

Valmiskeittojen ja -ruukkujen lämmitysohjeiden tarkastelu

Viivi Kemppainen

OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2022

Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma

KEMPPAINEN VIIVI

Valmiskeittojen ja -ruukkujen lämmitysohjeiden tarkastelu

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 1 sivua
Marraskuu 2022

Valmisruokien lämmitysohjeiden tarkoituksena on ohjeistaa kuluttajaa lämmittämään ateria lämmitysohjeiden mukaisesti. Selkeät ja toimivat lämmitysohjeet parantavat käyttäjän valmisruokakokemusta.

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää nykyisten Saarioisten valmiskeittojen ja -ruukkujen lämmitysohjeiden toimivuutta kuluttajille. Työn aikana lämmitettiin kaikki valmiskeitot ja -ruukut niiden lämmitysohjeiden mukaan ja mitattiin tuotteiden lämpötilat ennen lämmittämistä sekä lämmittämisen jälkeen. Lisäksi tutkimuksessa tehtiin aistinvaraista arviointia havainnoiva tutkimus Saarioisten tuotekehittäjien ryhmälle.

Teoriaviitekehys pohjautuu pääosin mikroaaltouunin toimintaperiaatteisiin sekä mikroaaltouunin hyötyihin ja haittoihin ruoan lämmitysmuotona. Lisäksi teoriassa keskitytään valmisruoan käsitteeseen elintarviketeollisuuden näkökulmasta ja valmisruokien pakkausten, säilyvyyden ja lämpökäsittelyiden kautta.

Tutkimuksen empiirisen osuuden muodosti tuotteiden mikroaaltolämmitys sekä lämpötilojen mittaaminen. Lisäksi aistinvarainen arviointi oli yksi tärkeä kokeellisen tutkimuksen muoto. Aistinvaraisen arvioinnin avulla haluttiin selvittää tuotteen kokonaisvaltaista arviointia, kuten ulkonäköä, hajua, makua ja rakennetta.

Opinnäytetyöstä saadut tulokset ovat merkittäviä lämmitysohjeiden kehittämisen kannalta. Tutkimustulosten mukaan lämmitysohjeiden tarkastelu säännöllisesti kannattaa, sillä se mahdollistaa virheiden havainnoinnin ja tuotteen kehittämisen. Lisäksi lämmitysohjeiden ajantasaisuus varmistaa tuotteen laadun sekä turvallisuuden kuluttajalle.

Asiasanat: valmisruoka, lämmitysohjeet, elintarviketeollisuus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Hospitality Management

KEMPPAINEN VIIVI

Review of Instructions for Heating Ready-Made Soups and Pots

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 1 page
November 2022

The purpose of the heating instructions for ready meals is to instruct the consumer to heat the meal according to the heating instructions. Clear and functional heating instructions enhance the user's ready-to-eat experience. The objective of the thesis was to examine the functionality of the current Saarioinen prepared soups and pots for heating for the consumers.

During the work, all soups and pots were heated according to their heating instructions. The products measured temperatures before and after heating. In addition, a sensory evaluation study was conducted for a group of Saarioinen product developers. Sensory evaluation was used to measure the effect of temperatures on the appearance, smell, taste and texture of the product.

The results obtained from the thesis are significant for the development of heating instructions. According to the results of the research, it is worthwhile to regularly review the heating instructions. It makes it possible to observe defects and develop the product. In addition, up-to-dateness of the heating instructions ensures the quality of the product, as well as the safety for the consumer.

Key words: ready meals, heating instructions, food industry

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	MIKROAALTOUUNIN PERIAATE	8
	2.1 Mikroaaltosäteily	8
	2.2 Mikroaaltouunin toiminta	9
	2.3 Turvallinen käyttö	12
	2.4 Mikroaaltouunin hyödyt ja haitat.....	13
3	ELINTARVIKETEOLLISUUS	15
	3.1 Elintarviketeollisuus Suomessa.....	15
	3.2 Valmisruoat elintarviketeollisuuden mullistajina	15
4	VALMISRUOKA.....	17
	4.1 Pakkaukset	17
	4.2 Säilyvyys	19
	4.3 Lämpökäsittely	20
5	AISTINVARAINEN ARVIOINTI	23
	5.1 Aistinvarainen tutkimus	23
	5.2 Arviointimenetelmät.....	24
	5.3 Arvioijat eli raati.....	25
	5.4 Arviointiolosuhteet ja näytteet	26
	5.5 Lämpötilahavainnot	26
6	VALMISRUOKIEN LÄMMITYSOHJEIDEN KEHITTÄMINEN	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	6.1 Työn tarkoitus.....	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	6.2 Työn lähtökohdat.....	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	6.3 Tuotteiden testaaminen....	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	6.4 Kehitysehdotukset.....	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
7	POHDINTA	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
	Liite 1. SurveyPal- kyselylomake lämmitysohjeiden tarkasteluun. Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	

LYHENTEET JA TERMIT

GHz	gigahertsi
magnetroni	elektroniputki
aromi	haju
flavori	maun, retronasaalin hajun ja kemotunnon yhteisvaikutelma
watti	tehon yksikkö

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on vähittäiskaupan valmiskeittojen ja -ruukkujen tarkastelu ja kehittäminen. Työssä tarkastellaan Saarioisen valmiskeittojen ja -ruukkujen nykyisiä lämmitysohjeita. Saarioinen toimii toimeksiantajana opinnäytetyölle. Tutkimuksen teoriaosassa perehdytään mikroaaltouunin toimintaperiaatteisiin ja mikroaaltouunilämmityksen hyötyihin ja haittoihin. Lisäksi opinnäytetyössä käsitellään aistinvaraisen arvioinnin tutkimusmenetelmiä sekä valmisruoan merkitystä esimerkiksi pakkausten, säilyvyyden, mikrobiologisten riskien ja lämpökäsittelyjen kautta.

Saarioinen Oy on suomalainen elintarvikealan konserni. Toiminta alkoi 1950-luvulla Sahalahden kartanossa Kangasalalla, jossa toimintaa jatketaan edelleen vielä tänäkin päivänä. Kangasalan tuotantotehtaan lisäksi toimintaa on Valkeakoskella, Huittisissa ja Viron Replassa. Saarioinen työllistää 1200 työntekijää ja Saarioisen liikevaihto oli vuoden 2021 lopulla 235,09 milj. €. Tuotevalikoimaan kuuluu muun muassa valmisruokia, välipalatuotteita, lisukkeita ja aterinosia, leivänpäällisiä, kastikkeita sekä hilloja, marmeladeja ja hyytelöitä. (Saarioinen yrityksenä 2022.)

Kaupungistuminen, naisten työssäkäynti ja elintarviketuotannon koneellistuminen ovat merkittäviä tekijöitä valmisruoan kasvavalle kulutukselle. Koneellistumisen myötä seurannut hintojen lasku kasvatti elintarvikkeiden kulutusta 1950-luvulla. (Nevalainen 2021.) Valmisruokateollisuus on helpottanut useiden ihmisten kiireistä arkea kehittämällä valmiita aterioita, jotka voidaan syödä vain muutaman minuutin lämmittämisen jälkeen. Valmisruokateollisuus on myös muuttunut paljon ajansaatossa ja on ehdottoman tärkeää, että lämmitysohjeet palvelevat kuluttajaa mahdollisimman hyvin. Lisäksi tulee säännöllisesti varmistaa, että valmisruokien lämmitysohjeet ovat ajantasaiset, toimivat ja turvalliset.

Opinnäytetyön tavoitteena on varmistaa valmiskeittojen ja -ruukkujen lämmitysohjeiden ajantasaisuus ja toimivuus kuluttajille. Lisäksi osana työn tavoitteita oli mahdollisten sudenkuoppien ja kehitysehdotusten löytäminen. Opinnäytetyön

käytännön toimenpiteiden osuus, pohdinta ja liitteet tullaan salaamaan julkisesta versiosta luottamuksellisuuden vuoksi.

