

Opasvihkon suunnitleminen suolattujen ja ilmakeivattujen lihojen valmistamiseksi

Reima Mäenpää

Opinäytetyö

Hotelli- ja ravintola-alan ko.

12.11.2012



Hotelli- ja ravintola-alan ko.

<p>Tekijä tai tekijät Reima Mäenpää</p>	<p>Ryhmä tai aloitusvuosi RR3E</p>
<p>Opinnäytetyön nimi Opasvihkon suunnittelu suolattujen ja ilmakeivattujen lihojen valmistamiseksi</p>	<p>Sivu- ja liitesivumäärä 41+ 21</p>
<p>Ohjaaja tai ohjaajat Johanna Rajakangas-Tolsa</p>	
<p>Tässä opinnäytetyössä käsitellään suolan ja ilman vaikutusta lihan säilyvyyteen ja makuu- muutoksiin ja selvitetään mitä kaikkea olen ottanut huomioon tehdessäni opasvihkon lihojen ilmakeivämisestä.</p> <p>Opinnäytettyöni tavoite on kirjoittaa opasvihko suolattujen ja ilmakeivattujen lihojen valmistamiseksi. Opasvihkon tavoite on antaa turvalliset, kokeillut ja toimivat reseptit herkullisten ja turvallisten suolattujen ja ilmakeivattujen lihatuotteiden valmistamiseksi</p> <p>Lihan ilmakeivämiseen liittyy aina suuria hygieniariskejä johtuen pitkistä kypsytysajois- ta ja korkeahkoista säilytyslämpötiloista. Hyvällä hygienialla, oikeilla työskentelymeto- deilla ja tarkalla lämpötilansäätelyllä riskit voidaan minimoida. Lisäksi turvalliseen lop- putulokseen tarvitaan usein erilaisia lisäaineita kuten nitriittiä, nitraattia ja maitohappo- bakteeriviljelmiä. Lihan säilyvyyden kannalta tärkeimmät seikat ovat riittävän suuri suolapitoisuus, riittävän alhainen pH ja riittävän alhainen vesiaktiivisuus eli vapaan ve- den määrä.</p> <p>Lihassa tapahtuu kuivumisen aikana useita erilaisia makuun vaikuttavia kemiallisia reak- tioita. Lihassa olevat entsyymit pilkkovat kuivumisprosessin aikana proteiineja mauk- kaiksi aminohapoiksi ja peptideiksi ja samalla muodostuu umamista glutamiinia. Myös tydyttymättömät rasvat hajoavat muodostaen eteerisiä aromeja. Myös Maillardin reak- tiolla on osansa ilmakeivattujen lihojen maun synnissä.</p> <p>Kattavan kuvan erilaisista ilmakeivatuista ja suolatuista tuotteista antavat seuraavat tuotteet; suolattu naudan sisäfile, ilmakeivattu ankan rintafile, ilmakeivattu kinkku, bresaola, pekoni, lardo ja salami. Näistä kaikista tuotteista esitellään tässä työssä yksityiskohtaiset reseptit.</p> <p>Työn lopuksi pohdin työni tavoitteiden toteutumista, työni tulosten luotettavuutta ja hyödynnettävyyttä sekä esitän muutaman jatkotutkimusehdotuksen.</p>	
<p>Asiasanat Lihavalmisteet, säilöntä, suolaus, kuivaus</p>	

Degree programme in hotel and restaurant management

<p>Author or authors Reima Mäenpää</p>	<p>Group or year of entry RR3E</p>
<p>The title of thesis Compiling a guidebook on air dried and salt cured meat products</p>	<p>Number of pages and appendices 41+21</p>
<p>Supervisor or supervisors Johanna Rajakangas-Tolsa</p>	
<p>This thesis examines the effects of salt and air on shelf life of meat and changes in its taste. It also investigates the important factors I have taken into consideration while drafting the guide book on air drying and salt cured meat.</p> <p>The main objective of my thesis is to compile a guidebook how to prepare dry-cured and salt-cured meat. It aims to give safe, well-tested and practical guidance on how to prepare delicious dry-cured and salt-cured meat products safely.</p> <p>Air-drying meat always involves high-level risks in hygiene because of the long ripening time and quite high temperatures while preserving. The risks can be minimized with good hygiene, the right working methods and precise adjustment of temperature. In addition, nitrates, nitrites and lactic acid bacteria are needed for a safe outcome. The most important factors for curing meat are high enough salinity, low enough pH and low enough water activity (quantity of free water).</p> <p>Many chemical reactions occur in meat while drying. The enzymes splice the proteins into tasteful amino acids and peptides and at the same time umamic glutamic acid. The unsaturated fat splits producing essential aroma. The Maillard reaction plays also a role in flavoring dry-cured meat.</p> <p>I have examined the following air-dried and salt cured products in this thesis: salt-cured beef tenderloin, dry-cured duck tenderloin, air-dried ham, bresaola, bacon, lardo and salami. There are also specific recipes for all these products.</p> <p>To conclude, I study how well I achieved my objectives and how valid and beneficial the results are. I also suggest a couple of themes for further research.</p>	
<p>Key words Meat products, preserving, salt curing, air drying</p>	

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Suola ja säilöminen.....	4
2.1 Miten suola vaikuttaa lihan rakenteeseen, makuun ja säilyvyyteen?	4
2.2 Miten ja miksi raaka, mauton liha muuttuu herkulliseksi suolaamisen seurauksena?.....	8
2.3 Säilömisriskit.....	9
3 Reseptiikka	11
3.1 Suolalla kypsytetty liha ja ilmakuivattu ankanrinta	11
3.2 Bresaola ja capocollo	12
3.3 Pekoni, lardo ja pancetta	14
3.4 Ilmakuivattu kinkku	17
3.5 Fermentoitu liha: salami, chorizo ja coppa.....	21
4 Produktin suunnittelu ja toteutus	27
4.1 Raaka-ainehankintojen hankaluus.....	28
4.2 Opaskirjaseen suunnittelu ja toteutus	30
4.3 Reseptiikan kokeilujen käytännön tulokset	32
4.4 Kylmä-, fermentointi ja kuivatusolosuhteet.....	33
5 Pohdinta.....	35
5.1 Työn tulokset	35
5.2 Tulosten luotettavuus ja hyödynnettävyys.....	37
5.3 Jatkotutkimusehdotukset	38
5.4 Tulosten sovellusmahdollisuudet.....	39
Lähteet	40
Liitteet	43
Liite 1. Heräteviiljelmien ominaisuudet.	44
Liite 2. Reseptiikan kokeilun seurantalomake.....	45
Liite 3. Raaka-ainetoimittajat	46
Liite 4. Opasvihko.....	47

