

Minna Vilponen

Prosessimuutoksen vaikutus sous vide -broilerituotteiden tuotelaatuun

Opinnäytetyö

Kevät 2019

SeAMK Ruoka

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Minna Vilponen

Työn nimi: Prosessimuutoksen vaikutus sous vide -broilerituotteiden tuotelaatuun

Ohjaaja: Jarmo Alarinta

Vuosi: 2019 Sivumäärä: 34 Liitteiden lukumäärä: 8

Työn tavoite oli vaihtoehtoisen sous vide -prosessin avulla muokata broilerituotteita vastaamaan asiakkaiden toiveita. Ongelmiksi broilerituotteissa asiakkaat kokivat toisiinsa takertuneet lihat ja pakkauksessa olevan nesteen määrän.

Sous vide -prosessin alkuun lisättiin vaihe, jossa liharaaka-aine lämmitettiin esikeiton avulla ennalta määritettyyn lämpötilaan ennen loppuprosessia. Tällä pyrittiin vaikuttamaan broilerilihojen irtonaisuuteen. Liharaaka-aineina käytettiin broilerin fileesuikaleita ja reisipaloja. Prosessimuutoksen vaikutusten testaamiseksi suoritettiin koekeittiössä ja sous vide -linjalla kokeita, joissa testattiin eri lämpötilojen vaikutusta liharaaka-aineisiin. Valmistetuista koetuotteista punnittiin nesteen määrä ja tuotteita verrattiin aistinvaraisissa arvioinneissa vastaaviin olemassa oleviin tuotteisiin.

Esikeittokokeella saatiin vaikutettua sous vide -broilerituotteiden irtonaisuuteen positiivisesti riippumatta vaiheessa käytetystä tavoitelämpötilasta. Lisätyllä prosessivaiheella saatiin vaikutettua myös tuotteen muihin ominaisuuksiin. Koereisipalojen makua, suutuntumaa ja väriä arvioitiin paremmiksi kuin olemassa olevien tuotteiden. Fileesuikaleiden ominaisuudet paranivat maltillisemmin ja vaikutukset näkyivät parhaiten lihan irtonaisuuden ja suutuntuman kohdilla.

Sous vide -prosessiin lisätyllä esikeittovaiheella saatiin muokattua broileriraaka-aine irtonaisemmaksi mutta nesteen määrä pakkauksessa nousi. Koetuotteiden lihan irtonaisuus oli kuitenkin iso muutos verrattuna olemassa olevien tuotteiden toisiinsa takertuneisiin lihoihin.

Avainsanat: Broilerinliha, tyhjiökypsennys, elintarviketeollisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAMK Food and Agriculture

Degree programme: Biotechnology and Food processing

Specialisation:

Author/s: Minna Vilponen

Title of thesis: Effect of Process Alteration on the Quality of the Sous Vide Broiler Products

Supervisor(s): Jarmo Alarinta

Year: 2019 Number of pages: 34 Number of appendices: 8

The goal of this thesis was to use an alternative sous vide process to customize the broiler products to meet customers' wishes. Based on customer experience the meats were too often stuck together and the amount of liquid in the package was too high.

A phase was added in the beginning of the sous vide process in which meat was heated to a predefined temperature by boiling. The purpose of this was to affect the looseness of the meat in the final phases. The trials were conducted on broiler fillets and thighs.

Experiments were conducted in the test kitchen and on the sous vide production line to test the effects of the change in the process. Various temperatures were tested to see the effect on the meat. The finished test products were weighed, to measure the loss of inherent water of the meat and compared with similar existing products by sensory evaluation.

The trials affected the looseness of the meat positively regardless of the target temperature of the meat in the boiling phase. Properties such as taste, mouthfeel and colour of the broiler thighs were also improved by the added process change. The property changes of the fillet were more moderate. Of the changes in the fillet the looseness and mouthfeel were affected the most.

The boiling phase added to the Sous vide process resulted in a loosened meat material but increased the amount of liquid in the package. The looseness of the meat in the test products, however, was a big change compared with the existing products which were stuck together.

Keywords: Broiler meat, sous vide, food industry, boiling

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	8
1 JOHDANTO.....	9
1.1 Työn tausta.....	9
1.2 Työn tavoite.....	9
1.3 Työn rakenne.....	9
2 SOUS VIDE.....	10
2.1 Sous vide -tekniikan vaikutus lihaan.....	11
2.2 Prosessi.....	11
2.3 Pakkaaminen vakuumiin.....	13
2.4 Tuoteturvallisuus.....	13
3 MENETELMÄT.....	14
3.1 Prosessimuutos.....	14
3.2 Muutoksen toteutus.....	15
3.3 Koekeittiökokeet.....	16
3.3.1 Ensimmäinen koe.....	16
3.3.2 Toinen koe.....	17
3.3.3 Kolmas koe.....	17
3.3.4 Neljäs koe.....	18
3.3.5 Viides koe.....	18
3.3.6 Kuudes koe.....	19
4 AISTINVARAISET ARVIOINNIT.....	20
4.1 Arvioinnin järjestäminen.....	20
4.2 Mitattavat ominaisuudet.....	21
5 TULOKSET.....	22
5.1 Arvioinnit.....	22

5.1.1	Toisen kokeen aistinvarainen arviointi	22
5.1.2	Kolmannen kokeen aistinvarainen arviointi.....	23
5.1.3	Neljännän kokeen aistinvarainen arviointi.....	24
5.1.4	Viidennen kokeen aistinvarainen arviointi	25
5.1.5	Kuudennen kokeen aistinvarainen arviointi.....	26
5.2	Nestepunnitukset	27
5.3	Tulosten yhteenveto.....	28
6	POHDINTA	30
7	YHTEENVETO.....	31
	LÄHTEET	32
	LIITTEET	34

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Broilerin fileesuikale.....	15
Kuva 2. Broilerin reisipala.	15
Kuvio 1. Sous vide -prosessi.....	12
Kuvio 2. Prosessimuutos.	14
Taulukko 1. Ensimmäisen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.	17
Taulukko 2. Kolmannen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.	18
Taulukko 3. Neljännen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.	18
Taulukko 4. Viidennen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.....	19
Taulukko 5. Kuudennen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.	19
Taulukko 6. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=6. ...	23
Taulukko 7. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=6. ...	23
Taulukko 8. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=8. ...	24
Taulukko 9. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=8. ...	24
Taulukko 10. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5. .	25
Taulukko 11. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5. .	25
Taulukko 12. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5. .	26
Taulukko 13. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5. .	26
Taulukko 14. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5. .	27

Taulukko 15. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.. 27

Taulukko 16. Kylmänä punnitut lihat. 28

Taulukko 17. Lämmitettyinä punnitut lihat. 28

Käytetyt termit ja lyhenteet

Autoklaavi	Laite, jolla tuotteita voidaan steriloida.
Ka	Keskiarvo
Kylmäketju	Tuotteen pitäminen elintarvikelain määräämissä lämpötiloissa säilytyksen ja kuljetuksen aikana.
Myosiini	Valkuaisaine
n	Aistinvaraiseen arviointiin osallistuneiden henkilöiden määrä.
Pastörointi	Säilyvyysaikaa pidentävä Louis Pasteurin kehittämä kuumennusmenetelmä.
S	Keskihajonta
Sirkulaattori	Laite, jonka avulla vakuumiin pakattuja tuotteita voidaan kypsentää hitaasti.
Vakuumi	Tyhjiö
VKP	Viimeinen käyttöpäivä

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Idea vaikuttaa sous vide -broilerituotteiden tuotelaatuun on syntynyt asiakkaiden palautteiden pohjalta. Asiakkaat ovat useasti kyseenalaistaneet sous vide -pakkauksissa olevan nesteen määrän sekä toisiinsa takertuneet lihat.

1.2 Työn tavoite

Työn keskeinen tavoite oli muuttaa prosessia lisäämällä alkuun broileri-lihojen lämpökäsittely. Tässä opinnäytetyössä tutkittiin prosessimuutoksen vaikutusta käyttäen broilerin fileesuikaleita ja reispaloja, jotka olivat luuttomia ja nahattomia. Kokeet järjestettiin yrityksen koekeittiössä ja tuotannossa.

Lämpökäsittelyssä oli tarkoitus lämmittää lihoja vedessä, jotta kaikki lihat olisivat irtonaisia ennen loppuprosessia. Kokeiden jälkeen voitiin tarkastella, vaikuttiko lämpökäsittely lihojen irtonaisuuteen, irtoavan nesteen määrään ja muihin tuotelaatuun kuuluviin asioihin, kuten muun muassa makuun ja ulkonäköön. Koetuotteille suoritettiin aistinvaraiset arvioinnit. Tuotteita verrattiin vastaaviin olemassa oleviin tuotteisiin.