2 MIKROAALTOUUNIN PERIAATE

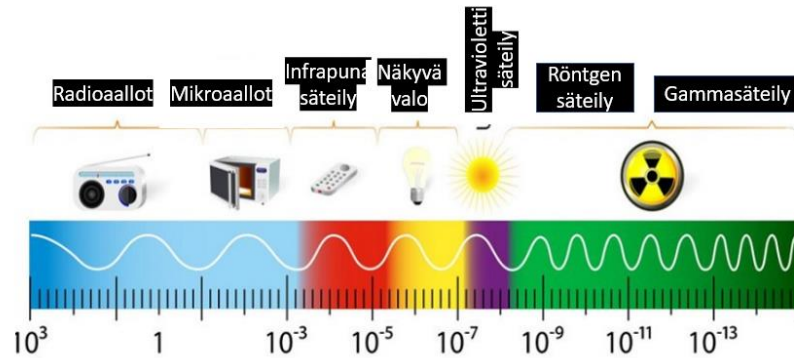
2.1 Mikroaaltosäteily

Yhdysvaltalainen Percy LeBaron Spencer räjäytti elintarviketeollisuuden vuonna 1945 keksittyään mikroaaltouunin. Keksintö oli läpimurto ruokien lämmittämiseen ja kypsentämiseen perinteisten lämmitysmenetelmien rinnalle. Mikroaaltouunin periaate perustuu magnetronin synnyttämään sähkömagneettiseen energiaan eli mikroaaltoihin, jossa noin 10 cm:n pituiset aallonpituudet tuottavat tehokkaasti lämpöenergiaa elintarvikkeiden lämmittämiseen. (Tang 2015.) Käytännössä mikroaallot saavat ruoan vesimolekyylit liikkeelle, jolloin ruoka lämpenee. Ruoan koostumuksesta riippuen, mikroaallot tunkeutuvat ruokaan 3–5 cm:n syvyydelle, jonka jälkeen lämpö siirtyy eteenpäin kuumenneista osista johtumalla. Muihin lämmitysmenetelmiin verrattuna mikroaallot eroavat siten, että ne kuumentavat ruoan suoraan eli lämpö syntyy ruoassa eikä siirry ruoan ulkopuolelta esimerkiksi johtumalla tai säteilemällä. (Mikroaaltouunit 2020.)

Mikroaaltolämmitykseen liittyy erilaisia monifysikaalisia ilmiöitä, jotka vaikuttavat kuumennettujen materiaalien ja mikroaaltojen väliseen vuorovaikutukseen sekä muuntamiseen sähköenergian lämpöenergiaksi ja lämpötilagradienttien ohjaamaan lämmönsiirtoon. (Tang 2015.) Vaikka mikroaaltojen aallonpituus ja värähtelytaajuus ovatkin lähellä radio- ja infrapuna-aaltoja, ei niillä ole yhteyttä radioaktiivisen säteilyn kanssa eikä säteilyä varastoidu ruokaan. Myös vuotosäteilyn riskiä ei ole, jos mikroaaltouunia pidetään puhtaana ja se on turvallinen käytössä. (Mikroaaltouunit 2020.) Kuvassa 1 on esitettyä sähkömagneettisen säteilyn spektri. Sähkömagneettisen säteilyn spektrin aallonpituudet pisimmästä lyhyeen ovat sähkö- ja radioaallot, mikroaallot, infrapunasäteily, näkyvä valo, ultraviolettisäteily, röntgensäteet sekä gammasäteet. Ihmissilmä pystyy näkemään ainoastaan näkyvän valon tästä spektristä. Mikroaaltojen taajuudet ovat 1–300 GHz, jotka vastaavat aallonpituuksina 0,3–30 cm. Mikroaallot ovat korkeataajuisimpia radioaaltoja. (Microwave oven 2018.) Yleisin kuluttajien mikroaaltoenergian käyttö on mikroaaltouuneissa. Mikroaalloilla on kolme ominaisuutta, joita käytetään ruoanlaitossa; niiden heijastuminen mikroaaltouunin metalliseinämistä,

materiaalien läpäiseminen ja elintarvikkeisiin imeytyminen. (Microwave oven radiation 2017.)

Sähkömagneettisen säteilyn spektri



KUVA 1. Spektrin aallonpituuksia (Microwave oven working principle 2022)

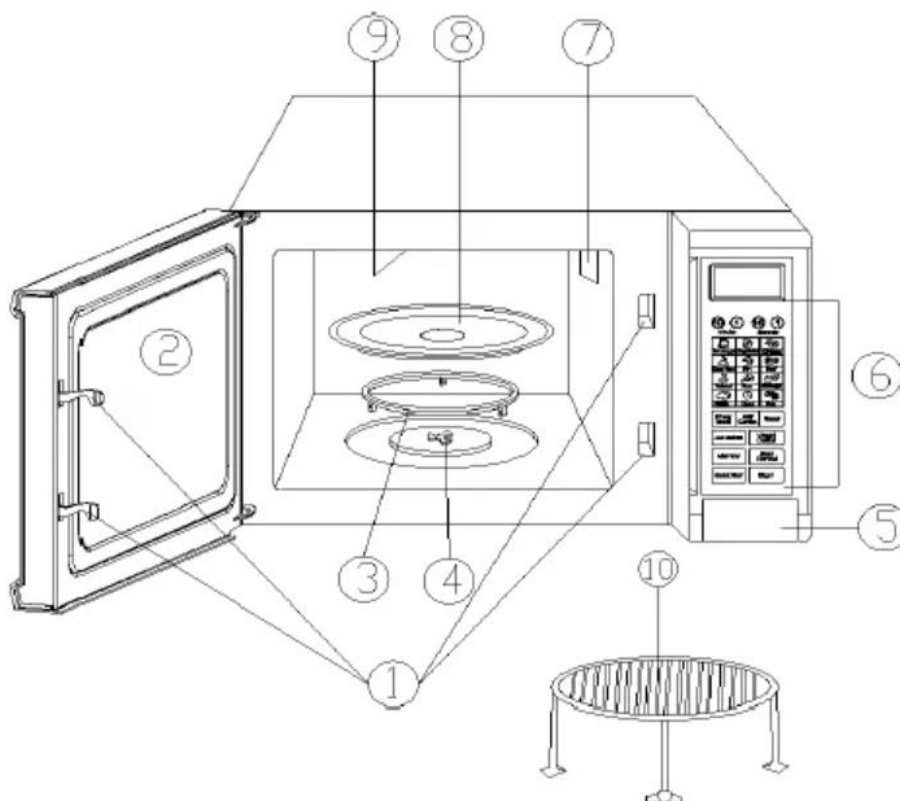
2.2 Mikroaaltouunin toiminta

Mikroaaltouunin toiminta perustuu sähkömagneettisen energian muuttamiseen lämpöenergiaksi. Sähkömagneettisella energialla tarkoitetaan säteilyä, joka koostuu sähkökentästä ja magneettikentästä. Kun sähkökenttä ja magneettikenttä värähtelevät kohtisuorassa toisiinsa nähden, syntyy mikroaalloja. Elintarvikkeet sisältävät poolisia vesimolekyylejä. Poolisessa molekyylissä varausjakauma atomien välillä on jakautunut epätasaisesti. Kun sähkömagneettinen mikroaaltosäteily saavuttaa ruoan sisältävän vesimolekyylin, ruoan vesimolekyylit alkavat värähtelemään sähkömagneettisen kentän mukaisesti. Elintarvikkeen vesimolekyylin värähtely aiheuttaa molekyylikitkaa. Molekyyleihin kohdistuva kitka aiheuttaa energiahäviöitä, joka muuttaa energian lämmöksi. Mikroaaltosäteilyn eteneminen ruoassa aiheuttaa vesimolekyyleihin laajempaa värähtelyä, jolloin ruoka lämpenee sisältä ulospäin. Tyypillisesti säteilyn taajuus mikroaaltouuneissa on 2,45 GHz ja aallonpituus 12,2 cm. Säteilyn intensiteetti riittää mikroaaltojen tunkeutumiseen elintarvikkeen sisään kypsentaen elintarvikkeen sen sisältä pitäen ympärillä olevan lämpötilan vakiona, koska ilma on polaariton. (Microwave oven working principle 2022.)

Mikroaaltouunin sovelluksessa sähkömagneettisen säteilyn tuottaa magnetroni. Magnetroni on mikroaaltouunin tärkein komponentti. Magnetronin rakenne koostuu hehkulangan lämmittimestä, metallianodista, katodista eli filamentista, kahdesta magneetista ja antennista. Suurin osa nykyisten mikroaaltouunien osista on asennettu etupaneelin taakse, jolla on pyritty säästämään tilaa. Lisäksi osien sijoittamisella etupaneelin taakse keittokammion, sivuseinän ja rungon väliin on pyritty varmistamaan osien tehokas käyttö, jolloin magnetronin tuottamalle lämmölle jää riittävästi tilaa. Myös nykyisten mikroaaltouunien koko on pienempi sijoittelun vuoksi. Magnetroni alkaa vapauttamaan energiaa, joka muunnetaan lämmöksi. Lämmön kohdistuessa magnetronin keskellä olevaan katodiin eli filamenttiin, vapauttaa katodi negatiivisesti varautuneita elektroneja. Elektronien vetäytyessä katodia ympäröivään anodiin eli positiivisen elektrodin sylinteriin, elektronit alkavat kulkea kohti anodisynterinin seinämiä. Kaksi magneettia katodi-anodirakenteen ylä- ja alapuolella saavat elektronit pyörimään, jolloin syntyy voimakkaita mikroaalloja. Syntyneet mikroaallot kulkeutuvat anodin yläpuolella olevan antennia pitkin aaltoputkin läpi keittokammioon, jossa ne jakautuvat sekoittimen avulla. (Microwave oven 2018.)