1 Johdanto

Vaikka moderni gastronomia tuntuu olevan enemmän kiinnostunut ruoan alkuperän häivyttämisestä erilaisiin vakuumeihin, vaahtoihin, geeleihin ja pulvereihin, haluan jakaa Anthelme Brillat-Savarinin 18. vuosisadan loppupuolella kehittelemän käsityksen lihan ideasta, sen maistuvasta ytimestä, lihaekstraktista eli osmatsomista, jonka esiinsaaminen on jokaisen kokin haaste.

”Osmatsomi on lihan varsinainen maistuva osa, joka liukenee kylmään veteen toisin kuin jäljelle jäävä uutosto, joka liukenee vain kiehuvaan veteen. Juuri osmatsomi tekee keitosta herkullisen, juuri se ruskistaa paahtuessaan lihan ja muodostaa paistin liemen, juuri siitä kohoaa metsänviljan, pien- ja suurriistan omaperäinen tuoksu. Osmatsomia saadaan varsinkin täysikasvuista puna- ja mustalihaisista eläimistä, joita sanotaan kypsälihaisiksi. Sitä on korkeintaan niukalti karitsassa, maitoporsaassa ja kananpojassa, eikä lainkaan isonkaan siipikarjan rintapaloissa. Todelliset lihan-tuntijat ovatkin aina suosineet reisipaloja näin vaistomaisesti makumieltymyksellään tieteen saavutuksia enteillen.” (Brillat-Savarin 1988, 67.)

Koska osmatsomi ei enää näinä päivinä esiinny gastronomisessa tai tieteellisessä kielenkäytössä, tulkitsen osmatsomin olevan se ainesosa, joka tekee myös pekonista, ilma-kuivatusta kinkusta ja salamimakkarasta niin erityislaatuisen herkun. Sillä mikäli Brillat-Savarin on oikeassa siinä, että liha sisältää erityisen makuaineen eli osmatsomin ja nykyaikainen tiede todistaa, että lihaa kuivattaessa siitä haihtuu lähinnä vettä, täytyy osmatsomin suhteellisen pitoisuuden lihassa kasvaa kuivaamisen seurauksena lihan painon pienetessä.

Suolaa ja ilmakeuivausta lihan säilömiseksi on käytetty aina antiikin ajoista lähtien. Aikana ennen jäähdytysmenetelmiä suolaus oli ainoita keinoja säilyttää lihaa muutamaa päivää pitempiä aikoja. Mutta paitsi säilyvyyteen, vaikuttaa suola ja kuivaus myös lihan makuun tehden mausta voimakkaamman ja aromaattisemman ja rakenteeseen kypsytäten lihan tehden siitä myös ilman kuumentamista syötävän. Niin suuria muutoksia suola ja kuivaus aiheuttaa lihalle, että kyseiset menetelmät ovat luoneet kokonaan oman gastronomian alalajin eli charcuterien. Charcuterie tarkoittaa erilaisten leikkeleiden, makkaroiden ja ilmakeuivattujen lihojen valmistusta. Charcuterie kokee Euroopassa uutta tulemistaan ja erityisesti Pohjois-Amerikassa charcuterie tuotteiden valmistus ravintoloissa tarjottavaksi on vuosi vuodelta suosituempaa. Suomessa leikkeleiden, makka-

roiden ja ilmakeivattujen lihojen valmistus tuntuu jämähtäneen 60-luvulle: yhä edelleen meille tarjotaan samoja lauantaimakkaroita, venäläisiä meetvursteja ja kabanosseja. Edes muuten innovatiiviset ja uusia tuulia haastelevat kokkivetoiset ravintolat Helsingissä eivät näytä innostuneen charcuterie herkkujen tarjoilemisesta.

Lihan säilöntää gastronomisena menetelmänä eli pyrkimyksenä pikemmin maun kuin säilyvyyden parantamiseksi on Suomessa tutkittu erittäin vähän. Suomessa vallitsee ylipäätään epätietoisuus suolalla kypsentämisen ja ilmakeivauksen mahdollisuuksista; yhtäkään kirjaa aiheesta en ole suomeksi kirjoitettuna löytänyt ja lukuisissa keskusteluissa helsinkiläisten kokkien ja keittiömestarien kanssa tuntuu siltä, että kukaan ei oikein tiedä mitä seikkoja tulisi tällaisessa kypsytyksessä ottaa huomioon. Tämän vuoksi pieni opasvihkonen, jossa selvitetään tarvittavat raaka- ja lisäaineet, turvalliset valmistusmenetelmät ja esitetään muutama kokeiltu ja toimiva resepti kirjoitettuna suomen kielellä ja kansantajuisesti, on ammatillisesti tarpeellinen. Tämä opinnäytetyö on selvitys siitä, mitä kaikkea olen ottanut huomioon ja tutkinut kirjoittaakseni mainitunlaisen opasvihkon.

Työn aluksi käsittelen suolan käyttöä historiallisessa valossa. Historiallisesti suola on ollut välttämätön säilöntäaine ruoan säilyvyyden pidentämiseksi. Ennen erilaisten viilennysmenetelmien keksimistä oli suolaaminen, kuivaaminen tai hapattaminen käytännössä ainoita menetelmiä millä lihan säilyvyyttä pystyttiin parantamaan: nykyiset suolatut ja kuivatut gastronomiset herkut ovat siis syntyneet pakon sanelemina tuhansien vuosien aikana.