1.3 Työn rakenne

Luvussa kaksi esitellään sous vide -tekniikka, sen vaikutus lihaan ja lopuksi sous vide -prosessi. Kolmannessa luvussa käydään läpi opinnäytetyössä käytetyt menetelmät ja opinnäytetyön muutoksen toteutus. Neljännessä luvussa käydään läpi aistinvaraiseen arviointiin liittyvä teoria ennen viidennessä luvussa käsiteltäviä kokeiden tuloksia ja tulosten yhteenvetoa. Kuudennessa luvussa pohditaan työn onnistumista ja käydään läpi johtopäätökset. Viimeinen luku on työn yhteenveto.

2 SOUS VIDE

Jopa 1970-luvulta lähtien käytetty ranskankielinen sous vide (tyhjiössä) -menetelmä tarkoittaa ruuan kontrolloitua kypsentämistä vakuumpakkauksessa. Menetelmää on tutkittu 1990-luvulta lähtien johtuen sen vaikutuksista tuotteiden säilyvyyteen. Suosituksi menetelmä on tullut 2000- ja 2010-lukujen vaihteessa. (Baldwin 2011, 15.)

Sous vide -tekniikkaa voidaan käyttää erilaisten tuotteiden kypsentämiseen matalissa lämpötiloissa (Juneja & Snyder 2007, 146). Tuotteet pakataan vakuumiin ennen kypsentämistä. Sous vide -tekniikalla tuotteiden kypsentäminen on tarkempaa eivätkä lämpötilat vaihtele yhtä paljon kuin normaalisti kypsentämällä (Juneja & Snyder 2007, 146).

Sous vide -tekniikan ja muiden kypsennystekniikoiden ero on käytettävissä lämpötiloissa. Kun muilla kypsennystavoilla pitää olla korkeampi kypsennyslämpötila kuin haluttu loppulämpötila, sous vide -ruuan valmistamiseen voidaan käyttää samaa lämpötilaa kuin haluttu loppulämpötila ja ruokaa voidaan pitää siinä tarjoilemiseen asti. Toisin kuin normaalisti liha ei ole samaa kypsyyttä sekä sisältä että ulkoa, sous vide -tekniikalla ruuan saa helposti samaan kypsyyteen. (Keller 2008, 6–7.)

Ruuan kypsentäminen tapahtuu normaalisti ruuan lämpötilaa muokkaamalla nopeasti mutta sous vide -menetelmällä lämpötilaa voi muokata myös hitaasti. Hitaasti kypsentämällä voidaan vaikuttaa raaka-aineen rakenteeseen positiivisesti. (Baldwin 2011, 16.)

Sous vide -tekniikan avulla voidaan vaikuttaa tuotteen säilyvyysajan keston ja sekä positiivisiin että negatiivisiin laadullisiin muutoksiin (Armstrong 2000, 170). Ero perinteisen ja sous vide -menetelmän välillä kypsentaessä siipikarjan lihaa on mahdollisuus saada lopputuloksena täyteläistä ja mehukasta lihaa verrattuna perinteiseen kuivaan ja mauttomaan lihaan (Baldwin 2011, 22). Tässä opinnäytetyössä käsitellään ainoastaan broilerin kypsentämistä sous vide -tekniikalla.

2.1 Sous vide -tekniikan vaikutus lihaan

Tuotteen pakastaminen on yleinen hyväksi todettu keino ruuan säilyttämiseksi kuudesta kahdeksaentoista kuukauteen, kun jäädytetty ruoka säilyy vain 90–120 päivää. Ruuan saapuessa uudelleen lämmitettäväksi jäädytettynä eikä pakastettuna, on ruoka helpompi lämmittää tasalämpöiseksi. Kylmäketju oli helpompi säilyttää pakastetulle ruualle mutta jäädytystekniikoiden parantuessa tämä ongelma poistui. (Juneja & Snyder 2007, 145.) Sous vide -tekniikalla ruoka saadaan säilymään pitkään ilman pakastamista.

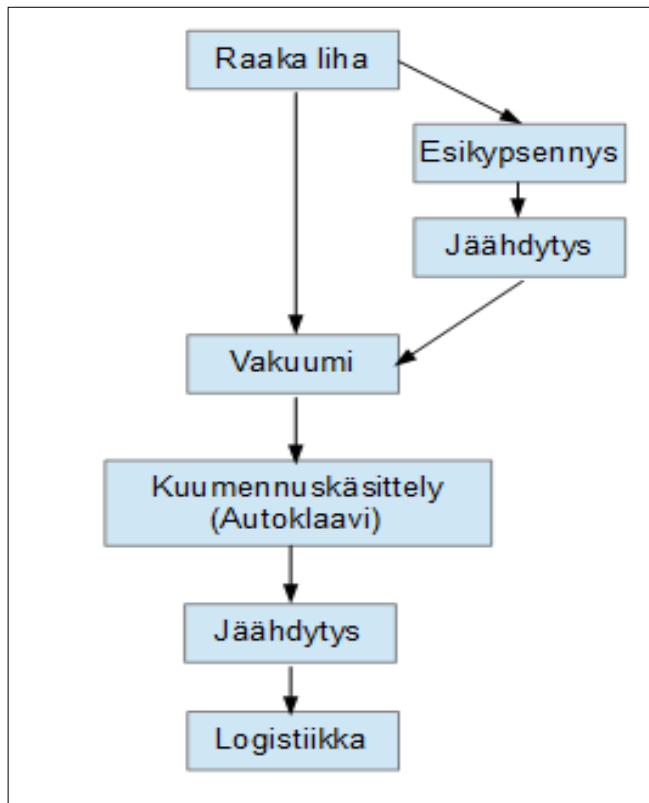
Kun sous vide -prosessia parannetaan lisäämällä tuotteet vakuumpussiin ja poistamalla noin 99,9 prosenttia ilmasta, parannetaan lämmön siirtymistä tuotteeseen ja vähennetään perinteisestä keittämisestä johtuva hävikki tuotelaadussa. Lämmönsiirtyminen vakuumpussiin pakattuun tuotteeseen on niin tehokasta, että tuotteen lämpötilaa kyetään hallitsemaan verrattain tarkasti. (Juneja & Snyder 2007, 146.)

Normaalisti kypsentaessään lihaa menetetään paljon makua nesteen poistuessa liian kuumen kypsennyslämpötilan vuoksi, mutta sous vide -tekniikan avulla neste saadaan pysymään lihassa kypsentaessään alhaisemmillä lämpötiloilla pidempään. Elintarvikkeissa maku, rakenne ja väri saadaan pysymään erilaisilla kuin muuten kypsentaessään. Sous vide -tekniikalla ei saada korvattua lihan ruskistamista tai muita esivalmisteluita. Vaikka tällä tekniikalla on helppoa saada elintarvike haluttuun lämpötilaan, ei se korvaa muun muassa jauhotettua tai haudutettua ruokaa. (Keller 2008, 8–10.) Lihan vedensidontakyky vaikuttaa kuluttajan mielipiteeseen tuotteen laadusta. Tuote halutaan pitää mahdollisimman mehukkaana, joten nestettä halutaan pitää lihassa mahdollisimman paljon. Sous vide -tekniikan avulla lihasen toimintoja voidaan kontrolloida saavuttamaan parempi vedensidontakyky. (Warner 2017, 452–453.)

2.2 Prosessi

Sous vide -prosessi on kuvattu lyhyesti kuviossa 1. Sous vide -linjalla raaka broileri-liha esikypsennetään tai pakataan raakana vakuumpakkaukseen. Ruskistettu liha

pakataan vakuumiin. Pakattu liha kuumennetaan, toisin sanoen pastöroidaan vakuumpakkauksessaan. (Leiponen 2002, 55–56.)



Kuvio 1. Sous vide -prosessi.

Pastöroinnin alle 100 Celsius-asteen käsittelyllä, jossa lämpötilaa ja kosteutta kontrolloidaan, vaikutetaan tuotteen säilyvyyteen ja tuoteturvallisuuteen. Pastörinti -metodin riskejä ovat alle sadan asteen käsittelylämpötila ja käytettävien tuotteiden mahdolliset kontaminaatiot. (Xiong 2017, 221–222.) Tässä opinnäytetyössä kuumennuskäsittelyyn käytettiin autoklaavia.

