvioitavaksi kolme näytettä, joista kaksi on samanlaista ja yksi poikkeava. Arvioijan tehtävänä on tunnistaa poikkeava näyte sarjasta. Pari-kolmitestissä arvioijalle esitetään ensin vertailunäyte ja sen jälkeen kaksi näytettä, joista toinen on samanlainen kuin vertailunäyte. Arvioijan tehtävänä on tunnistaa vertailun kaltainen näyte. (Heiniö & Lapveteläinen 2005: 74–77.)

7.2 Kuvailevat menetelmät

Kuvailevia menetelmiä käytetään, kun halutaan yksityiskohtaista tietoa tuotteen ominaisuuksista. Kuvailevia menetelmiä käytetään myös, kun halutaan verrata kilpailijan ja omaa tuotetta keskenään. Yksi syy käyttöön on myös selvittää, kuinka lähellä tavoitetta kehitteillä oleva tuote on tai miten raaka-aineen vaihtaminen, jonkin ainesosan lisääminen tai vähentäminen tai esimerkiksi valmistustavan muutos vaikuttavat tuotteen aistitaviin ominaisuuksiin. (Tuorila ym. 2008: 85). Käytettävä raati on aina koulutettu raati.

Raati luo mahdollisimman monipuolisen sanaston, jota käytetään tuotteen ulkonäön, hajun, maun ja rakenteen arviointiin. Tuorilan ym. (2008: 89) mukaan sanastossa käytettäviä ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi pähkinäisyys, kovuus, suolaisuus tai tuoksun

hedelmäisyys. Tuorila ym. (2008: 88) jatkavat, että kyseisten ominaisuuksien voimakkuuksia arvioidaan jana-asteikolla tai numeerisella asteikolla. Jos janan pituus on 100 mm, voimakkuus saa arvoja 0–100. Numeerisia asteikkoja käytettäessä voimakkuus saa tiettyjä pistearvoja, esimerkiksi 1–9, ja asteikko on ankkuroitu päistään: 1=heikko ominaisuus, 9=voimakas ominaisuus. Tulokset lasketaan kaikkien arvioijien keskiarvona.

7.3 Kuluttajatutkimus

Kuluttajatutkimuksen tavoitteena on mitata kuluttajien mieltymystä elintarvikkeisiin. Mieltymyksen mittaukseen liittyviä käsitteitä on esitetty taulukossa 3. Kuluttajatutkimusta käytetään, kun hankitaan tietoa oman ja kilpailevan tuotteen eroista. Kuluttajatutkimus on myös osana tuotteen optimointia tuotekehityksessä, kun selvitetään tuotteen valmistus- tai lisäaineiden määriä (Mustonen ym. 2005: 206). Mustonen ym. (2005: 206) määrittelevät edelleen, että mieltymystä tutkitaan myös haluttaessa selvittää, miten koehenkilöiden koulutus, ikä, sukupuoli tai tietyt asenteet vaikuttavat tuotteen valintaan. Raati on kuluttajaraati, jonka jäseniltä ei edellytetä arviointikokemusta. Kuluttajatestin otoksen suositeltu koko on 30–50 henkilöä.

Taulukko 3. Mieltymyksen mittaukseen liittyviä käsitteitä. (Tuorila ym. 2008: 95.)

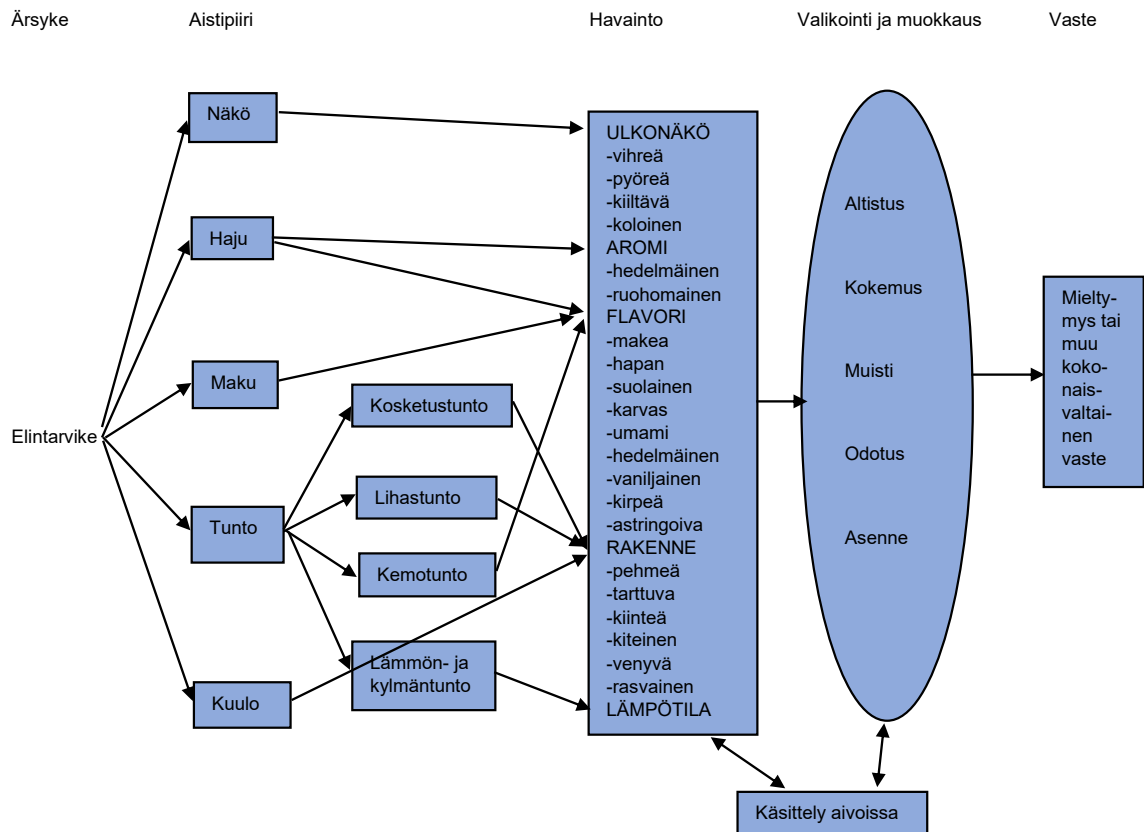
Käsite	Määritelmä
Mieltymys	Tuotteesta pitämisen aste.
Preferenssi	Jonkin vaihtoehdon pitäminen parempana kuin jonkin toisen. Ei välttämättä perustu aistittavaan laatuun.
Hyväksyntä	Tuotteen hyväksyminen torjunnan sijaan. Ei välttämättä perustu aistittavaan laatuun.
Hyväksyttävyyys	Tuotteen hyväksymisen aste.
Maittavuus	Tuotteen miellyttävyyys aistittavien ominaisuuksiensa perusteella.

8 Aistittavat ominaisuudet

Elintarvikkeiden aistittavat ominaisuudet, maku, haju, ulkonäkö ja rakenne välittyvät ihmisten tietoisuuteen aistijärjestelmän välityksellä. Aistijärjestelmässä on kolme osaa:

aistinreseptorisolut, jotka ottavat vastaan aistimuksia, hermosyyt, jotka välittävät aistimen ärsytyksestä syntyviä hermoimpulsseja sekä aivoalueet, joissa aistimus rekisteröidään, tulkitaan ja liitetään muuhun tietoon (Karhunen & Tuorila 2005: 35). Millaisen aistiärsytyksen elintarvike aiheuttaa, riippuu elintarvikkeesta. Aistiärsykkeet esiintyvät elintarvikkeissa lukemattomina erilaisina yhdisteinä (Tuorila & Appelbye 2005: 27).

Ihmiset tekevät havaintoja elintarvikkeen ominaisuuksista näköaistin, makuaistin, hajuaistin, kuuloaistin ja tuntoaistin perusteella. Ihmisen kokemusten perusteella aivoihin kertyy tietoa aikaisemmista altistuksista, ja aistihavaintoihin sisältyy näin odotuksia ja mielikuvia. Aistittava laatu on kytköksissä siihen, hyväksytäänkö vai hylätäänkö ruoka. Maku on kuluttajatutkimusten mukaan yksi tärkeimmistä ruuan valintaan vaikuttavista seikoista (Tuorila 2001). Ruuan valintaan vaikuttavat maun lisäksi terveellisyys, ideologia, hinta ja mielihyvä (Laine 2020). Kuvassa 7 on esitetty, miten elintarvikkeen aistittavia ominaisuuksia aistitaan sekä mieltymyksen muotoutuminen.



Kuva 7. Miten elintarvikkeiden aistittavia ominaisuuksia aistitaan ja mieltymyksen muotoutuminen. (Tuorila & Appelbye 2005: 20.)

8.1 Ulkonäkö

Silmässä on kameraa muistuttava linssijärjestelmä, joka kohdistaa ympäristön esineistä heijastuvan valon silmän takaosan verkkokalvon aistinsoluihin. Verkkokalvo lähettää tiedon edelleen näköhermoa pitkin aivoihin, jossa tiedot tulkitaan ja yhdistetään subjektiiviseksi näköaistimukseksi. (Karhunen & Tuorila 2005: 47.) Ulkonäkö on ensimmäinen tärkeä kriteeri, kun tehdään ruuan hyväksymis- tai hylkäämispäätös. Ulkonäöltään miellyttävä tuote houkuttelee valitsemaan: jos tuotteet on laitettu kauniisti ja tasapainoisesti esille, ateria herättää ruokahalun. Väri on tärkeä osa ulkonäköä. Kiinteissä elintarvikkeissa koko, muoto ja rakenne ovat ensimmäisiä asioita, joita ihmiset panevat merkille. Nestemäisissä elintarvikkeissa voidaan havainnoida kiiltoa, läpikuultavuutta ja liikettä. (Tuorila ym. 2008: 18.) Kuvaan 8 on koottu adjektiiveja, joita elintarvikkeen ulkonäön kuvailuun voidaan käyttää.

Pieni	Suuri	Pyöreä	Säikeinen	Lehtevä	Kokkareinen	Sileä
Vaahtoava	Poreileva	Juokseva	Takea	Sulava	Valuva	Himmeä
	Kiiltävä	Läpikuultava		Samea	Utuihin	Opaali
Höyryävä	Huurtuva	Hiutaleinen	Huokoinen	Tasainen	Koloinen	Karkea- tai hienosyinen
		Jähmeä				

Kuva 8. Elintarvikkeiden ulkonäön kuvailuun käytettäviä adjektiiveja. (Tuorila ym 2008: 18, 24.)

8.2 Haju

Hengitysilman kautta saatavaa hajuaistimusta kutsutaan ortonasaaliksi hajuksi ja suun ja nenänielun kautta pureskeltaessa ja nieltäessä saatavaa hajuaistimusta kutsutaan rettonasaaliksi hajuksi (Tuorila ym 2008: 29). Molempien nenäonteloiden ylätaakassa sijaitsee hajuepiteeli, jossa hajuaistimus syntyy. Hajuepiteelissä on hajureseptorisoluja, joiden pitkät värekarvat toimivat reseptorikohtina. Kun hengitysilman tai suun ja nenänielun kautta hajuepiteelille kulkeutuneet yhdisteet sitoutuvat näihin reseptoreihin, syntyy hermoimpulssi, joka kulkeutuu aivojen hajuaistimuksia vastaanottaville alueille. (Karhunen & Tuorila 2005: 42.)