Kuvassa 2 on nähtävissä mikroaaltouunin perusrakenne. Mikroaaltouunin osia ovat:

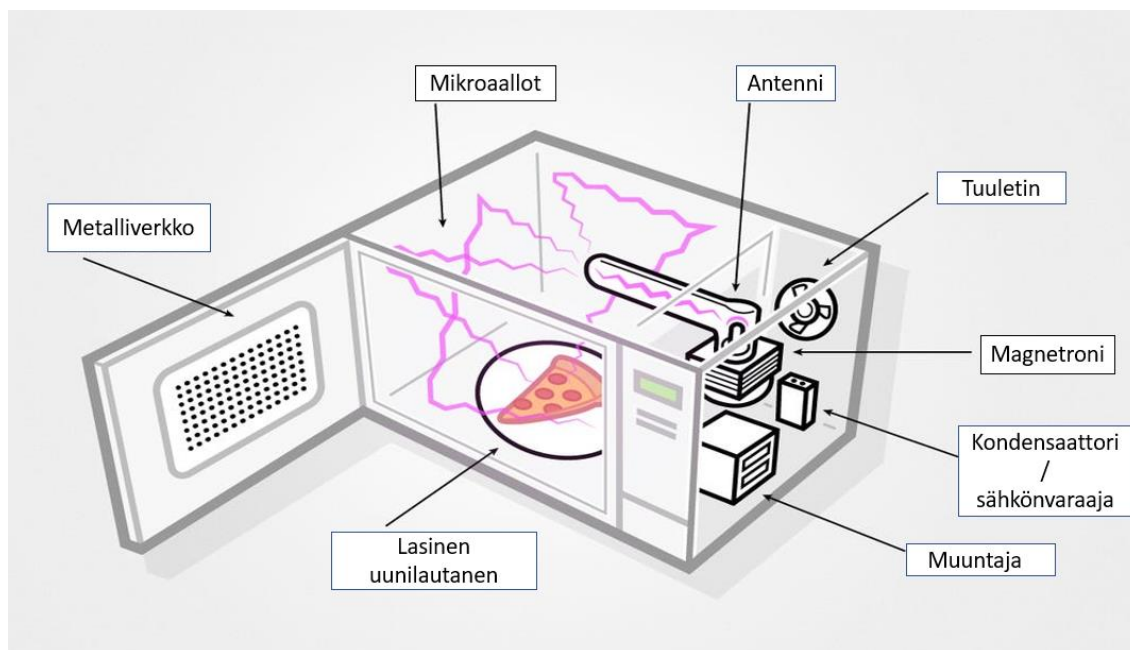
1. turvalukitusvalvat
2. mikroaaltouunin luukku
3. pyöritysalusta
4. kytkin
5. oven avauspainike
6. ohjauspaneeli
7. aallonohjaimen suojuus
8. lasinen uunilautanen
9. grilliverkko
10. grilliteline



KUVA 2. Mikroaaltouunin perusrakenne (Russel Hobbs 34 L Perheen kokoinen mikroaaltouuni grillillä RHMOG34 -käyttöopas 2021)

Mikroaaltouunin edessä olevan etupaneelin avulla käyttäjä voi ohjelmoida uunin toimintoja esimerkiksi asettaa kypsennysajan, tehotason, vuorokaudenajan ja muita tietoja (kuva 2). (Microwave oven 2018.) Turvalukituslajpojen tehtävä on pitää ovi suljettuna ruoan lämmityksen ajan ja varmistaa, että uuni kytkeytyy pois päältä luukua avattaessa. Luukku ja mikroaaltouunin tiivistepinnat estävät mikroaaltojen pääsemisen uunitilan ulkopuolelle sekä pitävät vuotosäteilyn riskin hyvin pienenä. Lisäksi useiden mikroaaltouunien luukuissa on ikkuna, joka päästää lävitseen valon ja on suojattu roiskesuojuksella. Mikroaaltouunin puhdistuksen yhteydessä lasilautasen ja pyöritysalustan saa helposti irti, mutta aina käyttäessä mikroaaltouunia tulee varmistaa niiden olevan kunnolla paikallaan. (Mikroaaltouunin käyttäminen turvallisesti 2022.) Mikroaaltouunin perusrakenteen lisäksi sen toimintaan vaikuttavia tekijöitä on useita (kuva 3). Muuntajan tehtävä on nimensä mukaisesti muuntaa tavallinen kotitaloussähkö korkeammaksi saadakseen virtaa magnetronille tuottamaan mikroaaltoja ruoan lämmittämiseksi. Kun muuntajan tuoma jännite lämmittää magnetronin keskellä olevaa filamenttia, siitä kiehuu

pois elektroneja. Samanaikaisesti kaksi rengasmagneettia pyörittää elektroneja, jolloin syntyy mikroaalloja, joiden taajuus on tyypillisesti 2,45 GHz. Mikroaallot siirtyvät keittokammioon antennin avulla, jonka seurauksena ruoka kuumenee. Pyörivän lasialusens ansiosta mikroaallot lämmittävät ruokaa tasaisesti kauttaaltaan. Lisäksi mikroaaltouunin ovesa oleva metalliverkko estää mikroaalloja pääsemästä uunin ulkopuolelle, mutta mahdollistaa ruoan lämpenemisen tarkastelun mikroaaltouunin ulkopuolelta pienistä raoista. (Spector 2014.)



KUVA 3. Mikroaaltouunin toiminta (Spector 2014)

2.3 Turvallinen käyttö

Säteilyturvakeskuksen mukaan mikroaaltouunit ovat turvallisia käytössä, eikä niistä koidu terveydelle haittaa oikein ja turvallisesti käytettynä. Lisäksi mikroaaltouunin luukun turvakytinjärjestelmät varmistavat, että mikroaaltoteho kytkeytyy päälle vasta luukun ollessa kiinni. Mikäli mikroaaltouuni toimisi luukun ollessa auki, voisi käyttäjä saada lähes välittömästi vakavia palovammoja seisoessaan mikroaaltouunin läheisyydessä. Mikroaaltouunin luukku varmistaa myös, ettei vuotosäteilyä pääse vuotamaan suuria määriä luukun reunojen yli mikroaaltouunin ulkopuolelle. Jos mikroaaltouunissa on havaittavissa lommoja tai vääntymiä, laite tulee viedä tarkistettavaksi huoltoliikkeeseen. (Mikroaaltouunit ovat turvallisia 2015.)

Käytön aikana mikroaaltouuni säteilee matala- ja radiotaajuista sähkömagneettista säteilyä. Erityisesti mikroaaltouunin välittömässä läheisyydessä matalataajuinen magneettikenttä on voimakas. Etäisyyden kasvaessa ja mentäessä vähintään muutaman metrin päähän mikroaaltouunista, ei magneettikenttä erotu juuriakaan enää taustasäteilystä. Sähköherkälle ihmiselle mikroaaltouunin käyttö voi kuitenkin olla sopimatonta voimakkaan säteilyn vuoksi. Toisaalta säteilyn intensiteetti ja kokonaisaltistus pysyy hyvin maltillisena, kun mikroaaltouuni on käytössä vain hetken aikaa kerrallaan. Myös mikroaaltouunin rakenne on suunniteltu turvalliseksi, joten säteilyä ei pääse haitallisia määriä mikrotilan ulkopuolelle. Lisäksi säteilyn määrä riippuu mikroaaltouunin mallista, lämmitettävän ruoan määrästä, lämmitystehosta sekä mikron iästä ja kunnosta. Sähköherkkyysäätiön mukaan mikroaaltouunin ollessa päällä, tulisi välttää oleskelua alle kahden metrin etäisyydellä mikroaaltouunista. Mitään tarkkaa turvaetäisyyttä ei kuitenkaan ole. (Mikä on turvallinen etäisyys mikroaaltouunista 2022.)

2.4 Mikroaaltouunin hyödyt ja haitat

Mikroaaltouunien tulo markkinoille on helpottanut kuluttajien arkea ruoanvalmistuksessa ja tarjonnut kuluttajille suurta mukavuutta, kun ruoan saa lämpimäksi jo muutamassa minuutissa eikä mikroaaltouunia tarvitse etukäteen esilämmittää. Samaan aikaan vähittäiskaupat ovat lisänneet mikro- ja pakasteaterioiden myyntiä laajentamalla valmisaterioiden valikoimaa. Mikroaaltojärjestelmät ovat tuoneet merkittäviä lisäetuja myös elintarviketeollisuudelle; lämmitysmenetelmien korvaaminen, lyhentynyt prosessiaika, puhtaampi työympäristö sekä laittilan pienempi tarve. Lisäksi elintarviketeollisuudessa mikroaaltolämmitystä on käytetty vähentämään jätteen määrää sekä parantamaan elintarviketurvallisuutta erilaisissa prosessoinneissa kuten pakasteliha- ja kalalohkojen sulattamisessa, pekoniin esikypsennyksessä sekä valmiiksi pakattujen elintarvikkeiden pastöroinnissa. (Tang 2015.) Mikroaaltouunien käyttömukavuus ja ruoan lämmittämisen nopeus on lisännyt mikroaaltouunien kysyntää. Mikroaaltouuneista on tullut korvaamaton osa nykyaikaista keittiötä ja etenkin yhdistelmäunitit ovat kotitalouksien kasvussa tulevaisuudessa. Mikroaaltouuneja on kehitetty entistä toimivimmiksi esimerkiksi etupaneelin näytön ja ohjelmoitavuuden parantamisella sekä automatisoitujen reseptin tallennusten lisäämisellä. (Microwave oven 2018.)