Kuumennuskäsittelyn jälkeen tuotteet jäähdytetään ja kylmävarastoidaan (Leiponen 2002, 55–56). Jäähdyttämällä elintarvike -1:n ja 8:n Celsius-asteen välille saavutetaan optimaalinen lämpötila prosessoidulle lihalle, jolloin estetään sen pilaantumista. Jäähdyttämistä käytetään, jotta pastöroidun tuotteen säilyvyyttä saadaan parannettua. Jäähdytyslaitteet luokitellaan mekaanisiin jääkaappeihin ja kryoteknisiin järjestelmiin. Jäähdyttämisen jälkeen tuote tulee säilyttää kontrolloidussa jäähdytetyssä tilassa ja tuotteen lämpötilaa tulee seurata. (Fellows 2009, 387–400.)

2.3 Pakkaaminen vakuumiin

Sous vide -tuotteet pakataan muoviseen pakkaukseen raakoina tai ruskistettuina. Pakkauksesta poistetaan lähes kaikki ilma. Syntyneen vakuumin ansiosta pakkauksen pinta painuu tiukasti tuotteen pintaa vasten. Ilma toimii eristeenä, joka heikentää lämmön siirtymistä lihaan. Kun ilma on poistettu ja pakkauksen pinta on tiiviisti lihassa kiinni, on lämmön siirtyminen lihaan helpompaa. Tämän avulla tuote voidaan kypsentää tarkasti oikeaan lämpötilaan ilman ei toivottua ylikypsentämistä. (Juneja & Snyder 2007, 146–147.)

2.4 Tuoteturvallisuus

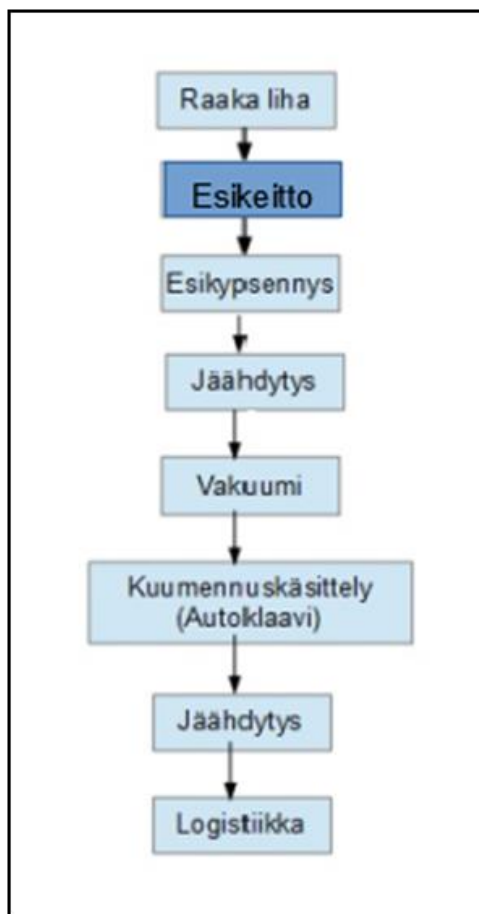
Sous vide -prosessin mikrobiologista turvallisuutta on kyseenalaistettu, mutta turvallisuusriskit on yleensä johdettu puutteellisista säilöntä- ja pastörintikeinoista. Mikäli sous vide -prosessissa käytetyt lämpötilat jäävät vajavaisiksi tai kylmäketju katkeaa säilönnän aikana, voi sous vide -tuotteeseen kehittyä muun muassa ihmiselle hengenvaarallista botulismia aiheuttavaa mikro-organismia. (Armstrong 2000,173.) Koska sous vide -prosessissa poistetaan vakuumpakkauksesta lähes kaikki ilma, on *Clostridium botulinum* erittäin vaarallinen bakteeri. Se kykenee kasvamaan hapettomassa tai melkein hapettomassa ympäristössä ja se kestää korkeita lämpötiloja. Jos vakuumpakattuun tuotteeseen on päässyt haitallinen bakteeri ennen kypsentämistä, se voi moninkertaistua pienistä kypsennyslämpötiloista ja pitkistä valmistusajoista johtuen. (Keller 2008, 33–34.)

3 MENETELMÄT

Jotta sous vide -tuotteiden lihoista saataisiin irtonaisempia, valittiin muutoskohteeksi sous vide -prosessi. Prosessiin tehtiin lisäys ja tätä lisäystä testattiin pienimuotoisesti koekeittiössä ja tuotannossa. Testeistä järjestettiin aistinvaraiset arvioinnit.

3.1 Prosessimuutos

Työn kehittämiskohteena oli sous vide -prosessi. Aiemmin esiteltyyn prosessikuvaukseen (kuvio 1) lisättiin esikeitto ennen esikypsennystä (kuvio 2). Liha oli tarkoitus lämmittää ennalta määriteltyyn lämpötilaan, minkä jälkeen liha loppukäsiteltiin.



Kuvio 2. Prosessimuutos.

Lihan lämpökäsittelyllä oli tarkoitus saada kaikki liharaaka-aine samassa lämpötilassa loppukäsiteltyä. Tämän prosessimuutoksen tarkoituksena oli vaikuttaa tuotteen laatuun, kuitenkin muuttamatta sitä huonommaksi. Tässä opinnäytetyössä ei käydä tarkasti läpi esikeiton jälkeistä käsittelyä työn luottamuksellisuuden vuoksi.

3.2 Muutoksen toteutus

Kokeita varten valittiin liharaaka-aineiksi broilerin fileesuikale (kuva 1) ja broilerin luuton ja nahaton reisipala (kuva 2). Yritys oli saanut paljon negatiivista asiakaspalautetta broilerituotteista. Kokeisiin valittiin kahta erilaista broilerin osaa, jotta saataisiin laajempia tuloksia.



Kuva 1. Broilerin fileesuikale.



Kuva 2. Broilerin reisipala.

Työ aloitettiin mittaamalla ensin olemassa olevista vastaavista broilerituotteista irtoavan nesteen määrät, jotta saatiin tietää nesteen määrät ennen kokeita. Irtoavan nesteen keskimäärä selvitettiin punnitsemalla neljästä eri tuotantoerästä lihat ja nesteet sekä kylmänä että lämmittämällä tuotteet neljänkymmeneen Celsius-asteeseen. Lämmitykseen käytettiin sirkulaattoria, jotta lihat olisivat mahdollisimman saman lämpöisiä. Mitatuista arvoista laskettiin irtoavan nesteen määrille keskiarvot.

Nestepunnitusten ohella suoritettiin koekeittiöllä testejä, joissa sous vide -menetelmään oli lisätty erillinen lämpökäsittely ennen esikypsennystä. Koekeittiöllä valmistetuista testituotteista punnittiin irtoava neste ja tehtiin aistinvaraiset arvioinnit. Koekeittiöllä ja tuotannossa valmistettuja tuotteita verrattiin vastaaviin alkuperäisiin tuotteisiin aistinvaraisissa arvioinneissa.

Lihan vedensidontakykyyn vaikuttavat muun muassa kypsennys- ja prosessointitapa, lämpötila ja lihan laatu. Kypsennyksen aikana menetetyn nesteen määrää voidaan mitata erilaisilla tavoilla punnitsemalla tuote sekä raakana että kypsennettynä. Vedensidontakykyyn voidaan vaikuttaa prosesseissa, jotka edeltävät kypsennystä. (Bowker 2017, 79–81.) Tässä opinnäytetyössä ei ollut mahdollisuutta vaikuttaa sous vide -prosessia edeltäviin vaiheisiin.

3.3 Koekeittiökokeet

Koekeittiökokeissa liharaaka-aine lämmitettiin haluttuun lämpötilaan veden avulla. Lämpötiloja vaihdeltiin eri kokeissa, jotta saataisiin tietää mahdollisimman laajasti eri lämpötilojen vaikutus raaka-aineisiin. Lämmityksen jälkeen raaka-aineet vietiin normaalin sous vide -prosessin läpi yrityksen ennalta valitsemilla tavoilla. Tässä opinnäytetyössä ei käydä näitä tapoja läpi liikesalaisuuksien vuoksi.

3.3.1 Ensimmäinen koe

Koekeittövaiheen ensimmäisessä kokeessa testattiin fileesuikaleilla eri lämpötilojen vaikutusta raaka-aineeseen. Tämän kokeen lihoja ei vielä kypsennetty esikeiton

jälkeen. Kokeesta kirjattiin raaka-aineen painon muutokset ja lihan lämpötila esikeiton jälkeen (taulukko 1).