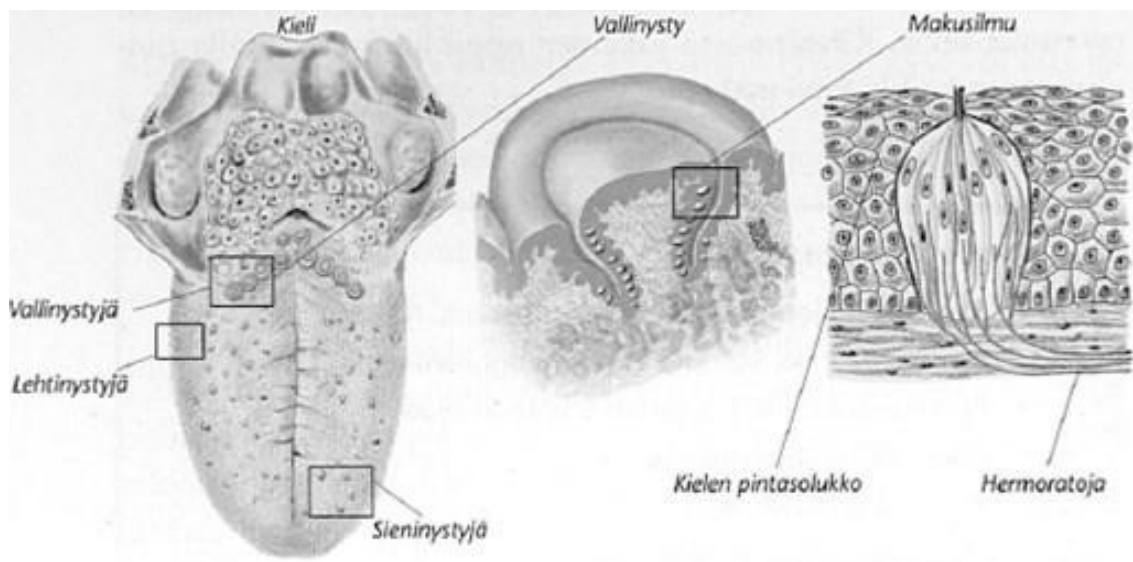
Hajuista ei ole olemassa perushajuja. Hajuja on yritetty luokitella 1700-luvulta lähtien perustuen niiden miellyttävyyteen, vaikutuksiin, hajuja aiheuttavien yhdisteiden kemialliseen rakenteeseen ja siihen, mitä tuttua kohdetta ne muistuttavat (Tuorila ym. 2008: 27). Miellyttäviä ja epämiellyttäviä hajuaistimuksia löydetään useimmista kulttuureista. Käsitukset miellyttävyydestä tai epämiellyttävyydestä vaihtelevat kulttuureittain, mutta yleisesti epämiellyttävistä hajuista vallitsee suurempi yksimielisyys eri kulttuurien välillä kuin miellyttävistä hajuista. (Karhunen & Tuorila 2005: 43.) Karhunen ja Tuorila (2005: 44) jatkavat, että elintarvikkeen haju eli aromi on kymmenien tai satojen yhdisteiden yhteisvaikutus. Taulukkoon 4 on koottu ruuissa ja juomissa esiintyviä hajun aiheuttavia yhdisteitä.

Taulukko 4. Ruuissa ja juomissa esiintyviä hajun aiheuttavia yhdisteitä. (Tuorila ym. 2008: 34.)

Yhdiste	Haju tai aromi ruuassa tai juomassa
vanilliini	vaniljan keskeinen aromi
trimetyyliamiini	kalamainen aromi kaloissa
diasetyyli	voimainen aromi maitotaloustuotteissa
trikloorianisoli	ummehtunut tai maakellarimainen haju viinissä, ns. korkkivika
bentsaldehydi	karvasmantelin aromi mantelissa ja persikankiven sisuksessa
limoneeni	sitruksen aromi sitruunassa
nonadienaali	kurkkumainen aromi kurkussa

8.3 Maku

Kielen makunystyissä on makusilmuja, jotka sisältävät 50–100 reseptorisolua. Makureseptorisolujen reseptorit sijaitsevat mikrovilluksissa, jotka työntyvät makuhuokoseen. Tänne makuyhdisteet kulkeutuvat sylkeen liuenneina. (Karhunen & Tuorila 2005: 37.) Kun makusilmuun yhdistynyt hermo aktivoituu, tieto tästä kulkeutuu hermoimpulsseina aivoihin (Tuorila ym. 2008: 40). Kuvassa 9 on esitetty makuaistimuksen vastaanotto kielellä. Makuaistin yhteydessä puhutaan ruuan flavorista eli maitosta, joka on kemiallisten aistien kautta välittyvä yhteisvaikutelma, joka tuntuu suussa. Flavorin muodostavat maku, retronasaali haju ja kemosentti. Maku on kielen makusilmuissa sijaitsevien reseptorisolujen kautta välittyvä aistimus. Retronasaali hajuaistimus on suun ja nenänielun kautta pureskeltaessa ja nieltäessä välittyvä hajuaistimus. Kemosentti on ruuan aiheuttama kemiallinen ärsytys, joka koetaan pistona, polttona, kirvelynä tai viileytenä. On olemassa viisi perusmakua: makea, suolainen, hapan, karvas ja umami. (Tuorila ym. 2008: 38.)



Kuva 9. Makuaistimuksen vastaanotto kielellä. Kielen pinnalla on makunystyjä (vallinystyt, lehtinystyt ja sieninystyt), joissa on makusilmut. Makusilmuissa on makureseptorisolut, joiden mikrovillukset työntyvät makuhuokoseen. Makuyhdisteet ärsyttävät sylkeen liuennina reseptoreja, joista välittyy hermoratoja pitkin viesti aivoihin. (Leppänen 2017: 14.)

8.4 Rakenne

Rakennetta havainnoidaan näkö-, tunto- ja kuuloaistin välityksellä. Tuntoaisti jakautuu kosketustuntoon, lihastuntoon, kemosuntoon ja lämmön- ja kylmätuntoon. Kemosuntoa on käsitelty yllä olevassa kappaleessa. Kosketustunto välittyy sormenpäissä ja kasvojen alueella olevien aistinsolujen kautta. Kun hermopäätettä mekaanisesti ärsytetään, kuten painetaan, venytetään tai siihen kohdistetaan värinää, syntyy kosketustuntoaistimus. Lihastuntoa aistivat solut aistivat liikettä, ja aistimukset ovat tiedostamattomia. Lämpötila-aistimukset syntyvät kylmään ja lämpimään reagoivien hermosyiden kautta. Näiden hermosyiden vapaat hermopäätteet sijaitsevat verinahassa. Ruuan lämpötila vaikuttaa makujen ja hajujen aistimiseen ja niiden voimakkuuteen. (Karhunen & Tuorila 2005: 46–47.) Keskeisimmässä roolissa rakenteen aistimisessa on tuntoaisti. Koskettamalla leipää saadaan tietoa kuoren paksuudesta ja leikkauspinnan huokoisuudesta. Tarttuvuus selviää koskettamalla. (Tuorila 2001; Tuorila ym. 2008: 54.) Rapeus selviää kuuloaistin avulla. Suun kosketustunto kertoo mehukkuudesta. Kuvassa 10 on adjektiiveja, joita rakenteen kuvailuun voidaan käyttää.

Kova	Sitkeä	Rouheinen	Kimmoisa	Vetinen	Pehmeä	Si-
leä	Tarttuva	Ratiseva	Mehukas	Kiinteä	Tasainen	Lii-
mautuva	Natiseva	Vaahtomainen		Hauras	Jauhemainen	
Limainen	Narskuva	Rasvainen	Murea	Rakeinen	Säikeinen	Ra-
pea	Vahamainen	Mureneva	Jyväinen	Notkea	Kuohkea	
Löysä	Murtuva	Ryynimäinen	Venyvä	Huokoinen	Sakea	Ha-
pera	Kokkareinen	Taipuisa	Tiivis	Ilmava	Liukas	Po-
reileva	Kuiva	Levittyvä	Kumimainen			

Kuva 10. Rakenteen kuvailuun käytettäviä adjektiiveja. (Tuorila ym. 2008: 54.)

9 Kokeellinen osio

Hummuksen ja Baba ganoushin miellyttävyyttä tutkimalla saadaan arvokasta tietoa tuotteiden kiinnostavuudesta. Halutaan saada selville, millainen kuluttaja ostaa tuotetta. Tässä tutkimuksessa pureuduttiin suomalaisten suhtautumiseen Lähi-idän tuotteisiin ja niiden kuluttajavastaanottoon. Mieltymysten arviointiin käytettiin kuluttajatestiä, jossa arvioitiin kahta tuotetta yksilöinä. Niitä ei siis verrattu keskenään, vaan yksi kuluttaja arvioi erikseen molemmat tuotteet. Kuluttajatestejä voidaan tehdä kahdella tavalla: vertailututkimuksena (preference testing) ja hyväksyttävyytutkimuksena (acceptance testing). Vertailututkimuksessa kuluttaja voi valita kahdesta tai useammasta tuotteesta. Hänen tehtävänsä on ilmoittaa, kummasta pitää enemmän. Hyväksyttävyytutkimuksessa kuluttaja ei voi valita: hänen pitää ilmoittaa, pitääkö hän tutkittavasta tuotteesta vai ei. Kummankin tyyppisissä tutkimuksissa kuluttaja arvioi tuotteen aistinvaraisten ominaisuuksien perusteella mieltymystään tuotteeseen. (Lawless & Heymann 2010: 304, 325.) Tämä tutkimus tehtiin hyväksyttävyytutkimuksena.

9.1 Hyväksyttävyytutkimus

Koehenkilöiden tehtävänä on ilmaista mieltymyksensä näytteeseen käyttämällä mieltymystä kuvaavaa viisi-, seitsemän- tai yhdeksänportaista asteikkoa (Tuorila ym. 2008: 100). Tässä tutkimuksessa valittiin käytettäväksi viisiportainen asteikko. Lawlessin ja

Heymannin (2010: 326) mukaan useimmiten käytetty asteikko mieltymystutkimuksissa on yhdeksänportainen asteikko. Tavallisesti asteikot ovat sanallisen ja numeerisen asteikon yhdistelmiä, jolloin kaikki pistemäärät on kuvattu sekä sanallisesti että numeerisesti. 9-portainen luokka-asteikko on kuvattu alla.

- 1 = pidän äärimmäisen epämiellyttävänä
- 2 = pidän hyvin epämiellyttävänä
- 3 = pidän melko epämiellyttävänä
- 4 = pidän hieman epämiellyttävänä
- 5 = en pidä epämiellyttävänä enkä miellyttävänä
- 6 = pidän hieman miellyttävänä
- 7 = pidän melko miellyttävänä
- 8 = pidän hyvin miellyttävänä
- 9 = pidän äärimmäisen miellyttävänä (Tuorila ym. 2008: 100.)

Tässä työssä käytetty 5-portainen luokka-asteikko on kuvattu alla.

- 1 = erittäin epämiellyttävä
- 2 = epämiellyttävä
- 3 = en osaa sanoa
- 4 = miellyttävä
- 5 = erittäin miellyttävä

Markkinatutkimus eroaa mieltymystutkimuksesta. Markkinatutkimuksessa tuotteet esitellään kuluttajille tuotemerkkeineen, kun taas mieltymystutkimuksessa tuntemattomina, koodattuina tuotteina. Markkinatutkimuksessa ollaan kiinnostuneita ostoaikaisista, brändäyksen vaikutuksista tai kustannustekijöistä (Lawless & Heymann 2010: 304). Lawless ja Heymann (2010: 350) jatkavat, että markkinatutkimuksessa arvioijat saavat paljon informaatiota tuotteesta, ja tavoitteena on subjektiivinen arvio, kun taas aistinvaraisessa arvioinnissa tavoitteena on ehkäistä kaikenlaisten ennakkokäsitysten muodostuminen ja

tuottaa objektiivista tietoa. Vaikka tässä työssä tehtiin mieltymystutkimusta, esiteltiin tuotteet silti kuluttajille tuotemerkkeineen.