Seuraavaksi haen vastauksen kysymykseen, miten suola vaikuttaa lihan rakenteeseen ja makuun. Mitkä ovat ne kemialliset prosessit, jotka tekevät suolan vaikutuksen avulla herkästi pilaantuvasta lihasta erittäin hyvin säilyvän elintarvikkeen? Mitä muutoksia lihassa tapahtuu suolaamisen ja sitä usein seuraavan kuivaamisen aikana. Erityisesti pyrin selvittämään, miten raaka ja melko mauton liha muuttuu rakenteeltaan ja maultaan täysin toisenlaiseksi ja suunnattoman herkulliseksi ruoaksi, Brillat-Savarinia mukailleen; miten suolaaminen ja kuivaus tuo esiin lihassa piilevän osmatsomin? Selvitän myös, mitä riskejä säilömiseen suolalla liittyy ja listaan vähäriskisen suolausprosessin edelly-

tykset. Näitä edellytyksiä ovat ainakin hygienia, lämpötilakontrolli, suolan määrän riittävyys, nitriitit ja nitraatit ja erilaiset bakteeriviljelmät eli startterit.

Tämän jälkeen esittelen erilaista reseptiikkaa, missä suolalla ja ilmakeuhauksella on suuri rooli. Reseptiikan olen pyrkinyt hankkimaan mahdollisimman useasta ja luotettavasta lähteestä, sillä lihan pitkälliseen säilyttämiseen liittyy aina hygieniariskejä. Lisäksi eri lähteissä on huomattavia eroavaisuuksia koskien hygieniakäytäntöjä ja suhtautumisessa esimerkiksi tappavaa botulismia ehkäisevän nitriittisuolan käyttämiseen. Esittelimistäni resepteistä poimin mielestäni parhaimmat ja luotettavimmat käytännöt ja valmistusmenetelmät ja niiden pohjalta teen oman reseptiikan, joka toimii pohjana käytännön kokeiluilleni Haaga-Helian opetuskeittiössä ja jonka pohjalta teen varsinaisen opasvihkon.

Tämän jälkeen esittelen reseptien kokeiluprosessia: Kerron toisaalta kohtaamistani hankaluuksista raaka-aineiden saatavuuden, mittaustulosten epätarkkuuden ja sopivien suolaamis-, fermentointi ja kuivaamistilojen järjestämisessä, toisaalta esittelen onnistuneesti kokeiltuja reseptejä ja käytännön ratkaisuja kohtaamiini pulmiin.

Pohdin vielä työni tuloksia, niiden luotettavuutta ja hyödynnettävyyttä, sekä esitän muutamia ehdotuksia mitä olisi kannattanut tehdä toisin työtäni tehtäessä. Esittelen lisäksi jatkotutkimusehdotuksia ja pohdin tulosten sovellusmahdollisuuksia tulevaisuudessa.

2 Suola ja säilöminen

Ruoan säilöminen on ollut suuri haaste ihmiselle aina esihistoriallisesta ajasta lähtien, sillä kaikki tuore ruoka alkaa pilaantua heti poimimisen tai teurastamisen jälkeen. Ruoan pilaantumisen aiheuttavat joko entsyymit tai mikro-organismit, kuten hiivat, homeet ja bakteerit. Säilömistekniikoita on lukuisia, ja ne toimivat joko tuhoamalla mikro-organismeja ja entsyymejä tai hidastamalla niiden kasvua. On myös mahdollista säilöä bakteeristoa hyväksi käyttäen kuten tapahtuu maitohappoa tuottavien bakteerien hapattaessa esimerkiksi hapankaalia tai ilmakuivattua makkaraa. Yleisimmät säilöntätekniikat ovat kuumentaminen, jäähdyttäminen, jäädyttäminen, kuivaaminen, suolaaminen, sokeointi, hapattaminen ja savustus. (Davidson 1999, 633–634.)

Liha muodostuu suurimmaksi osaksi vedestä ja sen osuus lihasta on noin kolme neljäsosaa lihan painosta. Naudanlihassa vettä on 70,6% ja porsaanlihassa 72,3%. Suurin osa lihan sisältämästä vedestä on soluseinämien sisäpuolella ja proteiineihin sitoutuneena. Lihan proteiinipitoisuus on 18-23% ja tuhka tai mineraalipitoisuus on noin 1-1,2%. Lipideitä liha sisältää noin 5-6%. Lihan ravinnepitoisuus on erittäin hyvä ja ravinteet ovat ihmiselle helposti saatavassa muodossa, mikä tekee lihasta tärkeän ravinnonlähteen ihmisille. (Strasburg, Xiong & Chiang 2008, 924-926.)

Ruokasuola eli natriumkloridi (NaCl) on ihmiselle välttämätön luonnonaine. Suola on myös yksi viidestä perusmausta. Luonnossa suolaa esiintyy pääasiassa merivedessä ja maanalaisissa suolaesiintymissä. Nykyään suola on edullista ja helposti saatavilla, mutta aikaisemmin se on ollut arvostettu vaihdon väline. (Davidson 1999, 687).

2.1 Miten suola vaikuttaa lihan rakenteeseen, makuun ja säilyvyyteen?

Suolaaminen siinä merkityksessä kun se ymmärretään säilömisenä, on tunnettua jo antiikin ajoilta lähtien. Yleisimmin säilönnässä käytetty suola on ruokasuola, mutta myös salpietarilla eli kaliumnitraatilla (KNO_3) on sisältämänsä nitriitin ja nitraatin vuoksi oma roolinsa suolaamisessa. Suolan pääasiallinen rooli säilönnässä perustuu sen ominaisuuteen muodostaa ruoan sisältämän veden kanssa väkevä liuos puoliläpäisevän kalvon,

kuten esimerkiksi solun seinämän toiselle puolelle, mikä aiheuttaa veden siirtymisen osmoottisen paineen voimasta miedon liuoksen puolelta väkevän liuoksen puolelle. Eläin- tai kasvisolun sisällä vallitseva mieto liuos koostuu suoloista, sokerista tai muista liuenneista ainesosista luoden bakteerien ja muiden mikro-organismien kasvamiselle otollisen ympäristön, mitä ruokkii niiden solun ulkopuolelta sisäänsä imevät ravinteet. Väkevän suolaliuoksen ympäröidessä solua estää osmoottinen paine molekyylien siirtymisen solun sisäpuolelle, estäen näin bakteerien ja muiden mikro-organismien ravinnonhankinnan ja samalla lisääntymisen. (Davidson 1999, 688.)