Taulukko 1. Ensimmäisen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.

Raaka-aine	Raaka (g)	Lämmitetty (g)	Lämpötila (°C)
Fileesuikale	3000,0	3145,0	16,5
Fileesuikale	3000,0	3302,0	26,25

Lämmittäessä fileesuikaleita 16,5 Celsius-asteeseen, ei raaka-aineeseen tullut näkyviä muutoksia. Lämmittäessä fileesuikaleita noin 26 Celsius-asteeseen oli raaka-aineen muutokset jo näkyviä. Raaka-aine muutti väriään vaalean punaisesta hieman kypsempään väriin. Kokeesta oli kuitenkin huomattava, että vedessä lämmittäminen lisäisi nesteen määrää valmiissa tuotteessa.

3.3.2 Toinen koe

Toisen kokeen raaka-aineet päätettiin lämmittää vedessä noin 30 Celsius-asteeseen. Tässä lämpötilassa havaittiin raaka-aineessa muutosta värissä. Lämmityksen jälkeen raaka-aineet vietiin sous vide -prosessin läpi. Lihat pakattiin sous vide -pusseihin käsin, joten määrä pusseissa saattoi vaihdella. Loppuprosessi tehtiin samoilla tavoilla ja arvoilla kuin vastaavat olemassa olevat tuotteet. Tässä kokeessa testattavien lihojen määrää ei ollut vielä päätetty, joten testi erosi hieman seuraavista testeistä.

3.3.3 Kolmas koe

Kolmannen kokeen lämpötilaksi valittiin noin 37 Celsius-astetta. Fileesuikaleet ja reisipalat käsiteltiin noin viiden kilogramman erissä (taulukko 2). Esikypsennettyjä lihoja pakattiin yhteen vakuumpussiin noin kaksi kilogrammaa. Loppuprosessi tehtiin samoilla arvoilla kuin vastaavat olemassa olevat tuotteet.

Taulukko 2. Kolmannen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.

Raaka-aine	Raaka (g)	Lämmitetty (g)	Lämpötila (°C)
Fileesuikale	5022,0	5247,0	37,5
Fileesuikale	5098,0	5342,0	37,0
Reisipala	4864,0	5001,0	36,5
Reisipala	5051,0	5118,0	37,0

3.3.4 Neljäs koe

Neljännessä kokeessa haluttiin esikeiton lämpötiloja nostaa korkeammaksi, jotta saataisiin nähdä korkean lämpötilan vaikutus raaka-aineisiin. Raaka-aineet lämmitettiin 45 Celsius-asteeseen. Fileesuikaleet käsiteltiin viiden kilogramman erissä ja reisipalat viiden ja seitsemän kilogramman erissä (taulukko 3). Loppuprosessi tehtiin samoilla arvoilla kuin vastaavat olemassa olevat tuotteet.

Taulukko 3. Neljännen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.

Raaka-aine	Raaka (g)	Lämmitetty (g)	Lämpötila (°C)
Fileesuikale	5096,0	5245,0	45,0
Fileesuikale	5045,0	4879,0	45,0
Reisipala	5094,0	5029,0	45,0
Reisipala	7001,0	6843,0	45,0

3.3.5 Viides koe

Viidennessä kokeessa käytettiin samaa lämpötilaa kuin toisessa kokeessa, koska aistinvaraisten arviointien lomaketta muutettiin vastaamaan haluttuja ominaisuuksia. Raaka-aineet lämmitettiin esikeitolla noin kolmeenkymmeneen Celsius-asteeseen (taulukko 4). Loppuprosessi tehtiin samoilla arvoilla kuin vastaavat olemassa olevat tuotteet.

Taulukko 4. Viidennen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.

Raaka-aine	Raaka (g)	Lämmitetty (g)	Lämpötila (°C)
Fileesuikale	9929,0	10390,0	30,1
Reisipala	5022,0	5023,0	32,0
Reisipala	5042,0	5070,0	30,0

3.3.6 Kuudes koe

Viimeisessä kokeessa haluttiin esikeiton lämpötiloja nostaa korkeaksi, jotta saataisiin nähdä korkean lämpötilan vaikutus raaka-aineisiin. Raaka-aineet lämmitettiin noin viiteenkymmeneen Celsius-asteeseen, jotta saataisiin nähdä, missä lämpötilassa lihat alkaisivat kypsyä (taulukko 5). Liha tai siipikarja kiinteytyy 50 Celsius-asteen lämpötilassa. Tämä tapahtuu siksi, että myosiini alkaa denaturoitua ja hyytyä (Juneja & Snyder 2007, 146). Kiinteytyessään tuotteesta poistuu nestettä (Juneja & Snyder 2007, 149). Loppuprosessi tehtiin samoilla arvoilla kuin vastaavat olemassa olevat tuotteet.

Taulukko 5. Kuudennen kokeen raaka-aineiden painot ja lämpötilat.

Raaka-aine	Raaka (g)	Lämmitetty (g)	Lämpötila (°C)
Fileesuikale	5310,0	5493,0	50,0
Fileesuikale	5196,0	5257,0	50,0
Reisipala	5406,0	5269,0	50,0
Reisipala	5324,0	5074,0	51,0

4 AISTINVARAISET ARVIOINNIT

Aistinvarainen arviointi on keino parantaa tuotteen asiakastyytyväisyyttä tutkimalla lihan eri ominaisuuksia aistien avulla. 1900-luvulta lähtien lihan aistinvaraisia ominaisuuksia on tutkittu ja kuluttajien laatuvaatimuksia on yritetty selvittää. (Miller 2017, 461–462.) Koekeittiökokeiden jälkeen jokaisesta valmistetusta tuotteesta järjestettiin aistinvarainen arviointi. Aistinvaraiseen arviointiin osallistui yrityksen puolelta henkilöitä, jotka olivat tuotekehityksessä työskenteleviä insinöörejä tai restonomeja sekä eri osa-alueiden tuotannon esimiehiä.

4.1 Arvioinnin järjestäminen

Aistinvaraisen arvioinnin järjestämisessä pitää ottaa huomioon koemenetelmät ja arvioinnin toteuttamistapa. Näytteistä pitää tietää haluttu aistittava ominaisuus ja sen mittaamisen toteuttaminen. Koetta järjestettäessä on näytteet järjesteltävä niin, ettei järjestys aiheuta vääränlaisia arviointeja. Näytteet on pidettävä samassa lämpötilassa ja valmistettava niin, että niitä voidaan vertailla. Näytteitä maistaessa on tärkeää neutraloida suu ennen seuraavaa näytettä esimerkiksi vesijohtovedellä. (Mustonen, Applebye & Tuorila 2008, 175–183.) Tämän opinnäytetyön kokeissa valmistettujen tuotteiden tuoksua, väriä, makua, suutuntumaa ja irtonaisuutta sekä liemen makua arvioitiin.

Ihmisen oma kokemus ja asenne vaikuttaa siihen, kokeeko hän ruuan miellyttävänä vai vastenmielisenä. Aistinvaraisia arviointeja käytetään arvioinneissa, joissa koulutettu raati tai kouluttamattomat kuluttajat arvioivat elintarviketta. (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 15, 65–68.)

Luotettavien arvioiden saamiseksi on tärkeää ymmärtää mieltymysten ja laatuominaisuuksien ero. Helpoin nyrkkisääntö on, että kouluttamaton kuluttajaraati tekee lähinnä mieltymysarvioita ja koulutettu laboratorioraati arvioi vain laatuominaisuuksia. (Tuorila ym. 2008, 15.)

4.2 Mitattavat ominaisuudet

Hajun arviontiin vaikuttavat monet eri asiat ja sama haju voi olla yhdelle miellyttävä mutta toiselle epämiellyttävä (Tuorila ym. 2008, 27). Ihminen voi erehtyä luulemaan hajua mauksi, koska ruuan pureskelun yhteydessä vapautuu eri hajuja. Vaikka hajuja on tuhansia erilaisia, ihminen tunnistaa vain epämiellyttävän tai miellyttävän ominaisuuden. Hajuaisti mukautuu ajan mittaan mitä kauemmin altistuu tietyille hajuille ja muun muassa ihmisen vanheneminen vaikuttaa hajuaistin herkkyyteen. (Karhunen & Tuorila 2008, 43–45.) Hajua arvioitiin lämpimästä tuotteesta, koska haluttiin tietää, oliko valmiin tuotteen aromit miellyttäviä.