9.2 Kuluttajaraati

Kuluttajaraadin kokoamisessa valitaan henkilöitä, jotka ovat tuotteen nykyisiä tai todennäköisiä käyttäjiä, sen sijaan, että valittaisiin satunnaisesti kattava otos kaikista kuluttajista. Mieltymystä tutkittaessa ollaan kiinnostuneita nimenomaan tuotteen nykyisistä tai potentiaalisista kuluttajista. (Mustonen ym. 2005: 208.) Kuluttajaraadilta kysytään usein taustatietoja, sillä tutkimustuloksia voidaan tarkastella niiden valossa. Voidaan esimerkiksi vertailla miesten ja naisten tai nuorten ja keski-ikäisten antamia mieltymyspisteitä. Taulukkoon 5 on koottu usein kysytyjä taustatietoja kuluttajaraadin jäseniltä. Mieltymystesteissä arvioijien joukko on suurempi kuin erotustesteissä tai kuvailevissa menetelmissä, usein 30–50 henkilöä. Tämä johtuu siitä, että mieltymykset vaihtelevat suuresti.

Taulukko 5. Tyypillisiä taustatietoja, joita kuluttajaraadin jäseniltä kysytään. (Tuorila ym. 2008: 96.)

Tuotteen käyttäminen	Henkilöt voidaan seuloa raatiin sen perusteella, kuinka usein he käyttävät tutkittavaa tuotetta tai samankaltaisia tuotteita.
Ikä	Jotkin tuotteet suunnataan alun perin tietylle ikäryhmälle, jolloin testaus kannattaa tehdä tässä joukossa.
Sukupuoli	Miesten ja naisten ruuankäyttö ja mieltymykset poikkeavat monessa suhteessa toisistaan, joten testaus voidaan suunnata tyypillisimpään käyttäjäryhmään.

Kuluttajaraati voidaan koota

- oman työpaikan työntekijöistä, erityisesti tuotekehityksen välivaiheissa
- yhteistyökumppaneiden, lähiseudun yritysten työntekijöistä tai esimerkiksi oppilaitosten opiskelijoista
- sattumanvaraisesti tavoitetuista koehenkilöistä, joita hankitaan esimerkiksi elintarvikeliikkeissä ja ostoskeskuksissa
- markkinatutkimuslaitosten kuluttajaraateihin kuuluvista. (Tuorila ym. 2008: 96.)

Tutkimus suoritettiin kahdessa erässä, Vantaan Tikkurilan kauppakeskus Tikkurissa ja Baba Foodsilla. Tavoite oli selvittää, kuinka miellyttäväksi Lähi-Idän tuotteet koetaan.

9.3 Strukturoitu haastattelu

Toteutin kuluttajatutkimuksen molemmat vaiheet yksilöhaastatteluna. Tutkimusaineisto kerättiin kyselylomakkeen avulla, ja lomake sisälsi suljettuja eli strukturoituja kysymyksiä. Strukturoidussa haastattelussa käytetään lomaketta, jossa on valmiita kysymyksiä valmiine vastausvaihtoehtoineen. Kysymysten paikkaa keskenään ei voi vaihtaa. Strukturoidusta haastattelusta eroaa puolistrukturoitu haastattelu, jossa voidaan vaihdella kysymysten järjestystä. (Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu.) Täysin erilainen lähestymistapa on strukturoimattomassa haastattelussa, joka on avoin haastattelu. Se ei ole sidottu mihinkään formaattiin. (Avoin haastattelu.) Tässä työssä käytetyssä tutkimuskaavakkeessa ei käytetä avoimia kysymyksiä.

Hyvin laaditussa kyselylomakkeessa vastaaminen ei vie enempää aikaa kuin 15–20 minuuttia, joka on maksimiaika, jonka keskivertoaikuinen pystyy keskittymään yhteen asiaan kerrallaan (Lawless & Heymann 2010: 362). Lomaketutkimuksissa kysymykset tulisi laatia niin, että ne vastaavat tutkimusongelmaan mutta ovat samalla helppotajuisia ja yksinkertaisia (Kyselylomakkeen laatiminen 2010). Kysymykset eivät saisi johdatella vastaajaa. Tämä tutkimus toteutettiin survey-kyselynä, joka tarkoittaa standardoitua kyselyä, jossa kohteena on tietty otos tietyistä perusjoukosta. Standardoidulla tarkoitetaan sitä, että kysymykset esitetään kaikille täsmälleen samalla tavalla. (Kevo 2017: 19.)

Kyselylomakkeet laadittiin kullekin tuotteelle, Hummukselle ja Baba ganoushille, erikseen. Yksi arvioija täytti näin kaksi kyselylomaketta. Luvussa 9.1 on esitetty viisiportainen asteikko, jolla arvioitiin kutakin aistinvaraista ominaisuutta – ulkonäköä, rakennetta, hajua ja makua – erikseen. Tämä eroaa tavallisesta aistinvaraisen arvioinnin kuluttajatutkimuksesta siinä, että tässä pyydetään erittelemään mieltymystä eri ominaisuuksiin. Yleensä tavoite on arvioida tuotetta kokonaisuutena. Kyselylomakkeessa kyseltiin taustatietoina sukupuoli, ikäryhmä ja käyttöseus. Hummuksen kyselylomake on kuvattu liitteessä 1 ja Baba ganoushin kyselylomake liitteessä 2.

9.4 Kyselylomakkeen esitestaus

Väärinymmärrysten ja epä johdonmukaisuuksien välttämiseksi kyselylomake esitettiin. Esitestautilanteessa tulkintaerot tulevat nopeasti esille, jolloin lomaketta voidaan selkeyttää (Tuorila ym. 2008: 96). Esitettiin osallistuvat henkilöt antavat testin järjestäjälle palautetta kysymysten selkeydestä tai tulkinnanvaraisuudesta, niiden herättämistä ajatuksista ja täyttämiseen kuluva ajasta (Urala & Lähteenmäki 2005: 228). Tässä insinööriyössä kyselylomake esitettiin viidellä henkilöllä. Esitestautilanteessa testaajat maistoivat porkkanoita ja täyttivät saman kuluttajatutkimuslomakkeen kuin varsinaisessa kuluttajatestissä. Heitä pyydettiin nostamaan esille mielipiteensä lomakkeesta ja kirjoittamaan lomakkeeseen ajatuksiaan siitä. Haastateltavilta kysyttiin, oliko kyselylomake heidän mielestään liian pitkä tai lyhyt. Lisäksi kysyttiin, olivatko kysymykset selkeitä, oliko lomake helppo täyttää, ja tarvitseeko siinä muuttaa jotain. Epäselvyyksiä ei ilmennyt.

Kyselylomaketta laatiessa pyrittiin selkeyteen ja yksiselitteisyyteen. Tavoitteena oli tehdä kyselylomakkeesta mahdollisimman yksinkertainen, jotta tutkimustilanne sujuisi hyvin ja vastaaminen olisi helppoa. Esitestaus oli samalla tilaisuus nähdä, miten tutkimustilanne sujuu, ja ilmeni, että esitestaajat pystyivät keskittymään vastauslomakkeen täyttämiseen hyvin. Kyselylomakkeessa pyydettiin arvioimaan porkkanoiden ulkonäköä, rakennetta, hajua ja makua. Kyselylomakkeessa lauserakenteiden on hyvä olla yksinkertaisia, jotta vastaajat ovat motivoituneempia vastaamaan kysymyksiin. Vastaukset annetaan nimettöminä, sillä aistinvaraisessa arvioinnissa henkilöllisyys ei ole olennaista tietoa.

9.5 Kuluttajaraadin rekrytointi kauppakeskuksessa

Kauppakeskuksen arviointiraati oli harjaantumaton kuluttajaraati, ja osallistujat valikoituivat sattumalta ihmisten joukosta. Arvioijia oli 17 naista ja 13 miestä, ja heitä oli kaikista ikäryhmistä. Yhteensä arvioijia oli 30. Arvioijille kerrottiin yleisesti aistinvaraisesta arvioinnista, jotta he osasivat orientoitua testiin oikealla tavalla. Kerroin arvioijille kuluttajatutkimuksen olevan osa opinnäytetyötäni ja tuotteiden olevan Lähi-Idän keittiöstä. Tutkimukseni puitteissa ei ollut mahdollista järjestää arvioijille erillistä arviointikoppia, joten tilana käytettiin Kauppakeskus Tikkurin K-Marketin kahvion pöytää. Kuvassa 11 on esitetty K-marketin sisäänkäynti, jonka edessä tutkimus tehtiin. K-Marketin kauppiaan kanssa sovittiin, että tutkimusta voi suorittaa kaupan edessä. Pöydälle asetettiin molemmat näytteet, molemmat arviointilomakkeet ja kynä. Lisäksi arvioijille tarjottiin vesilasillinen suun huuhtelemiseksi näytteiden välillä. Pyysin arvioijia ensin dippaamaan porkkanaa Hummukseen ja maistamaan, ja sitten arvioimaan kuluttajatutkimuslomakkeen 1 (liite 1) mukaisesti tuotetta. Sitten pyysin arvioijia dippaamaan porkkanaa Babaganoushiin ja maistamaan, ja tämän jälkeen arvioimaan samoin kuluttajatutkimuslomakkeen 2 (liite 2) mukaisesti tuotetta.



Kuva 11. Kauppakeskus Tikkurin K-marketin sisäänkäynti, jonka luona tutkimus tehtiin.

9.6 Kuluttajaraadin rekrytointi työpaikalla

Työpaikan arviointiraati oli harjaantumaton kuluttajaraati. Raadin jäseniksi rekrytoitui viisi ihmistä, kaksi naista ja kolme miestä. Kerroin arvioijille tutkimuksen olevan osa opinnäytetyötäni ja esittelin arvioitavat tuotteet. Kävi ilmi, että arvioijat tunsivat maistettavat tuotteet entuudestaan hyvin. Työpaikan arviointikoppi oli ikkunaton, rauhallinen huone. Huoneessa tuntui elintarvikkeiden haju, jota ei voinut välttää, sillä valmistustilat olivat aivan vieressä. Pöydälle asetettiin molemmat näytteet, molemmat arviointilomakkeet ja kynä. Arvioijille tarjoiitiin myös vesilasillinen. Suu huuhdeltiin näytteiden välissä. Hummus ja Baba ganoush tarjoiitiin omista astioistaan ja porkkanat omastaan. Porkkanat dipattiin tahnoihin. Ensin pyysin arvioijia arvioimaan Hummusta kuluttajatutkimuslomakkeen 1 (liite 1) mukaisesti ja sen jälkeen Baba ganoushia kuluttajatutkimuslomakkeen 2 (liite 2) mukaisesti. Koska kaksi arvioijaa oli ulkomaalaisia, kyselylomake oli heidän kohdallaan englanninkielinen. Englanninkielinen kuluttajatutkimuslomake on esitetty liitteissä 3

(Lomake 3, Hummuksen lomake) ja 4 (Lomake 4, Baba ganoushin lomake). Toivoin arvioijien huuhtelevan suunsa näytteiden välillä.

10 Tulokset

Hummus ja baba ganoush ovat suomalaisessa ruokakulttuurissa verraten harvinaisia tuotteita, joten tämän tyyppinen tutkimus tuo arvokasta tietoa kuluttajien suhtautumisesta niihin. Tässä osiossa pureudutaan haastatteludataan, joka saatiin sekä kauppakeskuksessa että työpaikalla. Käytetyt kuluttajatutkimuslomakkeet Hummukselle (Kuluttajatutkimuslomake 1) ja Baba ganoushille (Kuluttajatutkimuslomake 2) on esitelty liitteissä 1 ja 2, vastaavasti. Englanninkieliset kuluttajatutkimuslomakkeet Hummukselle (Lomake 3) ja Baba ganoushille (Lomake 4) on esitetty liitteissä 3 ja 4, vastaavasti.

10.1 Kauppakeskuksen tulokset

Kolmestakymmenestä kauppakeskuksen vastaajasta 17 oli naisia ja 13 oli miehiä. Näin ollen 56,7 % oli naisia ja 43,3 % oli miehiä. Ikäryhmät oli jaettu tutkimuslomakkeessa seitsemään luokkaan, jossa yhden luokan vaihteluväli on 7 vuotta. Luokat ilmenevät taulukosta 6, jossa on ilmoitettu miesten ja naisten määrät.

Taulukko 6. Ikäluokat ja miesten ja naisten määrät kauppakeskuksessa.