Mikroaaltouunien johtuvuuserojen takia osa ruoasta saattaa jäädä kylmäksi mikroaaltolämmityksen aikana. Magnetronin tuottamat mikroaallot lämmittävät ruokaa tasaisesti mikroaaltouunissa. Tasaisen lämmityksen vuoksi erityisen neste-pitoiset ruoat voivat ylikuumentua tai räjähtää mikroaaltolämmityksen aikana. Kun nestettä kuumennetaan tavallisella liesilämmityksellä, muodostuu lämmitys-säiliön pohjalle jo ennen kiehumispisteen saavuttamista pieniä kuplia, jotka varmistavat nesteen kiehumisen. Mikroaaltolämmityksessä näitä höyrykuplia ei muodostu, jonka vuoksi lämmitettävä asia johtuu ylikuumennettuun nesteeseen ja aloittaa kiehumisprosessin. Ylikuumentumisen seurauksena aiheutuneen kiehumisprosessin vuoksi lämmitettävä asia räjähtää mikroaaltouunissa. (Microwave oven 2018.)

3 ELINTARVIKETEOLLISUUS

3.1 Elintarviketeollisuus Suomessa

Elintarviketeollisuus on osa ruokaketjua, johon kuuluvat alkutuotanto, jakelu, ruokakaupat sekä kuluttajat. Nämä neljä osa-aluetta ovat erottamattomasti kytköksissä toisiinsa ja mahdollistavat ruoan kiertokulun pellolta pöytään tyyppisesti. Elintarviketeollisuuden kasvu mahdollistaa myös elinkeinon monelle maanviljelijälle, jotka tuottavat kasvi- ja eläinkunnan satoa elintarviketeollisuuden yrityksille. Elintarviketeollisuuden kehityksen myötä myös suomalainen maatalous on muuttunut; on tullut uusia viljelykasveja sekä tuotantoeläimiä kuten broileri, sokerijuurikas ja rypsi. (Nevalainen 2021.)

Suomessa elintarviketeollisuuden juuret ylettyvät 1700-luvulle Turkuun, jossa oli Suomen ensimmäinen elintarvikkeita valmistanut teollisuuslaitos. Tehdas oli toiminnassa 66 vuotta. Laitoksen tuotannossa jalostettiin ulkomailta tuoduista ruokoraakasokerista erilaisia sokeri- ja siirappilaatuja. Teollinen valmistus oli tuolloin hidasta, sillä yhden sokerierän valmistaminen kesti kolme kuukautta. Höyrykoneen tulo 1800-luvulla tehosti elintarviketuotantoa. Samaan aikaan myös monet muut keksinnöt, kuten sokerilinko ja tyhjiökeitin mahdollistivat parempilaatuisen sokerin valmistamisen, jolloin työvoimaa tarvittiin vähemmän ja raaka-ainetta ei mennyt enää niin paljoa hukkaan. Tehokkaamman tuotannon ansiosta sokerin hinta laski, joka lisäsi myös sokerin kulutusta. 1800-luvulla sokeriteollisuus sai rinnalleen toisen elintarviketeollisuuden haaran eli juomateollisuuden, kun Sinebrychoffin tehdas perustettiin 1819-luvulla ja Hartwallin tehdas 1836-luvulla. 1800-luvun jälkipuoliskolla elintarviketeollisuus laajeni jo monille eri tuotannon aloille, kun perustettiin ensimmäiset makkaratehtaat, leipomot, meijerit ja makeistehtaat. (Nevalainen 2021.)

3.2 Valmisruoat elintarviketeollisuuden mullistajina

1900-luvun alkupuolella ensimmäiset kahvipaahdit, mehutehtaat, osuusteurastamot, keksitehtaat ja teolliset leipomot aloittivat toimintansa. Useat osuusteurastamot rakennuttivat teurastamonsa yhteen makkaratehtaan ja

eineskeittiön, jolloin tuoreen lihan käsittelyn ja myymisen lisäksi osallistuivat myös makkaroiden, lihasäilykkeiden ja valmisruokien valmistamiseen. 1920-luvulla alkoi myös kotimainen säilyketeollisuus, jolloin ryhdyttiin valmistamaan säilykkeitä armeijalle sekä melko pian siviileille. 1940-luvulla sotaa seurannut pula raaka-aineista sekä elintarvikkeiden säännöstely vaikeuttivat elintarvikeyritysten toimintaa. Osa toimijoista siirtyi valmistamaan korviketuotteita raaka-aineista, joita oli saatavilla ja osa toimijoista tuotti elintarvikkeita armeijalle, joka puolestaan johti kotimaisen pakasteteollisuuden syntyymiseen. Pakasteiden läpimurto tuli vasta myöhemmin 1970-luvun vaihteessa, kun kotipakastimet tulivat markkinoille. (Nevalainen 2021.)

1950- ja 1960-luvuilla kaupungistuminen vaikutti elintarviketeollisuuteen ruoan kulutuksen ja tuotannon suhteen. Suuri osa suomalaisista siirtyivät omavaraistaloudesta ostotalouteen, jolloin itse ruoan tuottamisen sijaan siirryttiin valmiiden elintarvikkeiden ostamiseen. Elintarvikealoilla puolestaan elintarviketuotanto koneellistui ja tehostui entisestään, joka laski tuotteiden hintoja ja kasvatti elintarvikkeiden kulutusta. Hintojen laskemisen myötä seurasi elintason nousu, kun yhä useammalla suomalaisella oli varaa ostaa pidemmälle jalostettuja elintarvikkeita. Myös naistentyössäkäynti rajoitti aikaa ruoanvalmistukselle, joka lisäsi valmisruokien ja säilykkeiden kulutusta. Kaupoissa siirryttiin 1900-luvun tiskimyymälöistä itsepalvelumyymälöihin 1950-luvulle mennessä, jolloin asiakas itse poimi haluamansa tuotteet ostoskärryynsä ja maksoi ne kassalla. Tämän muutoksen myötä elintarvikkeita ryhdyttiin pakkaamaan kuluttajapakkauksiin, joka muutti tehtaiden tuotantoprosesseja sekä kuluttajan ostokokemusta. Elintarvikeyritysten markkina-asemaa paransi myös tieverkoston kehittyminen, autokuljetusten yleistyminen sekä kylmälaitteiden kehittyminen. (Nevalainen 2021.)

4 VALMISRUOKA

Käsitteenä valmisruoka on laaja ja moniselitteinen. Yleisesti valmisruoalla tarkoitetaan helppoa ja nopeasti syötävää ruokaa, joka ei vaadi erillistä valmistamista etukäteen. (Kupiainen & Järvinen 2009.) Kielitoimiston sanakirjan mukaan valmisruoalla tarkoitetaan kypsennettynä myytävää ruokaa. Einekset luokitellaan myös valmisruoan synonyymiksi. Eineksillä tarkoitetaan teollisesti tehtyjä valmisruokia kuten valmislaatikoita, salaatteja ja pitsoja. Lisäksi on vielä puolivalmisteet. Puolivalmisteella puolestaan tarkoitetaan valmistetta, joka vaatii esimerkiksi kypsennyksen ennen käyttöä. (Kielitoimiston sanakirja 2021.) Itsessään puolivalmisteet ei muodosta kokonaista aterialla, vaan toimivat aterian täydentäjinä. Puolivalmisteita ovat esimerkiksi lihapullat tai kalapuikot. Valmisruoka sen sijaan muodostaa kokonaisen aterian, joka sisältää yleensä tärkkelyspitoisen osan, proteiinin lähteen sekä kasvislisäkkeen tai salaatin. Yhteistä kuitenkin valmisruoalle, eineksille ja puolivalmisteille on ruoanlaiton helpottaminen. (Viinisalo, Nikkilä & Varjonen 2008.)

Valmisruokien tuotanto on kasvanut nopeasti viime vuosikymmenien aikana. Kaupungistuminen, pientalouksien ja yksinasuvien lisääntynyt määrä sekä väestön ikääntyminen ovat merkittäviä tekijöitä valmisruoan kulutuksen kasvulle. Muita vaikuttavia tekijöitä lisääntyneelle valmisruoan kulutukselle on muun muassa kiireinen arki ja valmisruokien helppous. (Säilykkeet ja valmisruoat 2022.) Lisäksi mukavuus valmisruokien käyttöön liittyen on merkittävä tekijä. Mukavuudella voidaan tarkoittaa esimerkiksi ruoan valmistukseen käytettävän ajan lyhenemistä tai ajan korvaamista sekä ruoanlaittoon liittyvän vaivan vähenemistä. (Kupiainen & Järvinen 2009.) Vähittäiskaupat laajentavat myös valmisruokavaliokoimaansa jatkuvasti. Liharuokien rinnalle on tullut kasvisvaihtoehtoja entistä enemmän. Terveellisyys ja vastuullisuus on nouseva trendi myös valmisruokien valinnassa. (Tulevaisuuden ruokatrendit 2019.)