McGeen (2004, 173) mukaan myös solun sisään imeytyy suolaa ja samalla lihassolun sisältämä nestemäärä vähenee, mikä osaltaan estää mikrobien toimintaa. Bakteerien lisäksi suola hidastaa myös entsyymien toimintaa. Sekä bakteerien-, että entsyymien toiminta jatkuu, mikäli suola poistetaan tai se laimennetaan. Perinteisissä suolalla säilötyissä lihoissa, kuten kinkuissa, pekonissa tai corned beefissa, on suolapitoisuus 5-7 painoprosenttia ja nesteen määrä noin 60 %. Tällaiset tuotteet säilyvät kypsentämättöminä useita kuukausia. (Davidson 1999, 688.)

Toinen tapa käyttää suolaa säilömisessä on maitohappokäyminen, jossa suolan määrä on alhaisempi kuin edellä mainitussa säilömisprosessissa, lihaa hapatettaessa noin 3 %. Tässä menetelmässä luodaan suotuisa kasvu-ympäristö toivotuille maitohappoa tuottaville bakteereille, mutta ei siis pyritä tuhoamaan kaikkea bakteeristoa. Nämä toivotut bakteerit jotka ovat tiettyjä maitohappoja tuottavia bakteereja, eivät aiheuta pilaantumista, vaan saattavat käyntiin hyödyllisen happamoitumisprosessin. Tämän tyyllisen säilömis-idea on siis luoda otollinen kasvu-ympäristö toivotuille bakteereille, mutta samalla pyrkiä estämään ei-toivottujen pilaantumista aiheuttavien bakteerien kasvu. (Adams & Moss 2008, 343–346.) Maitohapon lisääntyminen säilykkeessä muuttaa tuotteen happamammaksi, mikä omalta osaltaan estää edelleen haitallisten bakteerien kasvun. Lopuksi maitohappopitoisuuden kohotessa tarpeeksi korkeaksi ja tuotteen happamuuden laskiessa tarpeeksi alhaiseksi, muuttuu tuote mahdottomaksi kasvu-ympäristöksi myös maitohappoa tuottaville bakteereille aiheuttaen myös niiden kuoleman. Hapattamisessa voidaan käyttää hyväksi myös erilaisia hiivoja tai homeita. Näin happamoituminen eli fermentoituminen pysähtyy ja tuote muuttuu hyvin säilyväksi. Tällä tavalla

valmistetuista tuotteista voidaan mainita hapankaali, oliivit, soijakastike ja salamimakka-ra. (Davidson 1999, 687–689.)

Lihaa säilöittäessä lisätään suolan sekaan usein myös sokeria. Sokerilla on myös säilöviä vaikutuksia, mutta sen pääasiallinen käyttötarkoitus lihan säilönnässä on suolan karkean maun pehmentäminen. Lähtökohtaisesti sokerin määrä on noin 50 % käytetyn suolan määrästä. Koska sokerin määrällä ei ole lihan säilymisen kannalta oleellista merkitystä, voidaan sokerin määrää suurentaa tai pienentää omien makumieltymysten ja käytettävien raaka-aineiden mukaan. Sokeri on myös mahdollista korvata esimerkiksi siirapilla, hunajalla tai ruskealla sokerilla. (Ruhlman & Polcyn 2005, 38–39.)

Salpietari on kaliumnitraattia (KNO_3), jonka sisältämä natriumnitraatti (NO_3) muuttuu säilömisprosessin edetessä natriumnitriiteiksi (NO_2). Nitriitit puolestaan reagoivat lihan sisältämän proteiinin, myoglobiinin kanssa muuttaen lihan värin suolatuille lihatuotteille tyypilliseksi syvän kirkkaan punaiseksi. Samalla se muuttaa lihan maun terävän pikantiksi ja lisää turvallisuutta ja säilyvyyttä. Salpietarin käyttö on nykyään erittäin vähäistä, yleisimmin käytetään puhdasta nitriittiä. Nitraattia tarvitaan ainoastaan tuotteissa, missä kuivaamisajat ovat erittäin pitkiä ja nitraatit ehtivät muuttua nitriiteiksi, kuten ilmakehässä kinkkuissa ja pekonissa. Nitriitti myös estää *Clostridium botulinum* bakteerin kasvun. Tämä bakteeri sietää hapetonta ympäristöä, ja voi kasvaa epätasaisesti tai liian vähäisesti suolatun ilmakehätun makkaratun sisällä aiheuttaen tappavan botulismia. Nitriitin ja nitraatin määrä pyritään minimoimaan tuotteissa, mikä on tärkeää siksi, että suuret määrät em. aineita muuntuvat ruoassa nitrosamineiksi. Nitrosaminit saattavat aiheuttaa syöpää, vaikka riski onkin pieni. (Davidson 2002, 640; McGee 2004, 173–174). Erityisen paljon haitallisia nitrosamineja syntyy korkeassa kuumuudessa, kuten paistettaessa pekonia (Felder 2008, 192). Toisaalta Keto-Timosen (2009b, 328) mukaan tutkimuksissa ei ole pystytty esittämään yhteyttä nitriittien ja kasvaneen syöpäriskin välillä.