Väriin avulla arvioitiin tuotteen ulkonäön houkuttelevuutta. Miellyttävän ulkonäön avulla ihminen yhdistää elintarvikkeen syötäväksi tuotteeksi ja vääränlainen väri voi saada tuotteen näyttämään pilaantuneelta ja syötäväksi kelpaamattomalta (Tuorila ym. 2008, 18-20). Ruskea lihan väri yhdistetään turvalliseen ja vaaleanpunaiset raaoksi. Kuluttajan mielestä normien vastaisen värinen liha jää ostamatta, joten lihan väriin liittyvät kemialliset asiat ovat tärkeitä kehittäessä tuotetta paremmaksi. Siipikarjan biokemia eroaa muista lihoista, joten joissain tapauksissa liha voi jäädä vaaleanpunaiseksi, jolloin se virheellisesti luokitellaan raa'aksi. (Faustman 2017, 349–351.) Arvioinneissa haluttiin tietää, miten eri lämpötilat vaikuttivat tuotteen ulkonäköön ja väriin houkuttelevaisuuteen.

Rakennetta arvioidaan näköaistilla, kuuloaistilla ja tuntoaistilla. Tuntoaisti jaetaan useaan eri aistimukseen, joista yksi on suutuntuma. (Tuorila ym. 2008, 54–55.) Tässä opinnäytetyössä rakennetta arvioitiin lihan irtonaisuuden ja suutuntuman avulla. Liha haluttiin saada irtonaiseksi, jotta asiakkaat olisivat tyytyväisempiä ulkonäköön ja tuotetta olisi helpompi käyttää. Suutuntuman haluttiin olevan miellyttävä syöjälle.

Ihminen maistaa makean, suolaisen, happaman, karvaan ja umamin maun. Makuaistimuksia saadaan kielen avulla ja kykyä erottaa eri maut toisistaan on mahdollista kehittää harjoittelemalla. (Tuorila ym. 2008, 38–43.) Tuotteen maun haluttiin pysyvän kokeiden aikana miellyttävänä.

5 TULOKSET

5.1 Arvioinnit

Aistinvaraisissa arvioinneissa vertailtiin jo olemassa olevaa tuotetta koetuotteeseen. Jokaiseen arviointikertaan otettu olemassa oleva tuote oli eri eristä, joten tämän vuoksi olemassa olevan tuotteen arviointien tulokset eroavat toisistaan. Ensimmäisen kokeen lihoja ei arvioitu. Toisen kokeen aistinvaraisessa arvioinnissa arvioitiin näytteiden tuoksua, lihan makua, liemen makua, suuntuntumaa ja väriä (Liite 1). Aistinvaraisen arvioinnin lomaketta muutettiin tämän kerran jälkeen. Seuraavissa aistinvaraisissa arvioinneissa arvioitiin näytteiden tuoksua, lihan makua, lihan irtonaisuutta, suuntuntumaa ja väriä (Liite 3).

Kaikki arvioinnit annettiin asteikolla 1-3, missä 1 on huono, 2 on kohtalainen ja 3 on hyvä. Annetuista arvioista laskettiin keskiarvo (\bar{x}) ja keskihajonta (s). Koetuotteiden arviointien keskiarvoa ja keskihajontaa vertailtiin olemassa olevien tuotteiden vastaaviin tuloksiin.

5.1.1 Toisen kokeen aistinvarainen arviointi

Toisen kokeen aistinvaraiseen arviointiin osallistui kuusi arvioijaa (Liite 2). Olemassa olevan fileesuikaleen (taulukko 6) ja koefileesuikaleiden välillä ei arvosteluasteikon perusteella ollut oikeastaan eroa. Lihan ja liemen maku saivat yhden pisteen eron. Molempien näytteiden kommentit olivat samankaltaisia. Reisipalojen erot olivat näkyvämpiä. Koereisipala (taulukko 7) sai olemassa olevaa tuotetta huonommat arvostelut. Ainoastaan koetuotteen väri sai paremmat arvostelut kuin olemassa oleva tuote.

Taulukko 6. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=6.

Ominaisuus	Fileesuikale ka	Fileesuikale s	Koe Fileesuikale ka	Koe fileesuikale s
Tuoksu	2,70	0,52	2,70	0,52
Lihan maku	2,80	0,41	2,70	0,52
Liemen maku	2,60	0,55	2,30	0,45
Suutuntuma	2,30	0,52	2,30	0,52
Väri	2,70	0,52	2,70	0,52

Taulukko 7. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=6.

Ominaisuus	Reisipala ka	Reisipala s	Koe reisipala ka	Koe reisipala s
Tuoksu	2,70	0,52	2,30	0,82
Lihan maku	2,30	0,82	2,20	0,75
Liemen maku	2,20	0,84	2,20	0,63
Suutuntuma	2,50	0,55	2,20	0,75
Väri	2,30	0,52	2,50	0,55

5.1.2 Kolmannen kokeen aistinvarainen arviointi

Kolmannen kokeen aistinvaraiseen arviointiin osallistui kahdeksan arvioijaa (Liite 4). Kokeen tuloksissa näkyi selvempiä eroja kuin edellisen kokeen tuloksissa. Fileesuikaleiden tuloksista huomattiin, että koenäytteen (taulukko 8) maku ja irtonaisuus olivat parempia kuin olemassa olevan tuotteen. Myös reisipalojen suurin ero oli koenäytteen (taulukko 9) irtonaisuus verrattuna olemassa olevaan reisipalaan.

Taulukko 8. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=8.

Ominaisuus	Fileesuikale ka	Fileesuikale s	Koe Fileesuikale ka	Koe fileesuikale s
Tuoksu	2,64	0,50	2,60	0,50
Lihan maku	2,25	0,71	2,75	0,46
Lihan irtonaisuus	1,13	0,35	3,00	0,00
Suutuntuma	1,63	0,52	2,31	0,52
Väri	2,13	0,35	2,30	0,49

Taulukko 9. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=8.

Ominaisuus	Reisipala ka	Reisipala s	Koe reisipala ka	Koe reisipala s
Tuoksu	2,63	0,52	2,71	0,49
Lihan maku	2,19	0,66	2,50	0,53
Lihan irtonaisuus	1,81	0,91	3,00	0,00
Suutuntuma	2,06	0,59	2,38	0,52
Väri	2,31	0,70	2,44	0,51

5.1.3 Neljännen kokeen aistinvarainen arviointi

Neljännen kokeen aistinvaraiseen arviointiin osallistui viisi arvioijaa (Liite 5). Koelihoissa irtonaisuus oli huomattavasti parempi kuin olemassa olevissa tuotteissa. Olemassa olevien fileesuikaleiden (taulukko 10) irtonaisuus sai kaikkien arvioijien kohdalla huonoimman arvioinnin toisin kuin koesuikaleet sai kaikkien arvioijien kohdalla parhaimman arvioinnin. Olemassa olevien reisipalojen (taulukko 11) arviointi vaihteli hyvän ja huonon välillä lihan irtonaisuudessa, mutta koereisipala sai kuitenkin kaikkien arvioijien kohdalla parhaimman arvioinnin.

Taulukko 10. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Fileesuikale ka	Fileesuikale s	Koe Fileesuikale ka	Koe fileesuikale s
Tuoksu	2,40	0,55	2,40	0,55
Lihan maku	2,60	0,55	2,40	0,55
Lihan irtonaisuus	1,00	0,00	3,00	0,00
Suutuntuma	1,80	0,45	2,00	1,00
Väri	2,60	0,55	2,60	0,55

Taulukko 11. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Reisipala ka	Reisipala s	Koe reisipala ka	Koe reisipala s
Tuoksu	2,40	0,55	2,80	0,45
Lihan maku	2,00	0,71	2,60	0,55
Lihan irtonaisuus	1,60	0,89	3,00	0,00
Suutuntuma	2,40	0,55	2,60	0,55
Väri	2,40	0,55	2,40	0,55

5.1.4 Viidennen kokeen aistinvarainen arviointi

Viidennen kokeen aistinvaraiseen arviointiin osallistui viisi arvioijaa (Liite 6). Tässä kokeessa palattiin pienempiin lämpötiloihin, jotta voitaisiin vielä tarkistella laajempaa aluetta lämpötiloissa. Fileesuikaleissa lihan maku sai molemmissa tuotteissa samat arvioinnit. Tuoksu, suutuntuma ja väri olivat hieman paremmat koesuikaleissa. Kuitenkin lihan irtonaisuus oli huomattavasti parempi koefileesuikaleissa (taulukko 12) kuin olemassa olevassa tuotteessa. Koereisipaloissa (taulukko 13) lihan maku ja irtonaisuus sai huomattavasti paremmat arvioinnit olemassa olevaan tuotteeseen verrattuna.