4.1 Pakkaukset

Muovi on keskeinen materiaali elintarviketeollisuudessa. Suurin osa valmisruokien pakkauksista on valmistettu ainakin osittain tai kokonaan

muovimateriaaleista. Tulevaisuudessa kehitetään jatkuvasti uusia ratkaisuja ja korvaavia vaihtoehtoja muovipakkauksille. Osasyynä on ilmastonmuutos ja maailman muuttuminen sekä Euroopan Unionin tahtotila. Pakkaukset ovat ympäristön kannalta merkittävä jäteongelma ja siksi halutaan keskittyä entistä enemmän pakkausten kierrätysratkaisuihin ja pakkausmateriaalien hiilijalanjäljen tutkimiseen. Esimerkiksi kierrätysmuovien ja biohajoavien muovien käyttömahdollisuuksiin elintarviketeollisuudessa. (Vänskä, E. 2019a.) Voidaanko muovipakkaukset korvata tulevaisuudessa kokonaan, on kysymys, jota materiaaliteknikan tutkijat koittavat kuumeisesti selvittää. On selvää, että osassa tuotteissa muovi voidaan korvata. Esimerkiksi lyhytikäiset tuotteet kuten tarjoilupakkaukset ja kaupasta ostettavat paistopistetuotteet ovat tuotteita, jotka menevät lähes heti kulutukseen ja voidaan korvata uusiutuvilla pakkausratkaisulla. Lyhytikäisissä tuotteissa varsinkin puupohjaisten pakkausten osuus kasvaa merkittävästi tulevaisuudessa. On kuitenkin tuotteita, joissa muovin korvaaminen on lähes mahdotonta. Esimerkiksi tuotteen pitkä säilytysaika vaikuttaa muovin hyödyllisyyteen pakkauksessa. Kokonaiskuvan hahmottaminen on tärkeää, sillä tarvitsemme useita eri materiaaleja eri käyttöihin. (Vänskä 2019a.)

Tunnistettavuus ja säilyvyyden takaaminen ovat peruselementtejä, joita pakkaukselta myös vaaditaan. Valmisruoat tarvitsevat säilyvyyden takaavan suojamateriaalin. Usein valmisruoan pinnassa oleva läpinäkyvä suojakalvo takaa sen säilyvyyden. Elintarvikekartongeissa suojaominaisuus perustuu vesipohjaiseen dispersiökäsittelyyn, jolla saadaan pakkaukseen suojakalvo. Suojakalvo suojaa kosteudelta ja rasvalta. Dispersiolla tarkoitetaan kahden toisiinsa liukenemattoman aineen seosta. Seoksessa on yhtä ainetta pieniksi osaksi jakautuneena toiseen aineeseen. (Vänskä 2019b.) Valmisruokien pakkaukset ovat suunniteltu niin, että ne kestävät niiden pakkausten lämmitysohjeissa annettua lämmitystehoa ja -aika sellaisenaan. Joissain valmisruokien lämmitysohjeissa voidaan ohjeistaa kuitenkin poistamaan pakkauksen kartonkiholkki ja tekemään suojakalvon pintaan haarukalla reikiä tai poistamaan suojakalvo kokonaan. Reikien tekeminen suojakalvoon estää tuotteen ylikuumenemisen. Pakkauksen avaamisen jälkeen suoja-kaasun suojaava teho lakkaa. Avaamisen jälkeen mikroateria tulisi käyttää viimeistään seuraavan päivän kuluessa. (Usein kysytyt kysymykset 2022.) Valmisruokaa ei tulisi siirtää toiseen astiaan sen alkuperäisestä pakkauksesta mikroaaltolämmittämisen ajaksi, jos ei ole varma astian materiaalin soveltuvuudesta

mikrokuumennukseen. Mikroaaltolämmittämiseen soveltuvia astioita ovat esimerkiksi muoviasiastiat, joissa on merkintä sen soveltuvuudesta mikroaaltouuniin. Lisäksi useimmat lasi- ja keramiikka-astiat, joissa ei ole metallikoristeita soveltuvat mikroaaltouuniin. Jos astiassa ei ole merkintää sen soveltuvuudesta mikroaaltouuniin, sitä ei tulisi käyttää mikrolämmittämiseen. Kun esimerkiksi rasvaisia ruokia lämmitetään niille sopimattomissa muoviasiastioissa, ruokaan voi liueta haitallisia aineita muoviasiasta. (Kontaktimateriaalien käyttö 2022.)

Elintarvikkeiden säilymisen kannalta on hyvä pitää niitä oikeanlaisissa pakkauksissa ja astioissa. Useimmat elintarvikepakkaukset ovat lähtökohtaisesti tarkoitettu kertakäyttöisiksi, sillä niiden turvallisuudesta toistuvassa käytössä ei ole varmuutta. Poikkeuksena ovat pakkaukset, jotka soveltuvat toistuvaan käyttöön. Kun elintarviketta lämmitetään ja sitä halutaan säilöä myöhempää käyttöä varten, on tärkeää antaa ruoan jäähtyä ennen sen pakkaamista säilytysastiaan. Erityisesti kuumat, rasvaiset ja happamat elintarvikkeet keräävät helpommin pakkaus- tai astioiden materiaalien kemiallisia ainesosia itseensä. Niiden säilyttämiseksi soveltuu astiat, joiden pakkausmerkinnät osoittavat niiden soveltuvan erityisesti happamille, rasvaisille ja kuumille elintarvikkeille. (Kontaktimateriaalien käyttö 2022.)

4.2 Säilyvyys

Elintarvikkeet koostuvat suurimmaksi osaksi biologisesta aineesta, joten ne muuttuvat ajan myötä ja sisältävät erilaisia mikrobeja. Mikrobit voivat olla ruoan pilaajia tai taudinaiheuttajia eikä niiden pääsyä tai lisääntymistä elintarvikkeissa voida koskaan täysin estää. Elintarvikkeiden säilymistä voidaan kuitenkin parantaa erilaisilla säilöntä- ja pakkaustavoilla sekä hyvällä hygienialla. Erilaisia elintarvikkeiden säilöntätapoja on esimerkiksi kuivaaminen ja happamuuden säätäminen. Kuivaamisella tarkoitetaan veden haihduttamista pois elintarvikkeesta, jolloin elintarvike säilyy pidempään eikä niissä olevat mikrobit pysty lisääntymään. Happamuuden lisääminen puolestaan karsii elintarvikkeesta bakteereja, sillä harvat bakteerilajit pystyvät lisääntymään hapattetuissa tuotteissa. Maustekurkut ovat esimerkiksi tunnettu tapa säilöä kasviksia happamaan liemeen. Säilyvyyttä voidaan edellä mainittujen tapojen lisäksi parantaa hyvän pakkauksen avulla. (Säilyvyyden parantaminen 2022.) Valmisruokien säilyvyyttä parannetaan

lisäämällä ruokaan niiden säilyvyyttä, makua, tuoksua, rakennetta ja väriä parantavia lisäaineita. Valmisruokiin käytettävillä lisäaineilla tarkoitetaan aineita, joita esiintyy luonnossakin ja ne ilmoitetaan aina pakkauksen tuoteselosteessa niiden käyttötarkoitusta kuvaavalla ryhmänimellä tai E-koodilla. (Säilykkeet ja valmisruoat 2022.) Esimerkiksi tyyppillinen lisäaine, jota käytetään osassa Saarioisten valmiskeitoissa ovat muunnetut kasvitärkkelykset. Sen tarkoituksena on vehnä- ja maissijauhojen tapaan toimia liemen sakeuttajana ja varmistaa keiton rakenteen säilyminen kuluttajalle lämmittäessään valmiskeittoa. Lisäksi muunnetut kasvitärkkelykset osaltaan varmistavat valmiskeiton säilyvyyden koko sen säilyvyysajan. (Lisäaineet ja säilyvyys 2022.)