Ikäluokka	Miehiä	Naisia
18–25	0	2
26–33	3	1
34–41	0	0
42–49	1	2
50–57	2	3
58–65	2	4
66–73	4	4
74–89	1	1

Yksi naisvastaaja oli ilmoittanut olevansa 80–84 -vuotias ja yksi miesvastaaja oli ilmoittanut olevansa 82 vuotta. Näin ollen taulukkoon oli tarpeen lisätä yksi ikäluokka, jonka ääripäiksi määriteltiin 74–89 vuotta (vaihteluväli 15 vuotta), sillä se on ainoa tapa, jolla tuon 80–84 -vuotiaan saa sijoitettua vaihteluvälille ilman, että olisi tarpeen lisätä kahta uutta ikäluokkaa.

10.1.1 Hummuksen ja Baba ganoushin käyttöuseus

Koska yksi vastaaja arvioi kaksi tuotetta, tuli Hummuksen käyttöuseuden arviointien kokonaismääräksi 30 ja samoin Baba ganoushin käyttöuseuden arviointien kokonaismääräksi 30. Yhteensä arviointeja oli $30 \times 2 = 60$. Taulukkoon 7 on koottu, kuinka moni vastaaja käytti mitenkään usein Hummusta ja Baba ganoushia.

Taulukko 7. Kuinka moni vastaaja käytti mitenkään usein Hummusta ja Baba ganoushia kauppakeskuksessa.

Käyttöuseus	Hummus		Baba ganoush	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
Päivittäin	0	0	0	1
Viikoittain	3	1	2	0
Kuukausittain	2	5	1	0
Vuosittain	1	5	1	1
Ei koskaan	7	6	8	15
Ei kertonut	0	0	1	0
Yhteensä	13	17	13	17

Yksi arvioija saattoi valita esimerkiksi kuukausittain Hummusta ja viikoittain Baba ganoushia. Taulukosta ei siis näy, miten yksilöllinen arvioija valitsi, vaan se, kuinka monta arvioijaa mitenkään usein valitsi Hummusta tai Baba ganoushia.

10.1.2 Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi

Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien miellyttävyys arvioitiin erittäin epämiellyttävästä erittäin miellyttävään. Miesten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 8. Miehiä oli yhteensä 13, ja kukin mies arvioi neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $13 \times 4 = 52$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 8. Miesten tekemä Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi kauppakeskuksessa.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	0	0	0	0
Epämiellyttävä	2	1	1	2
En osaa sanoa	1	1	4	3
Miellyttävä	8	8	7	4
Erittäin miellyttävä	2	3	1	4

Suurin määrä arvioijia on arvioinut ulkonäön ja rakenteen miellyttäväksi. Baba Foodsin kannalta kiinnostavimpia ominaisuuksia on varmasti maku, josta pitää (kokee miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi) suurempi osa miehiä kuin ei osaa sanoa tai ei pidä (kokee epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi). Jos katsotaan Hummusta kokonaisuutena, miehistä 7 pitää tuotteen kaikista ominaisuuksista (ei valinnut yhdenkään ominaisuuden kohdalla ei osaa sanoa, epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä). Se on 53,8 % miehistä ja 23,3 % kaikista vastaajista.

Naisten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 9. Naisia oli yhteensä 17, ja kukin nainen arvioi yhteensä neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $17 \times 4 = 68$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 9. Naisten tekemä Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi kauppakeskuksessa.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	1	1	0	0
Epämiellyttävä	1	0	1	0
En osaa sanoa	1	0	4	1
Miellyttävä	13	13	10	12
Erittäin miellyttävä	1	3	2	4

Suurin määrä arvioijia on arvioinut ulkonäön ja rakenteen miellyttäväksi. Mausta pitää suurempi osa naisia kuin ei osaa sanoa tai ei pidä. Naisista 10 oli ilmoittanut pitävänsä tuotteen kaikista ominaisuuksista (ei ollut valinnut yhdenkään ominaisuuden kohdalla ei osaa sanoa, epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä). Se on 58,8 % naisista ja 33,3 % kaikista vastaajista.

10.1.3 Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi

Miesten tekemät arvoinnit esitetään taulukossa 10. Miehiä oli yhteensä 13, ja kukin mies arvioi neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $13 \times 4 = 52$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 10. Miesten tekemä Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi kauppakeskuksessa.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	0	0	0	0
Epämiellyttävä	0	2	2	2
En osaa sanoa	4	3	3	2
Miellyttävä	6	6	7	6
Erittäin miellyttävä	3	2	1	3

Suurin määrä arvioijia oli arvioinut Baba ganoushin hajun miellyttäväksi. Baba ganoushin maun kokee miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi suurempi osa kuin ei osaa sanoa tai kokee epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi. Baba ganoushista kokonaisuutena pitää 6 miesvastaajaa. Se on 46,2 % miehistä ja 20 % kaikista vastaajista.

Naisten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 11. Naisia oli yhteensä 17, ja kukin nainen arvioi yhteensä neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $17 \times 4 = 68$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 11. Naisten tekemä Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi kauppakeskuksessa.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	0	0	0	0
Epämiellyttävä	6	3	3	3
En osaa sanoa	2	2	2	0
Miellyttävä	8	10	11	6
Erittäin miellyttävä	1	2	1	8

Suurin määrä naisarvioijia oli ilmoittanut Baba ganoushin hajun miellyttäväksi. Mausta pitää suurempi osa arvioijia kuin ei osaa sanoa tai ei pidä. Naisista 6 ilmoitti pitävänsä Baba ganoushista kokonaisuutena (ei ollut valinnut yhdenkään ominaisuuden kohdalla ei osaa sanoa, epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä). Tämä vastaa 35,3 % naisista ja 20 % kaikista vastaajista.

10.2 Työpaikan tulokset

Baba Foodsin vastaajista kolme oli miehiä ja kaksi naisia. Näin ollen 60 % oli miehiä ja 40 % naisia. Miesten ja naisten määrät ikäluokittain ilmenevät taulukosta 12. Yksi naisvastaaja oli ilmoittanut kuluttajatutkimuslomakkeeseen 1 (Hummuksen lomake) iäkseen 34–41 vuotta ja kuluttajatutkimuslomakkeeseen 2 (Baba ganoushin lomake) 26–33 vuotta. Tämä saa miettimään, ovatko muutkaan lomakkeen vastaukset luotettavia.

Arvioija oli kuitenkin vastannut kaikkiin kohtiin, eikä ollut hypännyt kysymysten yli. Uralan ja Lähteenmäen (2005: 238) mukaan on tarpeen arvioida puuttuvien tietojen keskeyttä tutkimuskysymykselle sekä vastaamatta jätettyjen kysymysten määrää, jos vastaaja on hypännyt kysymysten yli. Urala ja Lähteenmäki (2005: 238) jatkavat, että lomake voidaan hyväksyä hieman epätäydellisenä, edellyttäen, että puutteelliset tiedot ilmoitetaan vastauksista kerrottaessa. Hyväksyin tämän naisvastaajan lomakkeet, sillä hän ei ollut hypännyt kysymysten yli.

Taulukko 12. Miesten ja naisten määrät ikäluokittain työpaikalla.

Ikäluokka	Miehiä	Naisia
18–25	0	1
26–33	2	(1)
34–41	1	(1)
42–49	0	0
50–57	0	0
58–65	0	0
66–73	0	0

Taulukossa on ilmoitettu sulkeissa kahdessa eri ikäryhmässä yksi naisvastaaja, joka oli ilmoittanut kuuluvansa kahteen ikäryhmään.

10.2.1 Hummuksen ja Baba ganoushin käyttöuseus

Koska yksi vastaaja arvioi kaksi tuotetta, tuli Hummuksen käyttöuseuden arviointien kokonaismääräksi 5 ja samoin Baba ganoushin käyttöuseuden arviointien kokonaismääräksi 5. Yhteensä arviointeja oli $5 \times 2 = 10$. Taulukkoon 13 on koottu, kuinka moni vastaaja käytti mitenkään usein Hummusta ja Baba ganoushia.

Taulukko 13. Kuinka moni vastaaja käytti mitenkään usein Hummusta ja Baba ganoushia työpaikalla.

Käyttöuseus	Hummus		Baba ganoush	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
Päivittäin	0	1	0	1
Viikoittain	2	1	0	1
Kuukausittain	0	0	2	0
Vuosittain	1	0	0	0
Ei koskaan	0	0	1	0
Ei kertonut	0	0	0	0
Yhteensä	3	2	3	2

Taulukosta voidaan lukea tuotekohtaiset käyttöuseudet, ei käyttäjäkohtaisia käyttöuseuksia.

10.2.2 Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi

Miesten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 14. Miehiä oli yhteensä 3, ja kukin mies arvioi neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $3 \times 4 = 12$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 14. Miesten tekemä Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi työpaikalla.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	0	0	0	0
Epämiellyttävä	0	0	0	0
En osaa sanoa	0	0	1	0
Miellyttävä	2	2	2	1
Erittäin miellyttävä	1	1	0	2

Suurin määrä arvioijia on arvioinut ulkonäön, rakenteen ja hajun miellyttäväksi sekä maun erittäin miellyttäväksi. Mausta pitävät (kokevät miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi) kaikki miehet. Jos katsotaan Hummusta kokonaisuutena, miehistä 2 pitää tuotteen kaikista ominaisuuksista (ei valinnut yhdenkään ominaisuuden kohdalla ei osaa sanoa, epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä). Tämä on sama kuin 66,7 % miehistä ja 40 % kaikista vastaajista.

Naisten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 15. Naisia oli yhteensä 2, ja kukin nainen arvioi yhteensä neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $2 \times 4 = 8$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 15. Naisten tekemä Hummuksen aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi työpaikalla.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	1	1	1	1
Epämiellyttävä	0	0	0	0
En osaa sanoa	0	0	0	0
Miellyttävä	1	0	1	0
Erittäin miellyttävä	0	1	0	1

Arvioinnit jakautuivat tasaisesti niin, että ulkonäkö ja haju arvioitiin sekä erittäin epämiellyttäväksi että miellyttäväksi, ja rakenne ja maku arvioitiin sekä erittäin epämiellyttäväksi että erittäin miellyttäväksi. Mausta piti (koki erittäin miellyttäväksi tai miellyttäväksi) yksi naisvastaaja ja ei pitänyt (ei osannut sanoa, koki epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi) yksi naisvastaaja. Hummuksen kaikista ominaisuuksista piti yksi naisvastaaja. Se vastaa 50 % naisista ja 20 % kaikista vastaajista.

10.2.3 Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi

Miesten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 16. Miehiä oli yhteensä 3, ja kukin mies arvioi neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $3 \times 4 = 12$. Taulukossa on

ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 16. Miesten tekemä Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi työpaikalla.

	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	0	0	0	0
Epämiellyttävä	0	0	0	0
En osaa sanoa	1	0	0	0
Miellyttävä	2	3	1	2
Erittäin miellyttävä	0	0	2	1

Suurin määrä arvioijia oli arvioinut Baba ganoushin rakenteen miellyttäväksi. Mausta pitivät kaikki miehet. Baba ganoushista kokonaisuutena pitää 2 miestä, joka tarkoittaa 66,7 % miehistä ja 40 % kaikista vastaajista.

Naisten tekemät arvioinnit esitetään taulukossa 17. Naisia oli yhteensä 2, ja kukin nainen arvioi yhteensä neljä ominaisuutta, joten arviointeja tulee yhteensä $2 \times 4 = 8$. Taulukossa on ilmoitettu, kuinka monta arviointia (ei siis arvioijaa) aistinvaraisen ominaisuuden miellyttävyys sai.

Taulukko 17. Naisten tekemä Baba ganoushin aistinvaraisten ominaisuuksien arviointi työpaikalla.