Yhdysvalloissa nitriitti ja nitraatti myydään valmiiksi suolaan sekoitettuna kauppanimellä Insta Cure #1 (93,75 % suolaa ja 6,25% natriumnitriittiä) ja Insta Cure #2, valmistuttajana toimii sausagemaker.com. Muita kaupunimiä ovat Prague Powder, DC Curing Salt ja tinted cure mix eli TCM (Ruhlman & Polcyn 2005, 106; The Sausage

Maker 2011). Insta Cure #2 sisältää 90,8 % suolaa, 5,6% natriumnitriittiä ja 3,6% natriumnitraattia. Molempien edellä mainittujen sekoitteiden annostelu on 1 unssi 25 paunalle lihaa (28 grammaa/11,3 kg) eli 25 grammaa Insta Cure # 1 tai Insta Cure # 2 riittää 10 lihakilon suolaamiseen. (Garlough & Cambell 2005, 452.)

Marianski & Marianskin (2010, 24) mukaan Cure # 1 käytetään tuotteille joiden kypsytysaika on alle 14 vuorokautta ja Cure #2 tuotteille, joiden kypsytys on tätä pitempi. Marianski & Marianski (2010, 38-39) myös huomauttavat, että nitriittien ja nitraattien annostelu on erilaista riippuen siitä, miten ne tuotteeseen lisätään. Edellä Garlough & Cambellin esittämä annostelu yksi unssi nitriitti/nitraattisuolaa 25 paunalle lihaa pätee niissä tuotteissa, missä suolaseos lisätään lihamassaan, kuten makkaran valmistuksessa. Jos sen sijaan suolaseos imeytetään lihaan lihan ulkopuolelta kuten valmistettaessa breesaolaa, voi nitriitti/nitraattisuolaa lisätä 4 unssia 25 paunalle lihaa (100 grammaa/10kg). Euroopan unionin määräysten mukaan nitriittiä saa lisätä korkeintaan 150 mg/kg lihavalmistetta (Keto-Timonen 2009a, 326). 150mg nitriittiä /kg lihavalmistetta vastaa edellä esitettyä 25 grammaa Insta Cure #1 per 10 kiloa lihavalmistetta. ($25g \cdot 6\% = 1,5g$ nitriittiä/10kg= $150mg/kg$). Annostelumäärät selviävät myös taulukosta 1.

Taulukko 1. Nitriitti- ja nitraattisuolan annostelu

	Insta Cure #1 alle 14 vrk kypsytykseen (93,75 % suolaa ja 6,25% natriumnitriittiä)	Insta Cure #2 yli 14 vrk kypsytykseen (90,8 % suolaa, 5,6% natriumnitriittiä ja 3,6% natriumnitraattia)	Suomalainen nitriittisuola alle 14 vrk kypsytykseen (99,4% suolaa, 0,6% natriumnitriittiä)	Suomalainen nitraattisuola yli 14 vrk kypsytykseen (99% suolaa, 0,6% natriumnitriittiä, 0,4% natriumnitraattia)
Suolaus ulkopuolelta	100g/10 kg lihaa	100g/10 kg lihaa	1000g/10kg lihaa	1000g/10 kg lihaa
Suola sekoitetaan massaan	25g/10 kg lihaa	25g/10 kg lihaa	250g/10kg lihaa	250g/10 kg lihaa

2.2 Miten ja miksi raaka, mauton liha muuttuu herkulliseksi suolaamisen seurauksena?

Lihan suolaaminen ei siis kokonaan pysäytä, vaan pikemminkin hidastaa lihassa tapahtuvia mikrobiologisia muutoksia. Erityisesti lihassa olevat entsyymit säilyvät elossa suolaamisprosessin aikana. Nämä entsyymit pilkkovat lihassa olevia mauttomia proteiineja maukkaiksi peptideiksi ja aminohapoiksi joskus kuukausia kestävän kypsytyksen aikana, kuten esimerkiksi ilmakeivattun kinkun valmistusprosessissa. Parhaimmillaan entsyymit voivat muuttaa kolmanneksen lihan proteiineista tällaisiksi ”makumolekyyleiksi”. Samalla glutamiinin määrä kymmen-, tai jopa kaksikymmenkertastuu voimistaen lihan makua huomattavasti. Glutamiinin maku on lihainen ja suuntäyttävä ja suurina määrinä se muodostaa valkoisia kiteitä kypsytetyn lihan pintaan. Nämä valkoiset kiteet ovat samoja mitä näkee joskus pitkään kypsytetyissä kovissa juustoissa, ja joita usein virheellisesti luullaan suolakiteiksi. Myös lihassa olevat tyydyttymättömät rasvat hajoavat suolan vaikutuksesta muodostaen satoja haihtuvia yhdisteitä, joiden tuoksusta voi aistia melonin, sitruunan tai kukkien aromeja. Vielä lisäksi proteiinien hajoamisesta muodostuneet tuotokset reagoivat muiden lihassa olevien ainesosien kanssa muodostaen pähkinäisiä karamellin aromeja, mitä yleensä syntyy lihassa ainoastaan lämmöllä kypsennyksen seurauksena. (McGee 2004, 173–175.)

Hervè This (2006, 156-157) selittää espanjalaisten ilmakeivattujen kinkkujen maun muuttumista suolaus- ja kuivausprosessin aikana kahdella erillisellä kemiallisella reaktiolla. Ensimmäinen Maillardin reaktiolla ja toiseksi aromaattisten aldehydien kuten rasvahappojen syntymisellä lipidien hajoamisen seurauksena. Maillardin reaktio siis syntyy myös säilittäessä elintarvikkeita pitkiä aikoja, yleensä Maillardin reaktio liitetään lähinnä kuumentamalla aikaansaatuun makumuunnokseen kuten esimerkiksi elintarvikkeen ruskistumiseen lihaa grillattaessa, leipää paistettaessa tai kahvinpajuja paahdettaessa. Ilmakeivattun kinkun lihan tummeneminen siis johtuu tästä samaisesta Maillardin reaktiosta. McGee (2004, 779) listaa Maillardin reaktion tuottamiksi aromeiksi muun muassa maukkauden, kukkaisuuden, lihaisuuden, suklaaisuuden ja maamaisuuden sekä karamellisoitumisen tuottamat aromit, joita ovat esimerkiksi makeus, happamuus, karvaisuus ja pähkinäisyys. This:n (2006, 156-157) mukaan Maillardin reaktion voimakkuus on suoraan riippuvainen kinkun kypsytyksen pituudesta, minkä takia hyvään lopputu-

lokseen kinkkuja ilmakuivattaessa ei voida päästä kiirehtien. Espanjalaisia kinkkuja kypsytetäänkin 18-24 kuukautta.