Elintarvikkeiden säilyvyydellä on suuri merkitys koko valmisruoan elinkaaren ajan. Ensimmäisiä merkittäviä vaiheita elintarvikkeiden säilyvyyden kannalta on sadonkorjuun oikea ajoittaminen sekä epäpuhtauksien poistaminen raaka-aineista. Sadonkorjuun oikea ajoittaminen on tärkeää, sillä kasvun alkuunlähdön epäonnistuttua sitä on vaikea korjata enää myöhemmin ja kasvusto voi altistua haittavaikutuksille kuten tuhohyönteisten aiheuttamille haitoille herkemmin. (Kasvinsuojelu n.d.) Epäpuhtauksien poistamisella raaka-aineista tarkoitetaan puolestaan esimerkiksi kasviksista multaisten osien poistamista. Säilyvyyden kannalta ihanteellisinta olisi säilyttää raaka-aineet kokonaisina mahdollisimman pitkään ennen niiden käsittelyä, sillä esimerkiksi kasvikset säilyvät pidempään kokonaisina niiden suojamekanismiensa ansiosta. (Säilyvyyden parantaminen 2022.) Elintarviketehtaissa valmisruokien pidempi säilyvyys perustuu koko valmistusprosessiin ja hyvään hygieniaan. On tärkeää, että käytettävät raaka-aineet ovat laadukkaita ja hyviä. Tuotteet paistetaan oikeissa lämpötiloissa ja jäähdytetään erittäin nopeasti, joka takaa tuotteen pidemmän säilytyksen. Lisäksi olosuhteet tuotteiden säilytyksille on useimmiten vakioituja isoissa tuotantolaitoksissa. (Lisäaineet ja säilyvyys 2022.)

4.3 Lämpökäsittely

Valmisruokien lämpökäsittelyiden tarkoituksena on parantaa elintarvikkeiden turvallisuutta ja säilyvyyttä tuhoamalla elintarvikkeista haitallisia mikrobeja. Lämpökäsittelymenetelmiä elintarvikkeille on esimerkiksi pastörointi, sterilointi, iskukuumennus (UHT), ruoan kypsentyminen, uudelleen kuumentaminen,

säteilyttäminen, ryöppäys sekä jälkisaastutuksen välttäminen. (Lämpökäsittelyt 2022.) Oleellista mikrobien tuhoamisen kannalta on se, miten korkealle lämpötila nousee elintarvikkeen sisällä. Suurin osa ruokamyrkytyksen aiheuttavista mikrobeista kuolee, kun elintarvike lämmitetään sisälämpötilaltaan yli 70 °C:n lämpötilaan. Poikkeuksena on siipikarjaliha, joka tulee lämmittää yli 75 °C:n lämpötilaan. (Lämpötilat elintarvikkeiden käsittelyssä 2022.) Listeriabakteeri tuhoutuu, kun elintarviketta kuumennetaan kauttaaltaan riittävästi yli 72 °C:n lämpötilaan. (Listeria monocytogenes 2022.) Mikroateriaita voi lämmittää mikrolämmityksen sijaan myös paistamalla tai uunissa miedolla lämmöllä käyttämällä uuninkestävää astiaa. Valmiskeittoja voi puolestaan lämmittää kattilassa keittämällä keitto kiehumispisteeseen. (Usein kysytyt kysymykset 2022.) Mikroaaltouuni säteilee lämpöä elintarvikkeisiin tasaisesti. Elintarvikkeet ovat koostumukseltaan erilaisia, joten mikroaaltouunin säteily osuu myös lämmitettävän elintarvikkeen eri kohtiin epätasaisesti. Elintarvikkeiden epätasaisen koostumuksensa vuoksi mikrobit eivät myöskään tuhoudu täysin mikroaaltolämmityksen aikana. Lämpenemisen tasaisuutta voidaan lisätä muun muassa sekoittamalla tai tasoittamalla ruokaa ennen mikroaaltouuniin laittamista. (Lämpökäsittelyt 2022.)

Kuvassa 4 on nähtävillä mikrobien lisääntymiseen ja ruoan käsittelyyn liittyvät merkittävimmät lämpötila-alueet. Otollisin lämpötila-alue mikrobien lisääntymiselle on +6 – +60°C. Valmisruoat tulee säilyttää alle +6°C:n lämpötilassa. Valmisruokien säilyvyys kotioiloissa perustuu riittävään kylmäsäilytykseen. (Usein kysytyt kysymykset 2022.) Kylmäsäilytys hidastaa elintarvikkeiden pilaantumista, sillä mikrobit lisääntyvät hitaammin kylmemmässä lämpötilassa. Elintarvikkeen kylmäketjun säilyttäminen koko sen elinkaaren ajan on tärkeää. Teollisuudessa valmisruoat valmistuvat pitkälti samoista raaka-aineista ja ohjeilla kuin kotioiloissa valmistaisi ruokaa. Ainoastaan määrät ovat huomattavasti isompia ja valmisruokien tekeminen on nykyisin lähes kokonaan automatisoitu koneille. (Lihat tuotteet 2022.) Valmisruokatehtaalla tuotteiden valmistamisen ja esikypsentämisen jälkeen ne jäädytetään nopeasti ja kuljetetaan kauppoihin jakelukeskuksiin, josta ne menevät vähittäiskauppoihin kuluttajien saataville. Toisinaan myös voidaan kuljettaa suoraan valmisruokatehtailta vähittäistavarakauppoihin. (Valmisruokaa raaka-aineesta kuluttajan pöytään 2022.) Etenkin elintarvikkeiden kuljetuksen aikana kylmäketjun ylläpitäminen korostuu, kun lämpötilat muuttuvat herkemmin. Herkästi pilaantuvat tuotteet tulee siirtää suoraan kuljetuksesta oikeisiin

lämpötiloihin, joita varten elintarvikehuoneistoissa on oltava useita eri lämpötiloihin jäädytettyjä varastoja. Näin voidaan ylläpitää kylmäketjun säilymistä kuljetusten aikana. (Lämpötilat elintarvikkeiden käsittelyssä 2022.)



KUVA 4. Otolliset lämpötila-alueet mikrobien lisääntymiselle (Lämpötilat elintarvikkeiden käsittelyssä 2022)

5 AISTINVARAINEN ARVIOINTI

5.1 Aistinvarainen tutkimus

Lawlessin ja Heymannin mukaan aistinvarainen arviointi määritellään tieteelliseksi menetelmäksi, jota käytetään aistien välityksellä syntyneiden vasteiden mittaamiseen, analysoimiseen ja tulkitsemiseen elintarvikenäytteissä. (Lawless & Heymann 2010.) Aistinvaraisia tutkimusmenetelmiä sovelletaan useille osamisalueille, jotka voidaan luokitella esimerkiksi teollisuuden, kaupan ja valvonnan eri käyttäjäryhmiin. Teollisuudessa aistinvaraisia tutkimusmenetelmiä käytetään muun muassa laaduntarkkailussa, tuotekehityksessä ja markkinatutkimuksissa. Kaupoissa hyödynnetään aistinvaraista tutkimusta laatuluokituksissa ja -spesifikaatioissa eri tuoteryhmille. Valvonnassa aistinvaraisten tutkimusmenetelmien käytöstä hyödytään tuotteiden kelpoisuuden ja virheiden arvioinnissa. (Tuorila & Appelbye 2006, 21.) Aistinvarainen arviointi on välttämätön osa elintarvikkeiden ja ruokien tuotekehitystä. Tietoa kerätään koulutetun raadin sekä kuluttajaraatien avulla. Aistinvaraista tutkimusta tehdään vakioidussa arviointitilassa, jossa ulkopuolinen häiriö on pyritty minimoimaan. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 113–120.)

Ihmisellä on viisi perusaistia, joita ovat näkö-, kuulo-, maku- ja hajuaisti. Elintarvikkeiden aistinvarainen arviointi perustuu näiden viiden perusaistin ja aivotoiminnan yhteistyöhön. Elintarvikkeen aistittavat ominaisuudet ja aistihavainnot ovat yhteydessä mieltymyksien ja vasteiden syntymiseen. (Tuorila & Appelbye 2006, 19–21.) Aistihavainnot ohjaavat käyttäytymistä. Useat aistihavainnoista ovat elintärkeitä, sillä ne välittävät tietoa ympäristöstämme. Esimerkiksi haju- ja makuaistin avulla on havaittu aikoinaan eri luonnonantimien kelpaavuus ravinnoksi. (Tuorila ym. 2008, 10.) Elintarvikkeiden aistinvaraisessa arvioinnissa havaintoja tehdään yleensä ulkonäöstä, aromista, flavorista, rakenteesta sekä lämpötilasta. Elintarvikkeen aromilla tarkoitetaan hajua. Flavorilla eli maittolla tarkoitetaan maun, retronasaalin hajun sekä kemotunnon yhteisvaikutelmaa. Kemotunnolla tarkoitetaan kemiallisten yhdisteiden aikaansaamaa tuntoaistimusta, kuten chilin polttavuutta. (Ruokatutka 2022.) Retronasaali hajuaistimus syntyy pureskeltaessa ruokaa samalla ruoasta irtoavien molekyylien kulkeutuessa nenänielun

kautta nenän hajureseptoreille, jolloin syntyy hajun ja kemotunnon yhteisvaikutelma. Aistittavat ominaisuudet ja kunkin aistin tärkeys vaihtelevat tutkittavan elintarvikkeen mukaan. Esimerkiksi juomien aistinvaraisessa arvioinnissa hajuflavori ovat hallitsevia ominaisuuksia. Rakenne on puolestaan hyvin tärkeä aistiessa lihaa, kalaa, leipää ja useimpia maitotuotteita. Ulkonäkö korostuu hedelmien, marjojen ja vihannesten arvioinnissa. Lisäksi kuuloaistia tarvitaan pureskelusta syntyvien äänien arvioinnissa. (Tuorila & Appelby 2006, 20–21.)