Taulukko 12. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Fileesuikale ka	Fileesuikale s	Koe Fileesuikale ka	Koe fileesuikale s
Tuoksu	2,60	0,55	2,80	0,45
Lihan maku	2,20	0,45	2,20	0,45
Lihan irtonaisuus	1,00	0,00	3,00	0,00
Suutuntuma	1,60	0,55	2,20	0,45
Väri	2,30	0,50	2,50	0,56

Taulukko 13. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Reisipala ka	Reisipala s	Koe reisipala ka	Koe reisipala s
Tuoksu	2,60	0,55	2,60	0,55
Lihan maku	2,20	0,45	3,00	0,00
Lihan irtonaisuus	1,60	0,55	3,00	0,00
Suutuntuma	2,40	0,55	2,80	0,45
Väri	2,20	0,45	2,40	0,55

5.1.5 Kuudennen kokeen aistinvarainen arviointi

Kuudennen kokeen aistinvaraiseen arviointiin osallistui viisi arvioijaa (Liite 7). Kuudennessa kokeessa koefileesuikaleet (taulukko 14) sai kaikissa kohdissa kokonaispisteet huomioon ottaen paremmat arvioinnit. Lihan irtonaisuus kuitenkin vaihteli hyvän ja kohtalaisen välillä. Olemassa oleva fileesuikaleen arvioinnit olivat yhtä pistettä lukuun ottamatta kohtalaista ja huonoa. Reisipalojen tulokset olivat tasaväkiset. Suuria eroja ei enää tuloksissa ollut. Koereisipala (taulukko 15) sai hieman paremmat tulokset irtonaisuudesta kuin olemassa oleva tuote.

Taulukko 14. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Fileesuikale ka	Fileesuikale s	Koe Fileesuikale ka	Koe fileesuikale s
Tuoksu	2,20	0,45	2,60	0,55
Lihan maku	1,40	0,55	2,20	0,45
Lihan irtonaisuus	1,00	0,00	2,60	0,55
Suutuntuma	1,40	0,55	2,00	0,00
Väri	2,00	0,00	2,40	0,55

Taulukko 15. Aistinvaraisen arviointien keskiarvo ja hajonta asteikolta 1-3, n=5.

Ominaisuus	Reisipala ka	Reisipala s	Koe reisipala ka	Koe reisipala s
Tuoksu	2,40	0,55	2,40	0,55
Lihan maku	2,40	0,55	2,60	0,55
Lihan irtonaisuus	2,00	0,71	2,60	0,55
Suutuntuma	2,50	0,58	2,40	0,55
Väri	2,00	0,00	2,50	0,58

5.2 Nestepunnitukset

Nesteitä punnittaessa huomattiin, että nesteen prosentuaalinen määrä vaihteli eri valmistuserien välillä huomattavan paljon (Liite 8). Tuotteen kylmänä punnitseminen oli hankalaa ja tulokset eivät vaikuttaneet luotettavilta. Kylmänä punnituissa koereisipaloissa (taulukko 16) nesteen määrä esimerkiksi vaihteli noin 15 prosentista melkein kolmeenkymmeneen prosenttiin. Molemmissa tuotteissa koerien nesteen määrät olivat suurempia kuin olemassa olevien tuotteiden.

Taulukko 16. Kylmänä punnitut lihat.

Raaka-aine	Keskiarvo %	Keskihajonta
Reisipala	22,94	3,26
Koe Reisipala	23,67	5,42
Fileesuikale	21,76	2,03
Koe Fileesuikale	22,20	2,63

Sirkulaattorilla neljäänkymmeneen Celsius-asteeseen lämmitetyt tuotteet (taulukko 17) oli huomattavasti helpompi punnita kuin kylmät tuotteet. Reisipalojen tulokset olivat lähempänä toisiaan keskihajonnan ollessa koetuotteissa vain 0,49 ja olemassa olevissa 1.58. Fileesuikaleissa vaihtelu oli suurempaa.

Taulukko 17. Lämmitettyinä punnitut lihat.

Raaka-aine	Keskiarvo %	Keskihajonta
Reisipala	28,50	1,58
Koe Reisipala	30,91	0,49
Fileesuikale	24,93	3,56
Koe Fileesuikale	27,95	3,06

Kokonaisuudessa koetuotteiden nesteiden määrä oli kaikissa keskimäärältään suurempi kuin olemassa olevissa tuotteissa. Kylmissä tuotteissa keskiarvojen ero jäi alle yhteen prosenttiin mutta lämmitetyissä ero olemassa olevien tuotteiden ja koetuotteiden välillä oli jo kolmen prosentin luokkaa.

5.3 Tulosten yhteenveto

Aistinvaraisten arviointien tulosten perusteella lisäämällä esikeittovaihe sous vide -prosessin alkuun loi merkittäviä eroja koetuotteen lihan irtonaisuuteen; liha ei ollut enää takertunut yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi. Esikeittovaiheessa käytetyllä lihan tavoitelämpötilalla ei ollut suurta merkitystä lihan irtonaisuuteen. Huomattiin, että tavoitelämpötilalla oli kuitenkin vaikutusta lihan muihin ominaisuuksiin, eli makuun, tuoksuun, suutuntumaan ja väriin. Korkeammat tavoitelämpötilat paransivat erityisesti reisipalojen osalta makua, suutuntumaa ja väriä. Fileesuikaleiden osalta

laatuparannukset olivat maltillisempia mutta kokonaisvaltaisempia. Suurimmat vaikutukset koefileesuikaleissa näkyivät lihan irtonaisuuden ja suutuntuman kohdalla, mitkä saivat paremmat arvioinnit kuin olemassa olevat fileesuikaleet.

Tulosten keskihajonta oli monessa arvioinnissa suhteellisen suuri, mikä vaikeuttaa tulosten yksiselitteistä tulkintaa. Koska aistinvaraiset arvioinnit ovat riippuvaisia ihmisten henkilökohtaisista mieltymyksistä, oli tulosten välillä jonkinlaista poikkeamaa odotettavissa.

Sous vide -pussissa olevan nesteen kokonaismäärä nousi koetuotteiden osalta noin kolme prosenttia verrattuna olemassa oleviin tuotteisiin. Esikeitto vaikuttaisi heikontaneen lihan vedensidontakykyä, mutta ero oli niin pieni, että se saattoi johtua myös lihaerien keskinäisistä eroavauuksista. Vaikka erien lähtömassa oli sama, vaikuttaa prosessi eri koostumuksen omaaviin lihoihin eri lailla.

6 POHDINTA

Lisäämällä sous vide -prosessiin alkuun esikeittovaihe saatiin tavoiteltuja tuloksia lihan irtonaisuuden kohdalta. Tämän opinnäytetyön metodin avulla koetuotteet olivat irtonaisempia kuin olemassa olevat tuotteet.

Aistinvaraisiin arviointeihin osallistui eri määrät arvioijia, joten tulosten vertailu oli hankalaa. Arviointien lomakkeisiin käytettiin pohjana yrityksen lomaketta. Lomakkeiden luokka-asteikko ei ollut tarpeeksi kattava, jolloin erot arviointien tuloksissa olivat pienet ja hankalat verrata. Lomakkeessa olisi voinut käyttää esimerkiksi asteikkoa 1–5 tai 1–7, jolloin tuloksiin olisi saatu selvemmat erot.

Yritys halusi tarkastella työssä myös hävikkinäkökulmaa. Tällä hetkellä useat asiakkaat eivät tiedä mitä tehdä irtoavalla nesteellä, joten he heittävät nesteen useimmiten pois. Irtoavaan nesteeseen siirtyy paljon makuja lihasta, joten olisi hyvä saada tämä hävikki pieneneväksi. Pienemmällä nestemäärällä ei syntyisi hävikkiä. Tätä ongelmaa ei voitu ratkaista tämän opinnäytetyön metodilla, koska nesteen määrä nousi koetuotteissa eikä nesteen käytölle kehitetty erillisiä ohjeita.