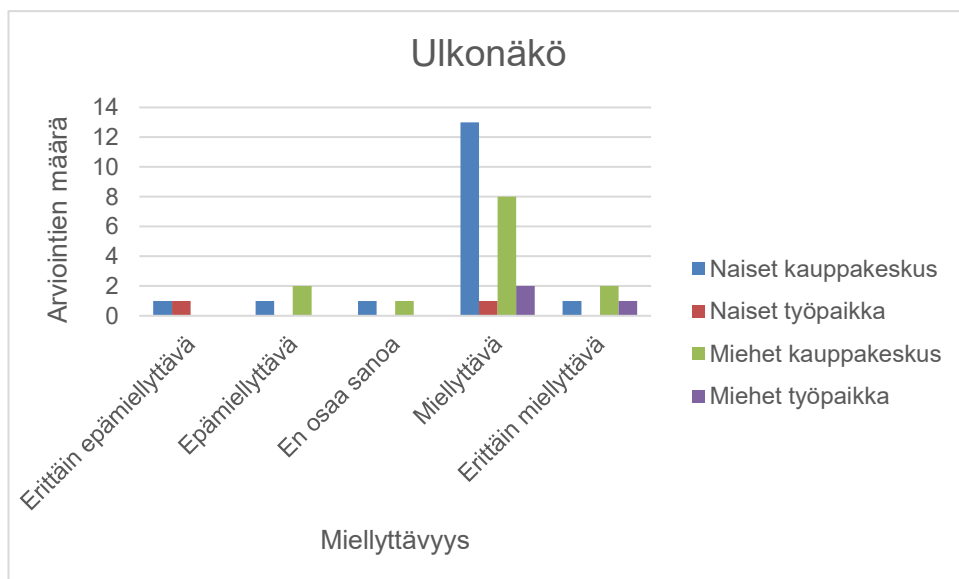
	Ulkonäkö	Rakenne	Haju	Maku
Erittäin epämiellyttävä	1	1	1	1
Epämiellyttävä	0	0	0	0
En osaa sanoa	1	0	1	0
Miellyttävä	0	1	0	1
Erittäin miellyttävä	0	0	0	0

Arvioinnit jakautuivat tasaisesti niin, että ulkonäön ja hajun kohdalla yksi arvioija valitsi erittäin miellyttävä ja yksi ei osaa sanoa, ja rakenne ja maku arvioitiin sekä erittäin epämiellyttäväksi että miellyttäväksi. Mausta piti (koki erittäin miellyttäväksi tai miellyttäväksi) yksi naisvastaaja ja ei pitänyt (ei osannut sanoa, koki epämiellyttäväksi tai erittäin epämiellyttäväksi) yksi naisvastaaja. Baba ganoushin kaikista ominaisuuksista ei pitänyt yksikään naisvastaaja.

10.3 Eroja kauppakeskuksessa ja työpaikalla

Tässä luvussa käsitellään tärkeimpiä esille tulleita eroja, kun verrataan kauppakeskuksen ja työpaikan tuloksia. Tärkein ero kauppakeskuksen ja työpaikan tulosten välillä on raatien kokoero. Kauppakeskuksessa raati oli 30 henkilöä, kun taas työpaikalla 5 henkilöä. Työpaikalla ei ollut mahdollista koota suurempaa raatia, sillä työntekijöitä oli yhteensä 15. Kauppakeskuksen tulokset kertovat varmasti enemmän kuin työpaikan tulokset. Kauppakeskuksen tuloksissa on enemmän hajontaa kuin työpaikan tuloksissa.

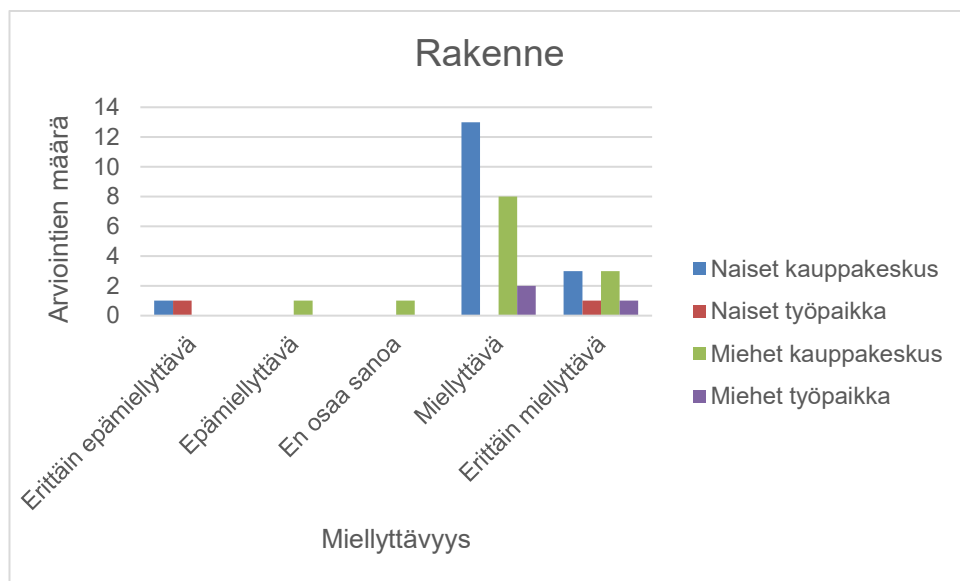
Kunakin ominaisuuden arviointien määrät koottiin excel-kuvaajiin, niin että Hummuksen miesten ja naisten tulokset sekä kauppakeskuksen ja työpaikan tulokset ovat samassa kuvaajassa. Baba ganoushin miesten ja naisten tulokset sekä kauppakeskuksen ja työpaikan tulokset ovat samassa kuvaajassa. Kuvassa 12 on esitetty Hummuksen ulkonäkö, josta ilmenee siis miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla.



Kuva 12. Hummuksen ulkonäkö (miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla)

Kokonaisuutena voidaan todeta, että tuote todettiin miellyttäväksi kauppakeskuksessa, mutta työpaikalla yksi naisarviointi oli arvioinut ulkonäön erittäin epämiellyttäväksi. Kaikki työpaikan miehet taas kokivat tuotteen miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi.

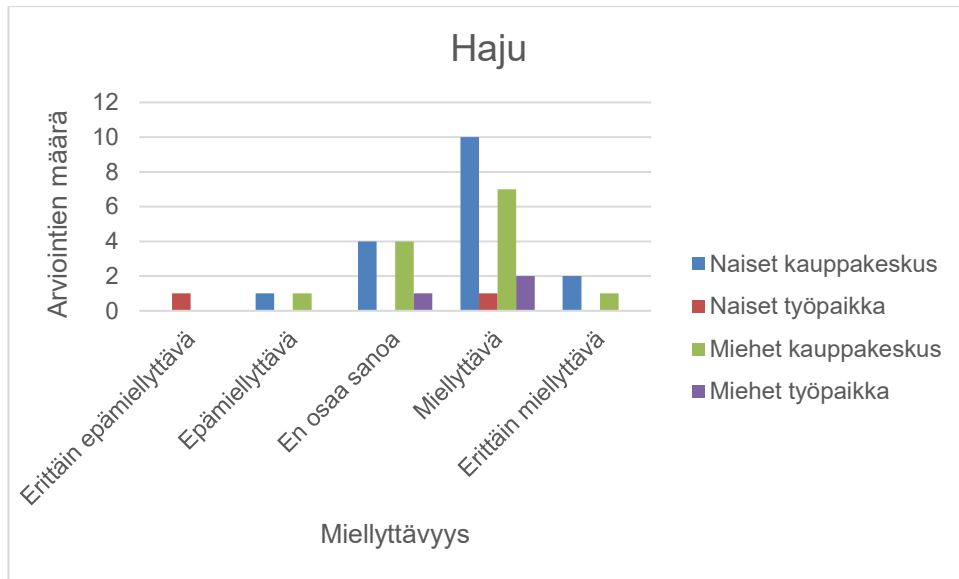
Kuvasta 13 ilmenee Hummuksen rakenne, jossa on samoin kuin edellä naisten ja miesten arvioinnit sekä kauppakeskuksessa että työpaikalla.



Kuva 13. Hummuksen rakenne (miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Hummuksen rakenne todettiin miellyttäväksi kauppakeskuksessa niin miesten kuin naistenkin keskuudessa. Yksi naisvastaaja oli arvioinut rakenteen erittäin epämiellyttäväksi työpaikalla, mutta toisaalta yksi työpaikan naisvastaaja oli arvioinut rakenteen erittäin miellyttäväksi.

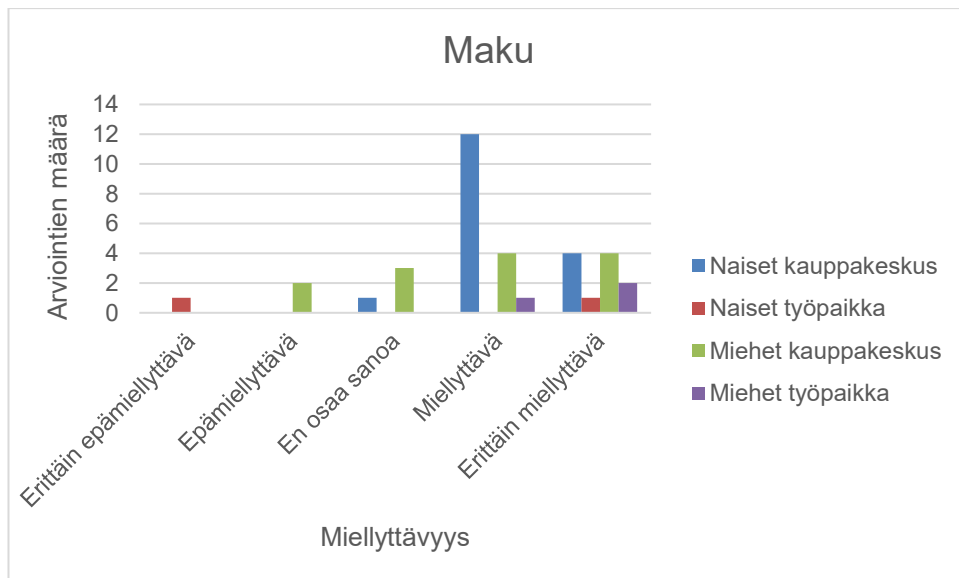
Kuvasta 14 ilmenee Hummuksen haju (miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla samassa kuvaajassa).



Kuva 14. Hummuksen haju (miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Hummuksen haju koettiin miellyttäväksi kauppakeskuksessa, mutta työpaikalla yksi naisvastaaja oli kokenut hajun erittäin epämiellyttäväksi.

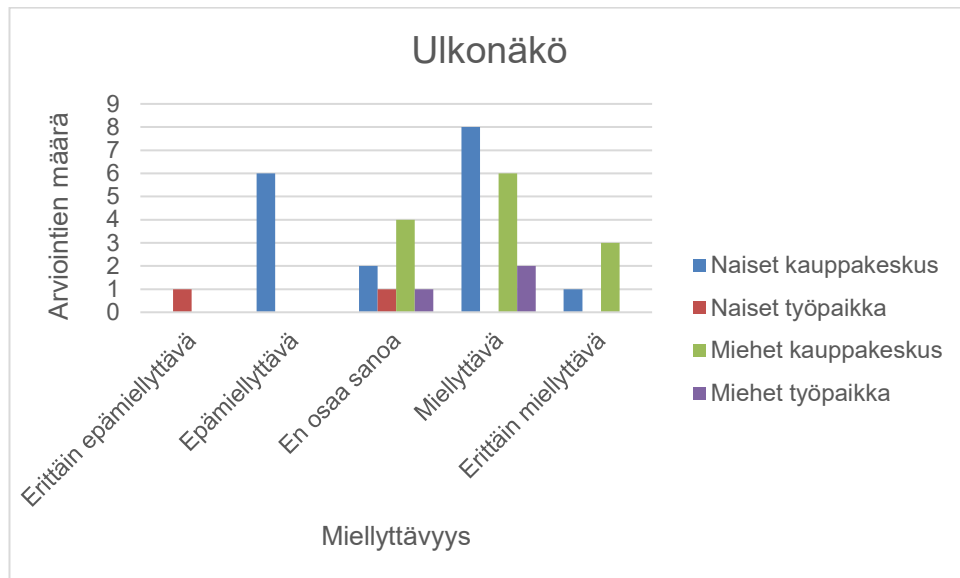
Kuvasta 15 voidaan nähdä Hummuksen maku (miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla).