5.2 Arviointimenetelmät

Aistinvarainen arviointi on tavoitteellista toimintaa, jossa käytetään kuhunkin tilanteeseen soveltuvaa tarkoituksenmukaista menetelmää. Arviointimenetelmät toteutetaan eri toimintaympäristöissä samalla tavoin ja ne ovat alalla hyväksytyjä käytänteitä. Aistinvaraisen arvioinnin tavoitteena on saada tietoa tuotteen aistittavista ominaisuuksista. Aistinvaraista arviointia tarvitaan esimerkiksi, kun vaihdetaan tuotteessa käytettävä raaka-aine toiseen, halutaan ylläpitää määrättyä tuotelaatua tai saada tietoa kuluttajilta eri tuoteversioista. Haistelu ja maistelu ei siis itsessään ole aistinvaraista arviointia ilman järjestettyä arviointitilaisuutta, mutta niitä voidaan käyttää tutustuessa uusiin tuotteisiin tai tarkistettaessa tuotteiden toimivuutta. Aistinvaraisen arvioinnin tuloksia mitataan arviointia toteuttavan arvioijien ryhmän eli raadin avulla. (Tuorila ym. 2008, 76.)

Aistinvaraista arviointia mittaavat arviointimenetelmät voidaan jakaa kolmeen pääryhmään, joita ovat erotustestit, kuvailevat menetelmät sekä mieltymysmenetelmät. Erotustesteillä mitataan näytteiden välisiä eroja. Erotustestejä käytetään lähinnä näytteiden pienien erojen arviointiin tai näytteiden ominaisuuksien erojen selvittämiseen. Raadin tuotetuntemus on merkittävässä roolissa erojen herkkyyden havainnoinnissa ja tuloksia käsitellään raadin tuotetuntemuksen mukaan. Kolmitesti, suunnattu kolmitesti, pari – kolmitesti ja suunnattu parivertailutesti ovat tyypillisiä esimerkkejä erotustesteistä. Laadunvarmistuksessa voidaan käyttää erotustestien sijaan asteikkoa näytteiden erojen suuruuden arviointiin, jolloin kyse on erojen suuruuden arvioinnista. Erojen suuruuden arviointia käytetään etenkin silloin, kun näytteiden välillä on suuria eroavaisuuksia. Toinen aistinvaraista arviointia mittaava menetelmä on kuvaileva menetelmä, jolla mitataan tuotteen aistittavan laadun kokonaisuutta. Kuvailevaan menetelmään kuuluu

keskeisenä osana testattavan tuotetyypin kuvaamiseen soveltuva sanasto. Sanaston sanat luokitellaan kategorioittain ulkonäkö, haju-, maku- ja rakenteen mukaan testattavalle tuotteelle tai tuoteryhmälle sopivaksi. Ennen varsinaista testaamista käytetään yleensä esimerkinäytteitä, jonka avulla raati voi verestää yhteistä käsitystään kustakin ominaisuudesta. Kuvailevia menetelmiä ovat esimerkiksi yleinen kuvaileva menetelmä sekä poikkeama vertailunäytteestä – menetelmä. Kolmantena menetelmänä ovat mieltymysmenetelmät, joilla selvitetään kuluttajien mielipiteitä tuotteista. Mieltymystutkimukset poikkeavat kahdesta edeltävästä menetelmästä, sillä raatina toimii tuotteen käyttäjät eli kuluttajaraati. Kuluttajaraati koostuu 30–50 hengen suuruisesta potentiaalisesta tuotteen käyttäjäryhmästä. Tyypillisesti testattavat näytteet esitetään tuntemattomina mieltymystutkimuksessa. Tavoitteena on saada aistinvaraisten ominaisuuksien perusteella tietoa testattavasta tuotteesta kokonaisuutena tai valikoidusti saada tietoa kuluttajien mieltymyksistä tuotteen kannalta. (Tuorila ym. 2008, 77–94.)

5.3 Arvioijat eli raati

Aistinvaraista arviointia mitataan arvioijien ja heidän aistiensa avulla. Arvioijien ryhmä muodostaa raadin, joka voi olla asiantuntijaraati tai laboratorioraati. Asiantuntijaraati koostuu yleensä 3–5 hengen suuruisesta kokeneista tuotteen tai tuoteryhmän osaajista. Laboratorioraati koostuu puolestaan 10 hengen suuruisesta koulutetuista ja harjaantuneista arvioijien ryhmästä. Asiantuntija- ja laboratorioraateja tarvitaan tuotteiden aistinvaraisten ominaisuuksien mittaamiseen, mutta tuotteiden miellyttävyyden mittaamiseen tarvitaan erikseen kuluttajaraateja. Kuluttajaraatiin osallistuvilta ei vaadita arviointikokemusta ja jäseniksi valitaan todennäköisemmin tuotetta käyttävien joukko. (Tuorila ym. 2008, 95–106.)

Aistinvaraisen arvioinnin raadin valinnassa edellytetään aistien toimivuutta eli näkö-, haju, maku- ja tuntoaistin normaalia toimintaa. Lisäksi tuotteen rakenteen arvioinnissa tarvitaan myös kuuloaistia. Arviointeihin liittyvillä koulutuksilla ja testeillä voidaan vähentää arviointivirheitä ja tehdä arvioijat tietoisiksi arviointiin vaikuttavista inhimillisistä tekijöistä. Arvioijille teetettäviä koulutuksia ovat esimerkiksi makujen tunnistustesti makuaistin testaamiseen, hajuaistin testaamiseen teetetyt testisarjat sekä näytesarjat tuntoaistin testaamiseen. Värinäköä voidaan myös testata standardoiduilla testeillä tai optikon tarkistuksella. Koska arvioijat

toimivat arvioinneissa mittausvälineinä, tulee arvioinnin toteuttamisessa ja tulosten tulkinnassa tulee ottaa huomioon aina arviointiin vaikuttava kokonaistilanne. Mahdollisia arviointeihin vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi ulkoiset olosuhteet ja häiriötekijät sekä arvioijien taustat ja kokemukset. (Tuorila ym. 2008, 110–112.)

5.4 Arviointiolosuhteet ja näytteet

Kuten kappaleessa 5.3 sivuttiin arviointiin vaikuttavista ulkoisista tekijöistä, tulisi arviointiolosuhteet järjestää niin neutraaleiksi ja rauhallisiksi kuin mahdollista. Monissa tutkimuslaboratorioissa ja suurissa yrityksissä on usein aistinvaraista arviointia varten omat tilat, joiden avulla vähennetään ulkopuolista häiriötä. Lisäksi arviointitilassa voi olla erilliset arviointikopit, jotka takaavat työskentelyrauhan ja keskittymisen omaan arviointiin. Arvioinnin aikana tulee myös välttää keskustelua muiden arvioijien kanssa. Rauhallisista ja asianmukaisista arviointiolosuhteista huolehtiminen edistää arvioinnin luotettavuutta. (Tuorila ym. 2008, 111–113.)

Arviointitilan perustarvikkeisiin kuuluvat kynät sekä mahdolliset sylkyastiat ja paperipyyhkeet. Arvioitavat näytteet tulee valmistaa ja tarjoilla mahdollisimman samalla tavalla. Näytteiden määrään vaikuttaa testin luonne. Esimerkiksi erotusteissa näytettä riittää ainoastaan 10–30 grammaa. Kuvailevan menetelmän testeissä puolestaan näytettä tarvitaan sen mukaan, miten paljon arvioitavia ominaisuuksia on. (Tuorila ym. 2008, 113–114.) Näytteiden merkitsemiseen voidaan käyttää satunnaisia kolminumeroisia numerosarjoja, jotta raadin arviot perustuvat vain aistinvaraisuuteen eikä esimerkiksi tietoisuuteen arvioitavista tuotemerkeistä. (Lawless & Heymann 2010.)

5.5 Lämpötilahavainnot

Aistinvaraiseen arviointiin vaikuttaa myös tuotteiden lämpötilahavainnot. Lämpötilalla on vaikutusta ruoan makujen ja hajujen aistimiseen sekä niiden voimakkuuden havainnointiin. Erityisesti kuumissa ja kylmissä ruoissa makean ja suolaisuuden maut aistitaan miedompina kuin ruumiinlämpöisissä ruoissa. Ruoassa olevat aromit voimistuvat mitä enemmän sitä lämmitetään eli korkeamman lämpötilan tuotteissa haju on voimakkaampaa. Voimakas tuoksu voi lisätä tuotteen houkuttelevuutta. Myös tietyt ruokien tarjoilulämpötiloja koskevat kulttuurinormit

säätelevät ruoan hyväksyttävyyttä. Jos ruoka tarjoillaan väärässä lämpötilassa, se voidaan hylätä pelkästään aistittavan lämpötilan perusteella. (Tuorila ym. 2008, 60–61.)