Marianski & Marianskin (2010, 20-21) mukaan suolaamisprosessiin ja kypsymiseen vaikuttavat ainakin seuraavat seikat: Lihan koko, mitä suurempi lihapala, sitä pitempi prosessi; lämpötila, lämpimässä liha kypsyy nopeammin; suolaamiseen käytettävän liuoksen tai suolasekoituksen suolapitoisuus, mitä suurempi suolapitoisuus, sitä nopeammin liha kypsyy; lihassa oleva rasva vaikuttaa kypsymistä hidastavasti; lihan matala pH nopeuttaa kypsymistä. Suolaamislämpötilan tulisi olla 4-10 C; alle 4 asteen lämpötilassa kypsymisprosessi voi pysähtyä kokonaan, yli kymmenen asteen lämpötilassa bakteereilla on niin otolliset elinolosuhteet, että ne alkavat pilata lihaa. Nitraatit toimivat parhaiten 8-10C lämpötilassa.

2.3 Säilömissen riskit

Lihan säilöminen kuivaamalla perustuu siihen, että mikrobit tarvitsevat vettä kasvaakseen. Vesipitoisuuden pienessä mikrobien kasvu ensin hidastuu ja lopulta loppuu kokonaan, jos tarpeeksi vettä ei ole saatavilla. Eri bakteerien vaatimat vesipitoisuudet vaihtelevat. Elintarvikkeiden vesipitoisuutta kuvataan vesiaktiivisuudella a_w . Puhtaan veden vesiaktiivisuus on a_w 1 ja kaikki haitalliset bakteerit voivat kasvaa elintarvikkeissa joiden a_w on yli 0,98. Suurin osa patogeenisistä bakteereista ei pysty kasvamaan alle 0,9 a_w vesiaktiivisuuspitoisuudessa. Esimerkiksi salamimakkaran a_w on 0,8 – 0,85, mikä tarkoittaa, että se säilyy huoneenlämmössä pitkiäkin aikoja, ja ainoa patogeeninen bakteeri, joka pystyy salamissa kasvamaan on *Staphylococcus aureus* eli stafylokokki. (Keto-Timonen 2007a, 319–320.) *Staphylococcus aureus* aiheuttaa ruokamyrkytyksiä tuottamiensa toksien avulla. Se pystyy lisääntymään vesiaktiivisuuden ollessa yli 0,82. (Pönkä 1999, 21.) *S. aureus* kestää myös hyvin korkeita suolapitoisuuksia ja nitriitti estää sen kasvun vain, mikäli myös pH on alhainen (Keto-Timonen 2007b, 326). Myös pekonin, kestromakkaroiden, kuivatun naudanlihan ja raakakypsytetyn kinkun a_w -arvo (0,85-0,92) on niin alhainen, että ainoa niissä kasvava patogeeninen bakteeri on *S. aureus* (Pönkä 1999, 246). Lähdekirjallisuuden perusteella jää siis epäselväksi kuinka suuria määriä nitriittejä on käytettävä suolan ja kuivaamisen lisäksi, ja kuinka alhainen pH:n tulee olla, jotta stafylokokin kasvu voitaisiin varmuudella estää.

Toinen yleinen sairauksia aiheuttava bakteeri on listeria (*Listera monocytogenes*). Listeria on yleinen bakteeri ja se kestää hyvin korkeita suolapitoisuuksia ja selviytyy hyvin myös kuivatuissa elintarvikkeissa. Listerian tuhoamiseksi tuote tulee kuumentaa 72°C asteen lämpötilaan. Leikkeleet kuuluvat listerian kannalta riskielintarvikkeiden ryhmään ja tällaisia tuotteita valmistavan yrityksen onkin otettava listeriariski huomioon omaavontasuunnitelmassa sekä otettava säännöllisesti näytteitä listerian toteamiseksi. Elintarvikkeissa suvaitaan tietyt raja-arvot alittavat määrät listeriaa valmiissa elintarvikkeissa. (Evira 2011.)

3 Reseptiikka

Tässä luvussa esittelen tyypillisiä ilmakeivattuja tuotteita ja niiden valmistusmenetelmiä. Ensimmäinen ohje on suolaliha, missä lihan rakenne ja aistittava laatu muuttuu ainoastaan suolan ja sokerin vaikutuksesta, siinä ei siis käytetä suolaamisen lisäksi ilmakeivautusta tai fermentointia. Seuraavaksi esittelen ohjeita, missä suolaamisen lisäksi käytetään raaka-aineen ilmakeivautusta. Tällaisia tuotteita ovat ankka prosciutto, pancetta, ilmakeivattu kinkku breasola ja lardo. Katso tarkemmin liite 4. Näistä ensimmäisiä kuivataan joitakin viikkoja, kun jälkimmäisen kuivattaminen vaatii kuukausia, jopa vuosia. (Ruhlman & Polcyn 2005, 30–48.) Lopuksi esittelen vielä muutaman ohjeen, missä suolaamisen ja kuivaamisen lisäksi käytetään fermentointia eli tuote hapatetaan maitohappobakteeria tuottavien bakteerien avulla ennen kuivaamista. Suuri osa ilmakeivatuista makkaroista on valmistettu mainitunlaisella menetelmällä (Marianski & Marianski 2009,1-4).

3.1 Suolalla kypsytetty liha ja ilmakeivattu ankanrinta

Yleissääntö lihan suolaamisajoista on suolata suuria lihanpaloja kuten kinkkuja noin kuusi päivää kilo kohden (lähdeteksteissäni käytetään yleisesti painomittana paunoja, ja pituusmittana tuumia, mutta tässä olen muuntanut ne pyöristäen kiloiksi ja senteiksi) ja pienempiä lihoja kuten pekonia noin neljä päivää kilo kohden. Lihan suolaamisajan voi myös laskea lihan paksuudesta: lihaa suolataan noin seitsemän päivää 2,5 jokaista senttiä paksuutta kohden. Lihan paksuus mitataan sen paksuimmalta kohdalta. (Marianski & Marianski 2010, 24). Toisaalta Marianski & Marianski (2010, 448) kertovat espanjalaisten nyrkkisäännön ilmakeivattujen kinkkujen suolaamiseksi olevan ainoastaan kaksi päivää jokaista kinkun painokiloa kohden.