Kuva 15. Hummuksen maku (naisten ja miesten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Naiset kokivat maun miellyttäväksi kauppakeskuksessa, ja miehistä kolme ei osannut sanoa, neljä koki tuotteen miellyttäväksi ja neljä erittäin miellyttäväksi kauppakeskuksessa. Yksi naisvastaaja työpaikalla koki Hummuksen maun erittäin epämiellyttäväksi.

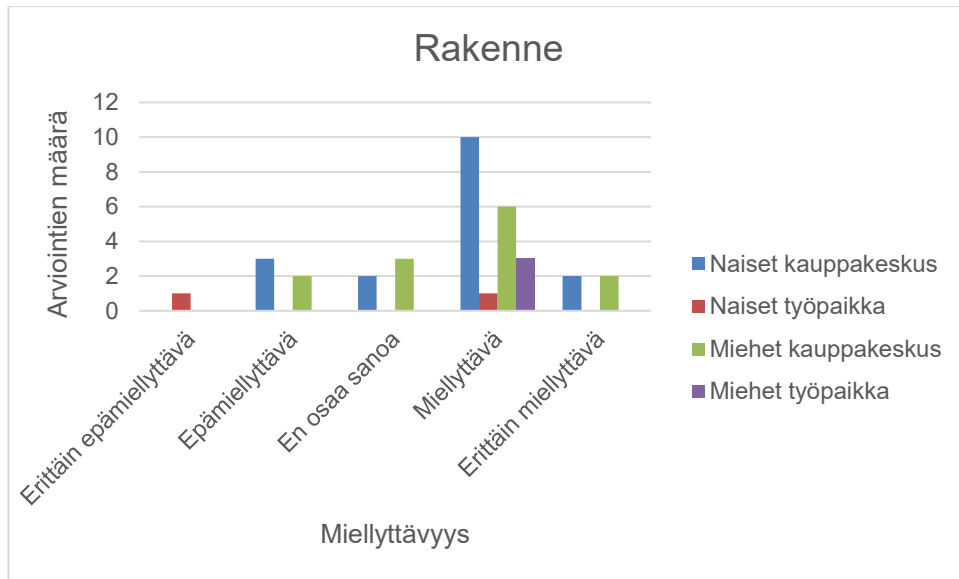
Baba ganoushin ulkonäkö, miesten ja naisten arvioimana (kauppakeskuksessa ja työpaikalla) on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Baba ganoushin ulkonäkö (naisten ja miesten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Kauppakeskuksessa naiset arvioivat Baba ganoushin ulkonäön miellyttäväksi, mutta merkittävä määrä, 6 naisten arviointia, oli epämiellyttäviä. Miehet kauppakeskuksessa arvioivat tuotteen miellyttäväksi ja olivat vastanneet en osaa sanoa. Miehistä 3 oli arvioinut Baba ganoushin ulkonäön erittäin miellyttäväksi. Yksi naisvastaaja työpaikalla oli arvioinut ulkonäön erittäin epämiellyttäväksi.

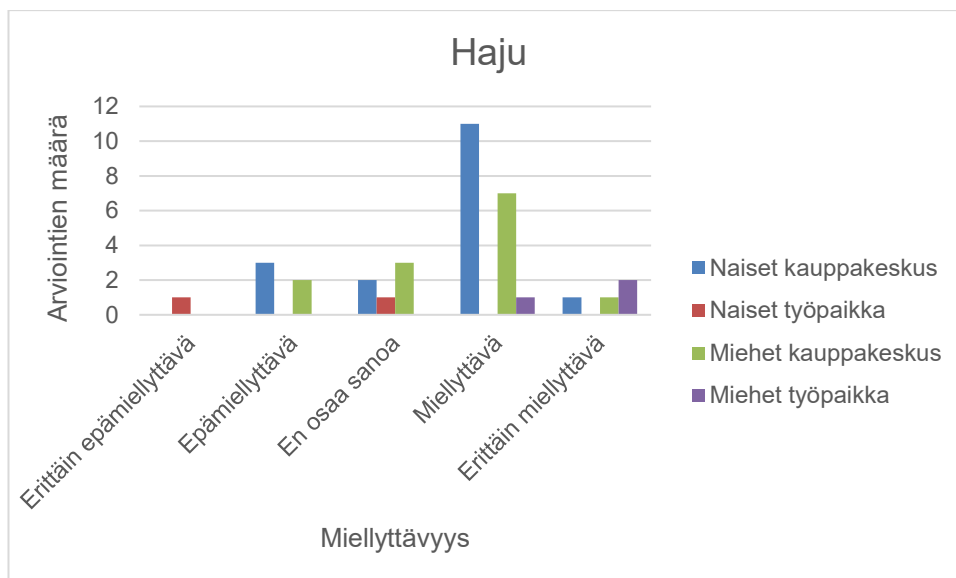
Kuvassa 17 ilmenee miesten ja naisten arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla, mitä tulee Baba ganoushin rakenteeseen.



Kuva 17. Baba ganoushin rakenne (naisten ja miesten arvioimana kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Naiset arvioivat Baba ganoushin rakenteen kauppakeskuksessa miellyttäväksi, samoin miehet. Kaikki työpaikan miesten arvioinnit olivat Baba ganoushin rakenteen kohdalla miellyttäviä. Yksi naisvastaaja työpaikalla oli arvioinut tuotteen rakenteen erittäin epämiellyttäväksi.

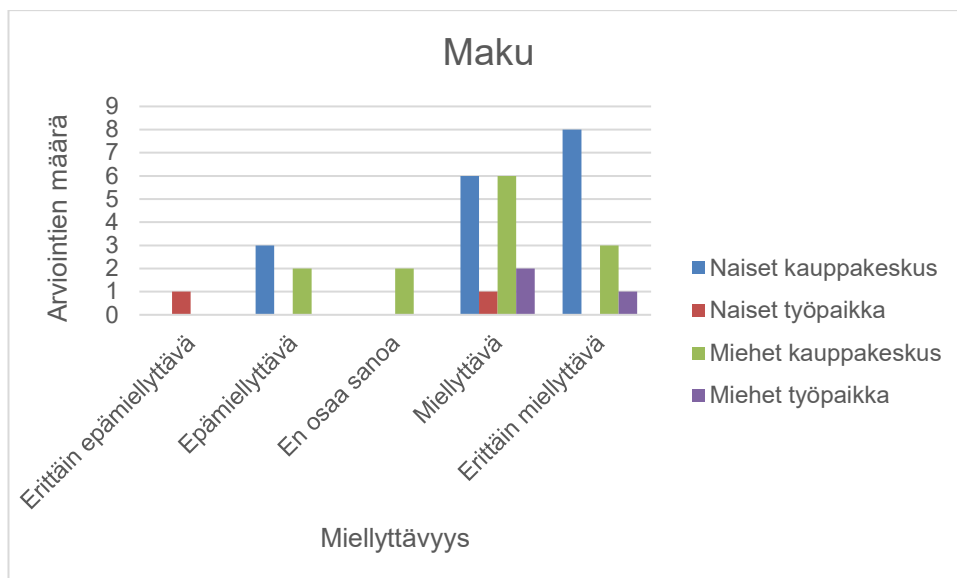
Baba ganoushin hajun arvioinnit kauppakeskuksessa ja työpaikalla (miesten ja naisten tekemänä) ovat esitetty kuvassa 18.



Kuva 18. Baba ganoushin haju (naisten ja miesten arvioimana kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Sekä naiset että miehet olivat arvioineet Baba ganoushin hajun kauppakeskuksessa miellyttäväksi. Kaikki miehet olivat arvioineet hajun miellyttäväksi tai erittäin miellyttäväksi työpaikalla. Jälleen yksi naisvastaaja oli arvioinut hajun erittäin epämiellyttäväksi työpaikalla.

Maun arvioinnit Baba ganoushin osalta (miesten ja naisten tekemänä kauppakeskuksessa ja työpaikalla) on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Baba ganoushin maku (miesten ja naisten arvioimana kauppakeskuksessa ja työpaikalla).

Merkittävästi naiset kauppakeskuksessa olivat arvioineet tuotteen maun erittäin miellyttäväksi tai miellyttäväksi. Miehet kauppakeskuksessa olivat arvioineet maun miellyttäväksi. Kolme kauppakeskuksen naista oli arvioinut Baba ganoushin maun epämiellyttäväksi. Taas yksi naisvastaaja oli arvioinut työpaikalla maun erittäin epämiellyttäväksi.

11 Päätelmät

Kauppakeskuksessa aistinvaraisen arvioinnin tekeminen oli miellyttävää, sillä olin pyrkinyt arviointilomaketta laatiessani sellaiseen ulkoasuun, että arviointitilanne sujuu mahdollisimman kitkattomasti. Ihmisten rekrytointi kuluttajatutkimukseen oli haasteellista, sillä monella oli kiire, tai suhtauduttiin epäilevästi tutkimuksen motiiveihin. Tein haastattelua neljänä päivänä ja haastateltavia oli päivässä noin kahdeksan. Useat haastateltavat olivat kiinnostuneita tuotteista ja tutkimuksen päämääristä ja toivottivat hyvää onnea tutkimuksen toteuttajalle. Yleisesti Lähi-Idän tuotteisiin suhtauduttiin haastattelemini ihmisten kohdalla myönteisesti, ja usea vastaaja oli kiinnostunut tuotteista. Rekrytoimani arvioijat juttelivat mielellään kanssani tuotteista ja ruuanlaitosta yleensä. Moni vastaaja totesi Hummuksen olevan monipuolinen elintarvike, jota voi hyvin soveltaa suomalaisen keittiöön. Monet ilmoittivat Baba ganoushin tuoksuvan voimakkaammalle kuin

Hummuksen. Jutellessani arvioijien kanssa usea arvioija sanoi ostavansa Hummusta uudestaan, mutta Baba ganoushia ei ostaisi uudestaan. Odotettavissa oli, että käyttöuseus painottuu harvinaisempaan käyttöön, sillä Lähi-Idän tuotteet ovat suomalaisessa keittiössä harvinaisia.

Työpaikalla haastateltavien rekrytointi tapahtui siten, että pyysin työntekijöitä töiden lomassa osallistumaan tutkimukseen. Vastaaminen vei aikaa yhden päivän. Myös työpaikalla juteltiin testattavista tuotteista, ja yksi arvioija kertoi Baba ganoushin olevan hänen mielestään miellyttävämpää kuin Hummuksen. Tuotteita käytettiin useammin kuin kaupakeskuksen tuloksista käy ilmi, sillä tuttuja tuotteita tulee käytettyä useammin kuin tuntemattomia. Kuten luvussa 10.2 ilmenee, oli kyselylomakkeen täyttämässä epäselvyyksiä, mikä kävi ilmi siitä huolimatta, että kyselylomakkeet oli esitestattu. Yksi naisvastaaja oli ilmoittanut kuluttajatutkimuslomakkeeseen 1 (Hummuksen lomake) iäkseen 34–41 vuotta ja kuluttajatutkimuslomakkeeseen 2 (Baba ganoushin lomake) 26–33 vuotta. Hyväksyin tämän vastaajan molemmat vastauslomakkeet, sillä hän ei ollut hypännyt kysymysten yli. Tämän vastaajan kohdalla on kuitenkin huoli siitä, että muutkaan vastaukset eivät olleet luotettavia. Tämä huonontaa koko tutkimuksen laatua. Yksi esimerkki siitä, miten vastaavilta virheitä olisi voitu välttyä, olisi ollut kysyä taustatiedot (ikä, sukupuoli ja käyttöuseus) vain toisessa lomakkeessa. Lisäksi minulla oli tuloksia läpi käydessäni mielessä, olisivatko vastaukset olleet luotettavampia, jos olisi kysytty vain yksinkertaisesti, mitä mieltä arvioijat olivat tuotteesta kokonaisuutena. Tällöin kysymyksiä olisi ollut vain yksi per tuote (kokonaismielikuva), eikä neljä (ulkonäkö, rakenne, haju ja maku). Kysymysten yksinkertaisuus olisi voinut parantaa vastaajien keskittymistä.