Lämpötilan lisäksi tuotteen eri ainesosien ominaisuudet tulevat esille eri tavoin eri yhdistelmien osissa. Muutokset voivat olla myös yllättäviä, kun elintarvikkeen koostumusta muutetaan. Voimistamisella tarkoitetaan elintarvikkeessa jonkin ainesosan aiheuttaman aistimuksen tuntumista entistä voimakkaampana. Esimerkiksi jogurtissa sokerin vähentäminen voi muuttaa happaman jogurtin ominaisuuksia tuntumaan enemmän happamalta, vähemmän rasvaiselta, rakenteeltaan löysemmältä tai aromiltaan miedommalta. Perusmakuja ovat hapan, kasvas, makea, suolainen ja umami. Monet maut heikentävät tai kumoavat toistensa vaikutuksia. Tällaisia vastapareja ovat esimerkiksi hapokas ja makea, sokeri ja hapan sekä sokeri ja karvas. Makuja voidaan myös korostaa yhdistelemällä makuja muun muassa hapon lisääminen korostaa suolaisuutta ja umamin maun yhdisteet lisäävät makua entisestään. Elintarvikkeen koostumuksessa rasvalla on todella suuri merkitys sen aistittaviin ominaisuuksiin. Esimerkiksi juustokeitossa rasva voimistaa keiton kokonaismakua, suolaisuutta ja tuo juuston makua paremmin esille. Rasva myös vaikuttaa monesti tuotteen ulkonäköön. (Tuorila ym. 2008, 50–63.)

LÄHTEET

Kasvinsuojelu. n.d. MinnaLearn. Uudistavan viljelyn e-opisto. Luettu 27.7.2022. <https://courses.minnalearn.com/fi/courses/regenfarming/minimoi-hairinta/kasvinsuojelu/>

Kielitoimiston sanakirja. 2021. Kotimaisten kielten keskus ja kielikone Oy. Luettu 7.7.2022. <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/valmisruoka?searchMode=all>

Kontaktimateriaalien käyttö. 2022. Ruokavirasto. Luettu 25.7.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/yriytykset/elintarvikeala/valmistus/pakkaukset-ja-muut-elintarvikekontaktimateriaalit/kysyttya-kontaktimateriaaleista/kontaktimateriaalien-kaytto/>

Kupiainen, T. & Järvinen, E. 2009. Miksi kuluttaja ostaa valmisruokaa? Valmisruokien valintaan vaikuttavat tekijät eri kuluttajaryhmissä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Luettu 7.7.2022. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/442385/mtts174.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lawless, H & Heymann, H. 2010. Sensory evaluation of food. Second edition. Springer. Luettu 7.9.2022. <https://link-springer-com.libproxy.tuni.fi/content/pdf/10.1007/978-1-4419-6488-5.pdf>

Lihatuotteet. 2022. Ruokatieto. Luettu 3.8.2022. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelloilta-poytaan/elintarviketeollisuus/elintarvikkeiden-valmistus/lihatuotteet#Valmisruoka%20ja%20s%C3%A4ilykkeet>

Listeria monocytogenes. 2022. Ruokavirasto. Luettu 2.8.2022. <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia-bakteereja/listeria/>

Lisäaineet ja säilyvyys. 2022. Saarioinen. Luettu 29.7.2022. <https://www.saarioinen.fi/saarioinen/vastuullisuus/lisaaaineet-ja-sailyvyys/>

Lämpökäsittelyt. 2022. Ruokatieto. Luettu 1.8.2022. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygieeninen-kasittely/lampokasittelyt>

Lämpötilat elintarvikkeiden käsittelyssä. 2022. Ruokatieto. Luettu 1.8.2022. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygieeninen-kasittely/lampotilat-elintarvikkeiden-kasittelyssa>

Microwave oven. 2018. Technology: Terms and Concepts. Encyclopedia. Luettu 30.6.2022. <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/microwave-oven>

Microwave oven radiation. 2017. FDA. Luettu 30.6.2022. <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/resources-you-radiation-emitting-products/microwave-oven-radiation>

Microwave oven working principle. 2022. StudiosGuy. Luettu 30.6.2022. <https://studiousguy.com/microwave-oven-working-principle/>

Mikroaaltouunit. 2020. Helen. Luettu 29.6.2022. <https://www.helen.fi/globalasets/asiakaspalvelu/kodit/energiankayton-neuvonta/mikroaaltouunit-2020.pdf>

Mikroaaltouunin käyttäminen turvallisesti. 2022. Docplayer. Luettu 30.6.2022. <https://docplayer.fi/6787262-Pitaa-tietaa-varoitus-mikroaaltouunin-kayttaminen-turvallisesti-oikea-paikka-uunillesi-mikroaaltouunin-kytkeminen.html>

Mikroaaltouunit ovat turvallisia. 2015. Stuk. Luettu 2.7.2022. <https://www.stuk.fi/aiheet/kodin-ja-toimiston-sateilevat-laitteet/mikroaaltouunit-ovat-turvallisia>

Mikä on turvallinen etäisyys mikroaaltouunista? 2022. Sähköherkkyyssäätö. Luettu 4.7.2022. <https://sahkoherkkyyssaatio.fi/kysymys/mika-on-turvallinen-etaisyys-mikroaaltouunista/>

Nevalainen, L. 2021. Kuka tuottaa ja valmistaa sinun ruokasi? Kotimaisen elintarviketeollisuuden historiaa. Suomen maatalousmuseo sarka. Vuosikirja LAARI 2021. Luettu 15.8.2022. https://www.sarka.fi/wp-content/uploads/2021/12/Laari_taitto_v1312.pdf#page=7

Ruokatutka. 2022. Makukoulu: maku – maistuu kielellä. Ruokavirasto. Luettu 7.9.2022. <https://www.ruokatutka.fi/artikkelit/makukoulu-maku-maistuu-kielella/>

Russel Hobbs 34 L Perheen kokoinen mikroaaltouuni grillillä RHMOG34 -käyttöopas. 2021. Luettu 30.6.2022. <https://fi.manuals.plus/russell-hobbs/34l-family-size-microwave-with-grill-rhmog34-manual#axzz7UImeT3U1>

Saarioinen yrityksenä. 2022. Saarioinen. Luettu 1.7.2022. <https://www.saarioinen.fi/saarioinen/yritys/saarioinen-yrityksena/>

Spector, D. 2014. How do microwaves cook food? Insider. Luettu 2.7.2022. <https://www.businessinsider.com/how-do-microwaves-work-2014-6?r=US&IR=T>

Säilykkeet ja valmisruoat. 2022. Ruokatieto. Föreningen Matinformation rf. Luettu 27.7.2022. <https://www.ruokatieto.fi/sv/node/763>

Säilyvyyden parantaminen. 2022. Ruokatieto. Luettu 27.7.2022. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygieeninen-kasittely/sailyvyyden-parantaminen>

Tang, J. 2015. Unlocking Potentials of Microwaves for Food Safety and Quality. JFS Special Issue: 75 Years of Advancing Food Science, and Preparing for the Next 75. Luettu 29.6.2022. <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/1750-3841.12959>

Tulevaisuuden ruokatrendit. 2019. Raportti. Fazer. Luettu 28.7.2022. <http://mb.cision.com/Public/964/2626883/ac012fc196a22171.pdf>

Tuorila, H & Appelbye, U. 2006. Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. Yliopistopaino: Helsinki.

Tuorila, H, Parkkinen, K & Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. WSOY Opimateriaalit: Helsinki.

Usein kysytyt kysymykset. 2022. Saarioinen. Luettu 10.7.2022. <https://www.saarioinen.fi/ota-yhteytta/usein-kysytyt-kysymykset/>

Valmisruoan vuosikymmenet. 2017. Saarioinen. Luettu 8.7.2022. <https://www.saarioinen.fi/uutishuone/uutinen/valmisruoan-vuosikymmenet/>

Valmisruokaa raaka-aineesta kuluttajan pöytään. 2022. Ruokatieto. Luettu 4.8.2022. <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pelolta-poytaan/elintarviketeollisuus/valmisruokaa-raaka-aineesta-kuluttajan-poytaan>

Viinisalo, M., Nikkilä, M & Varjonen, J. 2008. Elintarvikkeiden kulutusmuutokset kotitalouksissa vuosina 1966–2006. Luettu 10.7.2022. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/152387/Elintarvikkeiden_kulutusmuutokset_kotitalouksissa_vuosina_1966-2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vänskä, E. 2019a. Pakkaaminen ajateltava uusiksi. Kehittyvä Elintarvike. 4/2019, 22–23.

Vänskä, E. 2019b. Muovitonta elintarvikepakkauskartonkia kierrätys edellä. Kehittyvä Elintarvike. 4/2019, 24–25.