Kaikkein yksinkertaisin tapa kypsentää ja säilöä suolalla on peittää lihanpala kauttaaltaan suolalla. Lontoolaisen St. John ravintolan keittiömestari Fergus Henderson (2004, 34–35) esittelee ohjeen naudän tai hirven sisäfileen kypsentämiseksi suolalla. Tämän ohjeen mukaisesti lihaa kypsennetään suola-sokeriseoksella kolmen päivän ajan, kunnes väri muuttuu kauniin tumman punaiseksi. Kypsennysajan lyhydestä johtuen kyse ei ole varsinaisesta säilömisestä, ja liha säilyy ainoastaan viikon ajan. Hendersonin ohjeen mukaan ensin poistetaan naudän sisäfileestä kaikki kalvot ja rasva, sekoitetaan 400

grammaa karkeaa merisuolaa ja 600 grammaa sokeria yhteen. Muoviastian pohjalle laitetaan viisi rosmariinin oksaa ja niiden päälle levitetään suola-sokeriseosta niin, ettäastian pohja peittyi kauttaaltaan. Seuraavaksi astiaan laitetaan sisäfilee, joka peitetään kauttaaltaan suola-sokeriseoksella. Asetellaan vielä viisi rosmariininoksa lihan päälle ja peitetään astia. Suolataan kolme päivää jääkaapissa, minkä jälkeen suola huuhdellaan kylmällä vedellä, liha kuivataan ja sen pintaan hierotaan hienoksi murskattua mustapippuria. Liha tarjoillaan ohueksi leikattuina siivuina.

Yksinkertainen ja ennen kaikkea nopeasti valmistuva ilmakuivattu tuote on kuivattu ankanrinta. Ankanrinta suolataan asettamalla se nahkapuoli ylöspäin astiaan minkä pohjalle on asetettu noin sentin kerros hienoa merisuolaa. Rinta peitetään kauttaaltaan suolalla ja sen annetaan suolaantua jääkaapissa vuorokauden ajan. Suolaamisen jälkeen rinta huuhdellaan kylmällä vedellä ja kuivataan se huolellisesti taputtelemalla sitä paperiliinoilla tai puhtaalla nukkaamattomalla pyyhkeellä. Kuivattuun pintaan hierotaan vasta murskattua valkopippuria. Tämän jälkeen ankanrinta kääritään harsokankaaseen ja ripustetaan kuivumaan viileään ja kosteahkoon paikkaan noin viikon ajaksi. Viinikaappi, viileä kellari tai vihanneskylmiö käy mainiosti kuivauspaikaksi. Optimaalinen kosteus on noin 50–60% kosteutta ja lämpötila 8-15C. Viikon kuivaamisen jälkeen rinnan tulisi tuntua käsin koeteltaessa tasaisen kimmoisalta. Jos rinta on paksuimmalta kohdaltaan yhä pehmeän tuntuinen, jatka kuivaamista vielä päivän tai pari. Kuivattua ankanrintaa leikattaessa tulisi lihan olla kauttaaltaan tasaisen punaista, jos rinta on keskeltä vaaleampaa ja tuntuu kosteammalta, tulee kuivaamista jatkaa vielä 1-2 vuorokautta. (Ruhlman & Polcyn 2005, 54–55.)

3.2 Bresaola ja capocollo

Toinen suolattu ja ilmakuivattu tuote on Italian Alppiseuduilta kotoisin oleva vähärasvaisesta naudasta valmistettu bresaola. Siihen voi käyttää huonommin paistamiseen sopivia paloja kuten kulmapaistia tai ulkopaistia (silverside, topside). Bresaola on tumman punainen, suussa sulava ja miedosti maustettu herkku, joka yleensä tarjoillaan paperinohueksi leikattuna ja höystettynä oliiviöljyllä, sitruunalla ja pippurilla. (Davidson 2002, 126; Fearnley-Whittingstall 2004, 436)

Fearnley-Whittingstall (2004, 436) esittelee bresaolan reseptin, missä punaviiniä käytetään tärkeänä ainesosana: Kilo karkeaa merisuolaa, 12 rosmariininokkaa, 12 laakerinlehteä, 20 neilikkaa, 4 murskattua valkosipulinkynttä, ruokalusikallinen murskattua mustapippuria, 2 teelusikallista kuivattua chilimurskaa, 5-6 ohutta siivua appelsiinin- ja sitruunankuorta sekoitetaan pullolliseen punaviiniä. 3,5-4,5 kilon pala kulma- tai ulkopaistia puhdistetaan huolellisesti kalvoista ja rasvasta ja laitetaan muoviseen astiaan suolamarinadin kanssa. Astia peitetään ja laitetaan jääkaappiin viideksi päivän ajaksi, minä aikana lihaa käännetään kahdesti päivässä. Suolaamisen jälkeen lihasta poistetaan irtoava suola, se taputellaan kuivaksi paperipyyhkeellä, kiedotaan kaksinkertaiseen harsokankaaseen ja ripustetaan kuivumaan kuivaan, mutta viileään ja vetoisaan paikkaan vähintään kymmenen päivän ajaksi. Valmiin lihan tulee tuntua melko kovalta sormella painettaessa ja se säilyy viileässä kuukauden ajan. Tätä ohjetta voi soveltaa myös esimerkiksi hirvenlihaan: Hirvenpaistia suolataan 3-4 päivää ja kuivataan 10-14 päivän ajan.