Mielitymystesteissä suositeltu arvioijien joukko on 30–50 henkilöä, koska hajontaa on paljon. Tämä ei toteutunut työpaikan kuluttajatutkimuksen kohdalla. Koska otos ei ollut kattava, ei voida tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä työpaikan tuloksista. Tutkimusdataa työpaikalla oli hyvin vähän ja näin ollen työpaikan tuloksia ei voida pitää kovin informatiivisina. Jos viidestä arvioijasta kaksi pitää tuotteesta, se ei välttämättä kerro kovin paljon. Tutkimuksen validiteetti – se, miten hyvin tutkimuksessa käytetty tutkimusmenetelmä mittaa juuri sitä tutkittavan ilmiön ominaisuutta, mitä on tarkoituskin mitata – on kunnossa (Hiltunen 2009). Kuluttajahyväksyntää mitattiin kouluttamattomin kuluttajaraa-
dein, aistinvaraisen arvioinnin keinoin. Validiteetti on hyvä silloin, kun tutkimuksen tulos vastaa hyvin tutkimuskohdetta ja tutkimukselle asetettuja päämääriä (Luotettavuus).

Hiltunen (2009) jatkaa, että puutteellinen validiteetti merkitsee sitä, että tutkimus kohdistuu sivuun siitä, mikä oli tarkoituksena. Voi pohtia esimerkiksi, olisiko tämä tutkimus ollut validi, jos olisin käyttänyt koulutettua raatia. Hiltunen (2009) mukaan reliabiliteetti mittaa sitä, miten luotettavasti tai toistettavasti käytetty tutkimusmenetelmä mittaa haluttua ilmiötä. Tällöin pitää kysyä, että jos tutkimus suoritettaisiin uudestaan tai sen tekisi eri tutkija, saataisiinko samoja tuloksia. Tässä tutkimuksessa tuo liian pieni otoskoko työpaikalla huonontaa tutkimuksen reliabiliteettia.

Toinen tekijä, joka huonontaa reliabiliteettia, on se, että kauppakeskuksessa testaustilanne ei ollut rauhallinen. Ihmisiä kulki koko ajan ohi, ja mainittakoon vielä se, että käyttämäni pöytä oli pieni. Työpaikalla sen sijaan aistinvaraista arviointia pystyttiin tekemään rauhallisessa huoneessa. Aistinvaraisen kuluttajatestin näytteet esitetään tuntemattomina, koodattuina kirjaimin tai kolminumeroisin luvuin, kun taas markkinatutkimuksessa näytteet esitetään todellisina tuotteina tuotemerkeineen (Mustonen ym. 2005: 207). Tässä tutkimuksessa tuotteita ei koodattu, eli arvioijalla oli tiedossa tuotteen tuotemerkki. Kysymystä tuoteinformaation vaikutuksesta arviointiin voi pohtia. Lisäksi koodamattomuus on myös omiaan huonontamaan tutkimuksen reliabiliteettia. Reliabiliteettia huonontavat myös edellä mainitut epäluotettavat vastaukset.

Tutkimusasetelma oli, koetaanko Hummus ja Baba ganoush miellyttäviksi tuotteiksi. Tähän kysymykseen saatiin tutkimuksen puitteissa vastaus. Hummus ja Baba ganoush koettiin yleisesti miellyttäviksi tuotteiksi kauppakeskuksessa, ja miesten keskuudessa myös työpaikalla. Hummuksesta kokonaisuutena pidettiin enemmän kuin Baba ganoushista. Baba Foods oli tyytyväinen tutkimuksen tuloksiin ja on tietoinen siitä, että Hummus on pidetympi tuote kuin Baba ganoush. Tutkimuksen reliabiliteetissa oli haasteita, ja tämän vuoksi olisi paikallaan keskittyä kauppakeskuksen tuloksiin. Insinöörityön tekijä oppi paljon asioita aistinvaraisesta arvioinnista ja kuluttajatutkimuksen järjestämisestä. Tärkeimpänä antina tätä tutkimusta järjestettäessä oli, että suunnittelun merkitys on kiistaton. Hyvin suunniteltu aistinvarainen arviointi on jo puolitiessä onnistunutta tutkimusta kohti. Olisin välttynyt monelta tutkimuksen laatua huonontavalta tekijältä, jos olisin käyttänyt enemmän aikaa kuluttajatutkimuksen järjestämisen käytännön kysymyksiin kirjallisuudessa ja netissä olevien saman aihepiirin opinnäytetöiden parissa. Lisäksi minun olisi pitänyt olla perusteellisempi kysymyslomaketta laatiessani. Tämä insinöörityö

on tarjonnut ikkunan elintarviketuotannon ja myynnin riskeihin, valvontaan ja työntekijöiden hygieniavaatimukseen samoin kuin tuotantohygieniaan ja aistinvaraiseen arviointiin.

Lähteet

Aalto, Heljä. 2007. Laatuajärjestelmät (ISO-sertifikaatit). Teoksessa Korkeala, Hannu. (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Aarnisalo, Kaarina. 2002. Rakennemateriaalit ja niiden ominaisuudet. Teoksessa Wir-
tanen, Gun (toim.). Laitehygieniä elintarviketeollisuudessa: Hygieniäongelmien ja>Listeria monocytogeneksen hallintakeinot. Verkkoaineisto. Espoo: VTT.
<www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2002/P480.pdf> Luettu 7.12.2020.

Avoin haastattelu. Verkkoaineisto. Saaranen-Kauppinen & Puusniekka.
<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_1.html> Luettu 18.12.2020.

Björkroth, Johanna. 2007a. Elintarvikkeiden pilaantuminen. Teoksessa Korkeala,
Hannu. (toim.) Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksiko-
logia. Helsinki: WSOY.

Björkroth, Johanna. 2007b. Fermentointi. Teoksessa Korkeala, Hannu. (toim.) Elintarvi-
kehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Björkroth, Johanna. 2007c. Mikrobin kasvuun elintarvikkeissa vaikuttavat tekijät. Te-
oksessa Korkeala, Hannu. (toim.) Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja
ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Björkroth, Johanna. 2007d. Muut lisäaineet ja elintarvikeprosessit: Orgaaniset hapot.
Teoksessa Korkeala, Hannu. (toim.) Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike-
ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Blomquist, Ulla. 2019. Elintarvikehygienian perusteet. Verkkoaineisto. Mikkeli: Etelä-
Savon ammattiopisto. <https://www.esedu.fi/wp-content/uploads/2019/02/ELINTARVI-KEHYGIENIAN-PERUSTEET_040219.pdf> 4.2.2019. Luettu 6.11.2020.

Elintarvikelaki. 2006. 2006/23. 13.1.2006.

Elintarvikevalvonta. 2018. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/valvonta/>> Päivitetty 14.11.2018. Luettu 17.11.2020.

Elintarvikkeet. 2019. Verkkoaineisto. Aluehallintovirasto.
<<https://www.avi.fi/web/avi/elintarvikkeet>> Päivitetty 19.2.2019. Luettu 17.11.2020.

Elintarvikkeiden kemialliset vaarat: EU:n elintarviketurvallisuuspolitiikka suojelee meitä,
mutta siihen liittyy haasteita. 2019. Verkkoaineisto. Luxemburg: Euroopan

tilintarkastustuomioistuin. <https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR19_02/SR_FOOD_SAFETY_FI.pdf> Luettu 3.11.2020.

Elintarvikkeiden lisäaineet. 2019. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/elintarvikeparanteet/lisaaaineet/>> Päivitetty 20.12.2019. Luettu 16.11.2020.

Elintarvikkeiden säilyvyyden parantaminen. 2020. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/kasittely-ja-sailyttaminen/sailyvyyden-parantaminen/>> Luettu 22.10.2020.

Elintarvikkeiden säteilytys. 2018. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/kasittely-ja-sailyttaminen/sailyvyyden-parantaminen/sateilyttaminen/>> Päivitetty 19.11.2018. Luettu 10.11.2020.

EU-lainsäädäntö. Verkkoaineisto. Kylmäketju.fi. <<http://kylmaketju.fi/lainsaadanto/eu-lainsaadanto/>> Luettu 17.11.2020.

Freepik. Verkkoaineisto. Confectionary factory employee dusting pastry with powdered sugar. <https://www.freepik.com/premium-photo/confectionery-factory-employee-dusting-pastry-with-powdered-sugar_8616526.htm> Luettu 26.10.2020.

HACCP. 2019. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/omavalvonnan-periaatteet/haccp/> Päivitetty 20.12.2019. Luettu 23.11.2020.

Hankins, Jean Ann. 2018. Descriptive Analysis or Difference Testing: The Choice Made Simple. Verkkoaineisto. Merieux NutriSciences. <<http://foodsafety.merieuxnutrisciences.com/2018/06/21/choosing-between-descriptive-analysis-difference-testing/>> 21.6.2018. Luettu 10.12.2020.

Heiniö, Raija-Liisa & Lapveteläinen, Anja. 2005. Näytteiden välisten erojen mittaaminen. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelbye, Ulla (toim.). Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Hiltunen, Leena. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto. <http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf> 18.2.2009. Luettu 4.1.2021.

Honkanen, Marjo & Hämäläinen, Johanna. 2011. KestilTÄ-hankkeen Lautaslaatuselvityksen aistinvaraisen arvioinnin osuus. Opinnäytetyö. Savonia-ammattikorkeakoulu. <<http://ekocentria.fi/resources/public/Aineistot/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6%20Marjo%20Honkanen%20ja%20Johanna%20H%C3%A4m%C3%A4l%C3%A4inen%20Lautaslaatuselvitys%20aistinvarainen.pdf>> Luettu 7.12.2020.

Hyvönen, Paula. 2010. Elintarvikeprosessit ja laatu järjestelmät. Teoksessa Saarela, Anna-Maria; Hyvönen, Paula; Määttä, Sinikka & von Wright, Atte (toim.). Elintarvikeprosessit. 3. painos. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

Ijäs, Tuija. & Saloniemi, Maisa. 2017. Hallitse elintarvikehygieniä. 3. painos. Turku: Hygieniakonsultointi Välimäki.

ISO 22000 Elintarviketurvallisuus. Verkkoaineisto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. <<https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-22000-elintarviketurvallisuus/>> Luettu 25.11.2020.

Jokela, Saija. 2007a. Pohjapiirros ja vuokaaviot. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Jokela, Saija. 2007b. Tuotantotilojen suunnittelu ja rakenteet. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Kantala, Tuija. 2007. Radioaktiiviset aineet elintarvikkeissa. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Karhunen, Leila & Tuorila, Hely. 2005. Aistien toiminta ja aistihavaintojen luokitukset. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelby, Ulla (toim.). Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Keto-Timonen, Riikka. 2007. Kuivaus ja kylmäkuivaus. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Kevo, Juuso. 2017. Asiakkaiden älysovellusten käyttötottumustutkimuksen suunnittelu. Case – Verisure Securitas Direct Oy. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Korkeala, Hannu. 2007. Johdanto. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Korpelainen, Anton. 2015. HACCP-järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto joustopakkausmateriaalivalmistajalla, Case: Amcor Flexibles Lieksa. Opinnäytetyö. Joensuu: Karieli-ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta. Luettu 2.11.2020.

Kotanen, Emilia. 2015. Laadunvalvontalomakkeen kehittäminen hilloille. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Krepker, Maksym; Shemesh, Rotem; Poleg, Yael Danin; Kashi, Yechezkel; Vaxman, Anita; Segal, Ester. 2017. Active food packaging films with synergistic antimicrobial activity. *Food Control*. Vol. 76.