Tässä opinnäytetyössä lisätyn esikeittovaiheen ei katsottu lisäävän tuoteturvallisuuteen liittyviä riskejä, sillä tuotteet kävivät läpi myös normaalit kuumennus- ja jäähdytysvaiheet. Ruuan valmistus tehtiin huolellisesti varoen aiheuttamasta riskejä. Yritys pitää huolta tuotteiden ja valmistusprosessien hygieniasta ja turvallisuudesta.

Tässä opinnäytetyössä käytetty esikeitto voidaan toteuttaa koetilanteissa ja pientuotannoissa kattilalla. Mittavammassa tuotannossa voidaan esikeittoon hyödyntää tarkoitukseen kehitettyjä teollisuuslaitteita, joiden vetoisuudet voivat olla useita satoja litroja. Esimerkiksi italialaisen Firex:n tuotteista löytyy valkoisen lihan esikeittoon sopiva Multicooker -niminen tuote (Firex).

Teoriaa keittämisen vaikutuksista broileriin raaka-aineena oli hankala löytää. Useimmat löydetyt teokset olivat kalliita ja niitä ei ollut saatavilla kirjastoista. Tällöin kyseiset teokset jäivät käyttämättä lähdemateriaaleina.

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetön tavoitteena oli vaikuttaa sous vide broilerituotteiden laatuun asiakkaiden palautteiden perusteella. Työn tarkoituksena oli lisätä sous vide -prosessin alkuun esikeittovaihe, jossa broileriraaka-aine esilämmitettiin ennalta valittuihin lämpötiloihin. Esikeiton jälkeen koetuotteet käsiteltiin yrityksen ennalta suunnitteleminen prosessivaiheiden läpi. Koetuotteita verrattiin olemassa oleviin tuotteisiin, jotka kävivät läpi saman prosessin ilman esikeittovaihetta. Tuotteista punnittiin myös nesteiden määrät kylmänä ja lämmitettyinä. Nesteen määrää verrattiin koe tuotteiden ja vastaavien olemassa olevien tuotteiden välillä.

Lisäämällä lihan esikeittovaihe sous vide broilerituotteiden prosessiin saatiin haluttu tulos vaikuttaa lihan irtonaisuuteen pakkauksessa. Muutos lihan irtonaisuudessa koetuotteissa oli suuri verrattuna olemassa oleviin tuotteisiin. Pakkauksessa olevaan liialliseen nestemäärään ei tässä työssä saatu vaikutettua positiivisesti asiakkaiden kannalta, koska nesteen määrä nousi koetuotteissa.

Esikeittovaihe sous vide -prosessissa tuotti positiivisia vaikutuksia myös lihan muihin ominaisuuksiin. Reispalojen osalta muutos paransi makua, suutuntumaa ja väriä. Fileesuikaleissa muutos näkyi lihan irtonaisuuden lisäksi suutuntuman paranemisella. Aistinvaraisen arviointien tulokset vaihtelivat arvioijan omien kokemusten ja ruokaan suhtautumisen mukaan jonkin verran mutta tulosten keskiarvot olivat tavoiteltuilta osilta yhtenäisiä ja parempia kuin olemassa olevien tuotteiden vastaavat.

Tämän opinnäytetyön kokeiden perusteella voidaan todeta muutoksen vaikuttavan positiivisesti ainakin lihan irtonaisuuteen. Tekemällä enemmän kokeita saataisiin varnasti tarkemmat tulokset, jotta menetelmää voitaisiin käyttää asiakkaille suunnattuihin tuotteisiin.

LÄHTEET

- Armstrong, G. A. 2000. Sous vide products. In: D. Kilcast & P. Subramanian (ed.) *The stability and shelf-life of food*. [Verkkokirja]. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 170–173. [Viitattu 23.08.2014]. Saatavana Knovel tietokannasta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Baldwin, D.E. 2011. Sous vide cooking: A review. [Verkkolehtiartikkeli]. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 15–22. [Viitattu 17.04.2019]. Saatavana: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878450X11000035>
- Bowker, B. 2017. Developments in our understanding of waterholding capacity. In: M. Petracci & C. Berri (ed.) *Poultry Quality Evaluation: Quality Attributes and Consumer Values*. Woodhead Publishing, 77–113.
- Faustman, C. & Suman, S. P. 2017. The Eating Quality of Meat: I- Color. In: F. Toldrá (ed.) *Lawrie's Meat Science*. 8. p. Woodhead Publishing, 329–356.
- Fellows, P. J. 2009. *Food Processing Technology: Principles and practice*. 3. p. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Firex. 2019. Automatic pasta cookers. [www-dokumentti]. [Viitattu 30.02.2019]. Saatavana: <https://www.firex-foodequipment.com/catering-machinery/industrial-kitchens-equipment/automatic-pasta-cookers>
- Juneja, V. K. & Snyder, O.P. 2007. Sous Vide and Cook-Chill Processing of Foods: Concept Development and Microbiological Safety. In: G. Tewari & V.K. Juneja (ed.) *Advances in Thermal and Non-Thermal Food Preservation*. [Verkkokirja]. Iowa: Blackwell Publishing, 145–149. [Viitattu 23.08.2014]. Saatavana ebrary- kirjapalvelusta. Vaatii käyttöoikeuden.
- Karhunen, L. & Tuorila, H. 2008. Aistien toiminta ja aistinvaraiset luokitukset. Teoksessa: H. Tuorila. & U. Appelbye (toim.) *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät*. 2. p. Helsinki: Yliopistopaino, 33–54.
- Keller, T. 2008. Why sous vide. In: T. Keller (ed.) *Under pressure: Cooking sous vide*. Artisan, a division of Workman Publishing Company, 6–11.
- Keller, T. 2008. The fundamentals. In: T. Keller (ed.) *Under pressure: Cooking sous vide*. Artisan, a division of Workman Publishing Company, 24–39.
- Leiponen, M. 2002. Lihateollisuusopisto kouluttaa: Sous vide ja muut kypsät tuotteet. [Verkkolehtiartikkeli]. *Lihalehti* (7), 55–56. [Viitattu 24.5.2014]. Saatavana: https://www.lihakeskusliitto.fi/lihalehti/lihatiето/li020709_55-56.pdf

- Miller, R. K. 2017. The Eating Quality of Meat: V- Sensory Evaluation of Meat. In: F. Toldrá (ed.) Lawrie's Meat Science. 8. p. Woodhead Publishing, 461–499.
- Mustonen, S., Appelbye, U. & Tuorila, H. 2008. Aistinvaraisen kokeen suunnittelu ja toteutus. Teoksessa: Tuorila, H. & Appelbye, U. Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. 2. p. Helsinki: Yliopistopaino, 175–191.
- Tuorila, H., Parkkinen, K. & Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Warner, R. D. 2017. The Eating Quality of Meat- IV Water-Holding Capacity and Juiciness. In: F. Toldrá (ed.) Lawrie's Meat Science. 8. p. Woodhead Publishing, 419–459.
- Xiong, Y. L. 2017. The Storage and Preservation of Meat: I- Thermal Technologies. In: F. Toldrá (ed.) Lawrie's Meat Science. 8. p. Woodhead Publishing, 205–230.

LIITTEET

Liite 1. Aistinvaraisen arvioinnin lomake 2.7.2014.

Liite 2. Toisen kokeen aistinvarainen arviointi 2.7.2014.

Liite 3. Aistinvaraisen arvioinnin lomake.

Liite 4. Kolmannen kokeen aistinvarainen arviointi 30.7.2014.

Liite 5. Neljännen kokeen aistinvarainen arviointi 30.7.2014.

Liite 6. Viidennen kokeen aistinvarainen arviointi 31.7.2014.

Liite 7. Kuudennen kokeen aistinvarainen arviointi 31.7.2014.

Liite 8. Nestepunnitukset.




LIITE 1. Aistinvaraisen arvioinnin lomake 2.7.2014




2.7.2014

Aistinvarainen arviointi

Tuotteet: Broiler fileesuikale ja reisi-pala




Tehtävänäsi on arvioida näytteiden laatua aistinvaraisesti. Arvioinnissa on mukana koe näytteet sekä alkuperäiset tuotteet. Arvioi näytteiden tuoksua, lihan makua, liemen makua, suuntuntumaa ja väriä. Rastita mielestäsi paras vastausvaihtoehto. Kommentoi valintojasi.




Fileesuikale				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Liemen maku				
Suuntuntuma				
Väri				

Koe fileesuikale				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Liemen maku				
Suuntuntuma				
Väri				

Kiitos!

2.7.2014

Reisipala				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Liemen maku				
Suuntuntuma				
Väri				

Koe reisipala				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Liemen maku				
Suuntuntuma				
Väri				

Kiitos!