Kriittiset hallintapisteet. 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/omavalvonta/kriittiset-hallintapisteet>> Luettu 2.11.2020.

Kyselylomakkeen laatiminen. 2010. Verkkoaineisto. KvantiMOTV. <<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>> Päivitetty 26.8.2010. Luettu 18.12.2020.

Kädet. 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/henkilokohtainen-hygienia/kadet>> Luettu 26.10.2020.

Kälviäinen, Niina; Roininen, Katariina & Appelbye, Ulla. 2005. Raadin valinta, harjaannuttaminen ja seuranta. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelbye, Ulla (toim.). *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät*. Helsinki: Gaudeamus.

Kärkkäinen, Tarja. 2013a. Happamuus. Verkkoaineisto. Opetushallitus & Avence Oy. <<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/purtavaapuhtaasti/mikrobit/happamuus.htm>> Päivitetty 15.8.2013. Luettu 22.10.2020.

Kärkkäinen, Tarja. 2013b. Omavalvonta. Verkkoaineisto. Opetushallitus & Avence Oy. <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/purtavaapuhtaasti/oma_valvonta/oma_valvonta.htm> Päivitetty 15.8.2013. Luettu 23.11.2020.

Laine, Pia-Tuulia. 2020. Elintarvikekemian ja ravitsemusoppi. Ravitsemusoppi: oppitunti 1. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Lapveteläinen, Anja & Appelbye, Ulla. 2005. Aistinvarainen laaduntarkkailu. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelbye, Ulla (toim.). *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät*. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Laukkanen, Marja. 2012. Elintarvikehygienian perusteet. 3. painos. Helsinki: SEFO-konsultointi, tmi.

Laukkanen, Riikka. 2007. Pakkaaminen. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.) *Elintarvikehygienia: ympäristöhygienia, elintarvike- ja ympäristötoksikologia*. Helsinki: WSOY.

Lawless, Harry T. & Heymann, Hildegard. 2010. *Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices*. New York: Springer.

Lehto, Vilma. & Viinamäki, Suvi. 2016. ISO 22000 -standardin mukaisen elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän rakentaminen leipomoon. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Leppänen, Netta. 2017. Vanhat leipäjuuret ja niiden maut. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Luotettavuus. Verkkoaineisto. Kyvyt.fi. <<https://kyvyt.fi/view/artefact.php?artefact=304009&view=72174>> Luettu 4.1.2021.

Mitä on turvallinen ruoka? 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys ry. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokavisa-vastuullisuus-ruokaketjussa/tuote-turvallisuus/mita-turvallinen-ruoka>> Luettu 9.11.2020.

Mustonen, Sari; Vehkalahti, Kimmo & Tuorila, Hely. 2005. Mieltymysten ja hyväksyttävyyden mittaaminen. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelbye, Ulla (toim.). Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Mykotoksiinit. 2020. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/kontaminantit/mykotoksiinit/>> Päivitetty 18.8.2020. Luettu 13.11.2020.

Myllyniemi, Anna-Liisa & Kaartinen, Liisa. 2007. Eläinlääkejäämät. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Mäki, Eeva. 2011. ISO 22000:2005 -standardin mukaisen toimintajärjestelmän vaikutukset elintarviketurvallisuuteen. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto. <<https://www.laatusertifikaatit.fi/wp-content/uploads/2015/03/ISO-22000-STANDAR-DIN-VAIKUTUKSET-ELINTARVIKETURVALLISUUTEEN.pdf>>

Määttä, Sinikka. 2010. Ruokatuotantoprosessi. Teoksessa Saarela, Anna-Maria; Hyvönen, Paula; Määttä, Sinikka. & von Wright, Atte (toim.) Elintarvikeprosessit. 3. painos. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

Niemi, Veli-Mikko; Rahkio, Marjatta & Siitonen, Anja. 2004. Ruokaturvallisuuden käsikirja. Helsinki: Art House.

Nisso, Kaarlo. Laadunhallinnan kehittäminen PK-yrityksessä. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. <<http://docplayer.fi/25694488-Laadunhallinnan-kehittaminen-pk-yrityksessa.html>>

Nummela, Tuomas. 2008. Omavalvontasuunnitelman luominen elintarvikealan yritykselle. Insinööritö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Oja, Jenna. 2014. Omavalvonta ammattikeittiössä. Case: Kostiakoti. Opinnäytetyö. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Olaimat, Amin N.; Osaili, Tareq M.; Al-Holy, Murad A.; Al-Nabulsi, Anas A.; Obaid, Reyad S.; Alaboudi, Akram R.; Ayyash, Mutamed; Holley, Richard. 2020. Microbial safety of oily, low water food products: A review. Food Microbiology. Vol 92.

Omavalvonta. 2020. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/>> Päivitetty 16.4.2020. Luettu 10.11.2020.

Pohjanvirta, Raimo. 2007a. Biogeeniset amiinit. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007b. Elintarvikkeiden kuumennuksessa syntyvät mutageeniset yhdisteet. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007c. Elintarvikkeiden lisäaineet. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007d. Johdanto. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007e. Kasvi- ja eläintoksiinit. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007f. Ravinnon raskasmetallit. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Pohjanvirta, Raimo. 2007g. Ympäristössä pitkään säilyvät orgaaniset myrkyt. Teoksessa Korkeala, Hannu (toim.). Elintarvikehygieniä: ympäristöhygieniä, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.

Rekisteröi yrityksesi elintarvikevalvontaan. 2020. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen/elintarvikehuoneistot/>> Päivitetty 23.10.2020. Luettu 17.11.2020.

Ruokamyrkytyksiä aiheuttavia viruksia. 2018. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia->

Tuoteturvallisuus hallitsee riskit läpinäkyvästi. 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys ry. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokafakta/ruokaketjun-vastuullisuus/tuoteturvallisuus-hallitsee-riskit-lapinakyvasti>> Luettu 19.11.2020.

Työntekijöiden terveys. 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys ry. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/henkilokohtainen-hygienia/tyontekijoiden-terveys>> Luettu 23.10.2020

Urala, Nina & Lähteenmäki, Liisa. 2005. Kuluttajaraadin taustan mittaaminen. Teoksessa Tuorila, Hely & Appelbye, Ulla (toim.). Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Vaaramaa, Kaisa. 2020. Elintarvikkeiden radioaktiivisuus. Verkkoaineisto. Helsinki: Säteilyturvakeskus (STUK). <<https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/ympariston-sateilyvalvonta/jatkuva-valvontaohjelma/elintarvikkeiden-radioaktiivisuus>> Päivitetty 7.4.2020. Luettu 12.11.2020.

Vierimaa, Janne. 2010. Omavalvontasuunnitelma Wiener Paakarille. Opinnäytetyö. Espoo: Laurea-ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta. Luettu 10.11.2020.

Viranomaisvalvonta. 2020. Verkkoaineisto. Helsinki: Ruokatieto Yhdistys ry. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikelainsaadanto/viranomaisvalvonta>> Luettu 17.11.2020

Kuluttajatutkimuslomake 1

KULUTTAJATESTI HUMMUKSESTA JA DIPATUISTA PORKKANOISTA

Olette vastaanottaneet tutkimuksen, johon kuuluu Hummuksen aistinvarainen arviointi. Pyydän teitä arvioimaan Hummuksen ulkonäköä, rakennetta, hajua ja makua. Pyydän arvioimaan näytteen kysymyslomakkeen mukaisessa järjestyksessä ja huuhtelemaan suunne vedellä arviointien välillä.

TAUSTATIEDOT

Pyydän teitä täyttämään muutaman taustatiedon tulosten tilastointia varten. Antamanne tiedot käsitellään luottamuksellisesti. Ympyröikää sopiva vaihtoehto.

Sukupuoli	Ikäryhmä	Miten usein teillä on tapana syödä
nainen	18–25 vuotta	Hummusta?
mies	26–33 vuotta	päivittäin
	34–41 vuotta	viikoittain
	42–49 vuotta	kuukausittain
	50–57 vuotta	vuosittain
	58–65 vuotta	en koskaan
	66–73 vuotta	

Pyydän teitä maistamaan näytettä ja ympyröimään sopivan vaihtoehdon. Huuhdelkaa suunne vedellä ennen seuraavan näytteen maistamista.

ULKONÄKÖ

- 1 = erittäin epämiellyttävä
- 2 = epämiellyttävä
- 3 = en osaa sanoa
- 4 = miellyttävä
- 5 = erittäin miellyttävä

RAKENNE

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

HAJU

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

MAKU

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

Kiitos!

Kuluttajatutkimuslomake 2

KULUTTAJATESTI BABA GANOUSHISTA JA DIPATUISTA PORKKANOISTA

Olette vastaanottaneet tutkimuksen, johon kuuluu Baba ganoushin aistinvarainen arviointi. Pyydän teitä arvioimaan Baba ganoushin ulkonäköä, rakennetta, hajua ja makua. Pyydän arvioimaan näytteen kysymyslomakkeen mukaisessa järjestyksessä ja huuhtelamaan suunne vedellä arviointien välillä.

TAUSTATIEDOT

Pyydän teitä täyttämään muutaman taustatiedon tulosten tilastointia varten. Antamanne tiedot käsitellään luottamuksellisesti. Ympyröikää sopiva vaihtoehto.

Sukupuoli	Ikäryhmä	Miten usein teillä on tapana syödä
nainen	18–25 vuotta	Baba ganoushia?
mies	26–33 vuotta	päivittäin
	34–41 vuotta	viikoittain
	42–49 vuotta	kuukausittain
	50–57 vuotta	vuosittain
	58–65 vuotta	en koskaan
	66–73 vuotta	

Pyydän teitä maistamaan näytettä ja ympyröimään sopivan vaihtoehdon. Huuhdelkaa suunne vedellä ennen seuraavan näytteen maistamista.

ULKONÄKÖ

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

RAKENNE

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

HAJU

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

MAKU

1 = erittäin epämiellyttävä

2 = epämiellyttävä

3 = en osaa sanoa

4 = miellyttävä

5 = erittäin miellyttävä

Kiitos!

Lomake 3**FOOD ACCEPTANCE RESEARCH OF HUMMUS AND DIPPED CARROTS**

You have received a study which includes sensory evaluation of Hummus. I will ask you to evaluate appearance, structure, smell and taste. I will ask you to evaluate the sample following the order of the questionnaire and rinse your mouth with water in between evaluations.

DEMOGRAPHIC INFORMATION

I will ask you to fill in a few demographic information for compilation of statistics. The provided information will be handled confidentially. Circle the correct option.

Gender	Age group	How often do you eat Hummus?
female	18–25 years	daily
male	26–33 years	weekly
	34–41 years	monthly
	42–49 years	annually
	50–57 years	never
	58–65 years	

I will ask you to taste the sample and circle the correct option. Rinse your mouth with water before tasting the next sample.

APPEARANCE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

STRUCTURE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

SMELL

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

TASTE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

Thank you!

Lomake 4**FOOD ACCEPTANCE RESEARCH OF BABA GANOUSH AND DIPPED CARROTS**

You have received a study which includes sensory evaluation of Baba ganoush. I will ask you to evaluate appearance, structure, smell and taste. I will ask you to evaluate the sample following the order of the questionnaire and rinse your mouth with water in between evaluations.

DEMOGRAPHIC INFORMATION

I will ask you to fill in a few demographic information for compilation of statistics. The provided information will be handled confidentially. Circle the correct option.

Gender	Age group	How often do you eat Baba ganoush?
female	18–25 years	daily
male	26–33 years	weekly
	34–41 years	monthly
	42–49 years	annually
	50–57 years	never
	58–65 years	

I will ask you to taste the sample and circle the correct option. Rinse your mouth with water before tasting the next sample.

APPEARANCE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

STRUCTURE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

SMELL

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

TASTE

1 = very unpleasant

2 = unpleasant

3 = I don't know

4 = pleasant

5 = very pleasant

Thank you!