Liite 2. Toisen kokeen aistinvarainen arviointi 2.7.2014

Fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4	2		Perus tuoksu Perus keitetty broisku tuoksu norm.
Lihan maku	5	1		Maku ok. Ei sivumakuja ym. Parempi kuin seuraava NORM. KUIVA
Liemen maku	3	2		OK
Suuntuntuma	2	4		Mukavan tuntuinen, ehkä hieman jauhoinen Mössö KUIVA ylikypsää, puisevaa
Väri	4	2		OK Vaalea ei värieroa, saman verran valkuaisihöytyvää

Koe fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4	2		ok tuoksu tuoksuu hyvältä, "Ruskealta kastikkeelta
Lihan maku	4	2		Toinen parempi Vähäsuolainen Metallinen Norm. kuiva
Liemen maku	4	1		ok
Suuntuntuma	2	4		ok Mössö KUIVA sama kuin yllä
Väri	4	2		ok Vaalea ei eroa. Saman verran valkuaisihöytyvää

Reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4	2		Tuoksuissa on eroa Ok haju. Voisi olla parempi Perus keitetty
Lihan maku	3	2	1	En tykänny yhtään Rasvaisempi Norm. maku
Liemen maku	2	2	1	En tykänny yhtään
Suuntuntuma	3	3		ok ylikypsää
Väri	2	4		ok Kalpea
Yht.	14	13	2	29

Koe reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	3	2	1	ok Perus keitetty Paha tuoksu
Lihan maku	2	3	1	ok norm. maku
Liemen maku	1	4		ok
Suuntuntuma	2	3	1	vähän jauhoinen ylikypsää
Väri	3	3		tummempi ok Kalpea
Yht.	11	15	3	29




Liite 3. Aistinvaraisen arvioinnin lomake




xx.xx.2014

Aistinvarainen arviointi

Tuotteet: Broiler fileesuikale ja reisipala, valmistettu xx.xx.2014




Tehtävänäsi on arvioida näytteiden laatua aistinvaraisesti. Arvioinnissa on mukana koe näytteet sekä olemassa olevat tuotteet. Arvioi näytteiden tuoksua, lihan makua, lihan irtonaisuutta, suuntuntumaa ja väriä. Rastita mielestäsi paras vastausvaihtoehto. Kommentoi valintojasi.




Fileesuikale				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Lihan irtonaisuus				
Suuntuntuma				
Väri				

Koe fileesuikale				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Lihan irtonaisuus				
Suuntuntuma				
Väri				

Kiitos!

xx.xx.2014

Reisipala				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Lihan irtouaisuus				
Suuntuntuma				
Väri				

Koe reisipala				Kommentit
Tuoksu				
Lihan maku				
Lihan irtouaisuus				
Suuntuntuma				
Väri				

Kiitos!

Liite 4. Kolmannen kokeen aistinvarainen arviointi 30.7.2014

Fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4,5	2,5		
Lihan maku	3	4	1	
Lihan irtonaisuus		1	7	Haarukka meinaa vain katketa Liha mössöä, ei pysty erottamaan paloja Tiukka möhkäle. Ei ole käytettävä
Suuntuntuma		5	3	Jauhoinen, jää suuhun jauhoinen
Väri	1	7		

Koe fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4,5	2,5		lämpimänä tämä tuoksuu paremmalta
Lihan maku	6	2		maistuu tonnikalalle
Lihan irtonaisuus	8			Rakenne irtonaisuus loistava
Suuntuntuma	3,5	3,5	1	parempi kuin verrokki
Väri	2,5	5,5		

Reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	5	3		
Lihan maku	2,5	4,5	1	oudon makuinen
Lihan irtonaisuus	2,5	1,5	4	palat rikkoutuvat herkästi
Suuntuntuma	1,5	5,5	1	vähän limaisempi
Väri	3,5	3,5	1	oudon näköinen

Koe reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	5	2		raikkaampi
Lihan maku	4	4		
Lihan irtonaisuus	8			Todella irtonaista
Suuntuntuma	3	5		Parempi kuin edellä
Väri	3,5	4,5		

Liite 5. Neljännen kokeen aistinvarainen arviointi 30.7.2014

Fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	2	3		
Lihan maku	3	2		paljon paremman makuinen
Lihan irtonaisuus			4	
Suuntuntuma		4	1	
Väri	3	2		

Koe fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	2	3		haju ok
Lihan maku	2	3		
Lihan irtonaisuus	4			
Suuntuntuma	2	1	2	jauhoinen Todella kuiva
Väri	3	2		Väri ok

Reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	2	3		
Lihan maku	1	3	1	Maistuu savulta
Lihan irtonaisuus	1	1	3	
Suuntuntuma	2	3		
Väri	2	3		

Koe reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4	1		miedompi
Lihan maku	3	2		Hyvän makuista
Lihan irtonaisuus	5			Irtoaa todella hyvin
Suuntuntuma	3	2		jauhoinen
Väri	2	3		

Liite 6. Viidennen kokeen aistinvarainen arviointi 31.7.2014

Fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	3	2		hyvä tuoksu
Lihan maku	1	4		Hyvän makuinen
Lihan irtonaisuus			5	Iso palikka vain
Suuntuntuma		3	2	Todella jauhoinen ja kuiva
Väri	1	3		ok

Koe fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	4	1		ok
Lihan maku	1	4		ok
Lihan irtonaisuus	5			Hyvin irtoaa
Suuntuntuma	1	4		Kuiva ja jauhoinen
Väri	2	2		Väri ok

Reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	3	2		Jokin pieni kumma haju
Lihan maku	1	4		"rasvaisempi" ok vähän sivumakua
Lihan irtonaisuus		3	2	Huonompi kuin kokeella
Suuntuntuma	2	3		
Väri	1	4		

Koe reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	3	2		ok pieni sivuhaju
Lihan maku	5			Parempi kuin nykyisellä
Lihan irtonaisuus	5			ok
Suuntuntuma	4	1		ok
Väri	2	3		Kirkkaampi liemi

Liite 7. Kuudennen kokeen aistinvarainen arviointi 31.7.2014

Fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	1	4		pussissa paljon näköisesti nestettä raikkaampi
Lihan maku		2	3	Kuivaa Jokin sivumaku
Lihan irtonaisuus			5	Tiiliskivi
Suuntuntuma		2	3	Ei niin jauhoinen
Väri		5		

Koe fileesuikale	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	3	2		
Lihan maku	1	4		ok
Lihan irtonaisuus	3	2		Irtoaa hyvin. Näyttää aivoilta ;D
Suuntuntuma		5		Vähän jauhoinen, mutta ei pahasti
Väri	2	3		

Reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	2	3		Kylmänä parempi kuin koe
Lihan maku	2	3		liian kypsää, mauton Rasvaisuus maistuu läpi
Lihan irtonaisuus	1	3	1	Irtoaa paremmin kuin suikale
Suuntuntuma	2	2		
Väri		3		

Koe reisipala	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Kommentit
Tuoksu	2	3		Lämpimänä parempi
Lihan maku	3	2		ok pieni sivumaku
Lihan irtonaisuus	3	2		
Suuntuntuma	2	3		Ei ole niin mureaa kuin nykyinen
Väri	2	2		

Liite 8. Nestepunnitukset

Kylmänä punnitut olemassa olevat tuotteet

VKP	Reisipala %	Fileesuikale %
10.07.2014	25,33	24,06
16.07.2014	26,06	19,78
10.07.2014	19,38	20,34
16.07.2014	21,00	22,85
Keskiarvo	22,94	21,76

Kylmänä punnitut koetuotteet

VKP	Koe reisipala %	Koe fileesuikale %
30.06.2014	26.64	27.97
08.07.2014	22.98	21.56
23.07.2014	29.91	18.52
29.07.2014	23.45	22.97
30.07.2014	15.35	19.97
Keskiarvo	23.67	22.20

Lämmitettyinä punnitut olemassa olevat tuotteet

VKP	Reisipala %	Fileesuikale %
10.07.2014	28,21	28,44
16.07.2014	26,97	22,31
10.07.2014	30,72	27,53
16.07.2014	28,12	21,45
Keskiarvo	28,50	24,93

Lämmitettyinä punnitut koetuotteet

VKP	Koe reisipala %	Koe fileesuikale %
30.06.2014	31,36	32,82
08.07.2014	31,27	28,70
23.07.2014	30,28	27,35
29.07.2014	31,17	25,11
30.07.2014	30,48	25,76
Keskiarvo	30,91	27,95