Toisen bresaolareseptin minkä valmistuksessa ei käytetä lainkaan punaviiniä esittelevät Ruhlman ja Polcyn (2005, 200–201) : 25 grammaa suolaa, 30 grammaa sokeria, 4 grammaa Insta Cure #2:a, 5 grammaa karkeaa mustapippuria, 6 grammaa hienonnettua tuoretta rosmariinia, 6 grammaa timjamin lehtiä tuoreena ja 5 murskattua katajanmarjaa hienonnetaan tehosekoittimessa hienoksi jauheeksi. Puolet seoksesta hierotaan noin 1,5 kilon painoisen naudan pyöröpaistin pintaan ja liha laitetaan sopivan kokoiseen mini-grip-pussiin. Lihan annetaan suolaantua seitsemän päivän ajan välillä käännellen pussia, minkä jälkeen liha otetaan pussista ja siihen hierotaan jäljelle jäänyt mausteseos. Pussissa oleva neste poistetaan, liha laitetaan takaisin pussiin ja suolataan vielä toiset seitsemän päivää. Tämän jälkeen liha huuhdellaan kylmällä vedellä ja kuivataan paperipyyhkeellä. Lihan annetaan kuivua huoneenlämmössä leivinpaperin päällä muutaman tunnin ajan, minkä jälkeen liha sidotaan paistinarulla ja ripustetaan kuivumaan 15C asteen lämpötilaan noin kolmeksi viikoksi.

Henderson (2004, 48–49) esittelee ilmakeivattun porsaanniskan eli capocollon valmistusohjeen. Luuttomaksi leikattu porsaanniska upotetaan kahdesta punaviinipullosta, 15 grammasta salpietaria tai 400 grammasta merisuolaa, 12 neilikasta, 12 pippurista ja kahdesta valkosipulista sekoitettuun liemeen ja suolataan 12 vuorokauden ajan jääkaapissa.

On tärkeää, että possunniska on kauttaaltaan peittyneenä liemeen. Niska poistetaan liemestä ja taputellaan pyyhkeellä kuivaksi. Sekoitetaan 1200 grammaa suolaa ja 800 grammaa sokeria ja seos hierotaan lihaan. Liha laitetaan astiaan ja loput suolaseoksesta kaadetaan lihan päälle. Niskaa suolataan vielä kaksi viikkoa jääkaapissa, minkä jälkeen liha huuhdotaan vedellä ja taputellaan huolellisesti kuivaksi. Liha sidotaan kartion malliseksi pötköksi kiinnittäen huomiota pötkön tiiviyteen; on pidettävä huoli, ettei lihan sisään jää ilmataskuja. Liha käärätään vielä harsokankaaseen ja kuivataan kahden kuu-kauden ajan viileässä ja kuivassa.

3.3 Pekoni, lardo ja pancetta

Pekoni tarkoittaa siiankylkeä, joka on kypsytetty suolalla yhtenä kokonaisuutena palana. Pekoni voi olla savustettua, ilmakeivattua tai ainoastaan suolattua. Pancetta on italialainen versio pekonista, ja se on yleensä savustamaton. Pekoni ja pancetta tarjoillaan aina kypsennettynä: usein paistettuna, keitettynä tai antamassa makua erilaisiin kastikkeisiin ja patoihin. (Davidsson 2002, 55–56; 685.) Lardo on suolalla, sokerilla ja nitriitillä suolattua porsaan selkärasvaa jota ilmakeivataan noin kolme viikkoa. Lardoa voi syödä raakana tai paistettuna (Ruhlman & Polcyn 2005, 201–202).

Pekoni on perinteisesti suolattu käyttäen kuivasuolausta, mutta nykyään teollisuudessa pekoni yleensä valmistetaan injektoimalla lihaan suola-sokeriliuosta tai upottamalla ohueksi leikatut viipaleet liuokseen 10-15 minuutin ajaksi. Modernin menetelmän varjopuolena on pekonin sisältämän nesteen suurempi määrä verrattuna kuivalla suolalla tapahtuvaan suolaukseen. Joskus injektio menetelmällä valmistettu pekoni sisältää jopa enemmän nestettä kuin raaka liha, mikä johtaa siihen, että paistettaessa se menettää kaksi kolmasosaa painostaan ja paistuu kehnosti, kun perinteisellä menetelmällä valmistettu pekoni menettää vain neljänneksen painostaan paistuen hyvin. (McGee 2004, 175).

Sandlerin ja Actonin (2004, 70) mukaan perinteisellä menetelmällä valmistettu pekoni menettää valmistusprosessin aikana noin kolmasosan painostaan. Heidän ohjeessaan pekoni suolataan ainoastaan suola-sokerisekoituksella ilman nitriittiä ja savustetaan sen jälkeen 48 tunnin ajan 24-26C asteen lämpötilassa. Ruhlman ja Polcyn (2005, 179) kuitenkin esittävät nitriittien käytön olevan välttämätöntä valmistettaessa savustettuja liho-

ja tai ilmakeivattuja makkaroitu botulismimyrkytyksen mahdollisuuden vuoksi. Myös Fearnley-Whittingstallin (2004, 429–430) mukaan savustetun pekoni valmistuksessa käytettävä salpietari (kaliumnitraatti) on vapaaehtoinen ainesosa, ja sen pääasiallinen tarkoitus on vaikuttaa lihan väriin. McGee (2004,173) ei ota suoraan kantaa siihen, että tarvitseeko pekoni valmistuksessa käyttää nitriittejä. Hänen mukaansa salpietarin käyttö nitriitin sijasta on sääntö (rule) valmistettaessa pekonia ja ilmakeivattuja kinkkuja, sillä pitkän kypsytysajan aikana nitraatti ehtii muuttua nitriitiksi, mutta edellisen asiayhteyden on pikemminkin se, että käytettäessä nitriittejä salpietarin sijaan valmistettaessa lyhempää kypsytystä vaativia tuotteita, voidaan nitriitin määrä pitää minimissä. McGee (2004, 174) ei myöskään tuomitse Parman- ja San Danielen ilmakeivatun kinkun valmistusta, vaikka niiden valmistuksessa ei käytetä nitriittejä eikä nitraatteja. Edelleen käsitellessään savustamista McGee (2004, 175–176) ei mainitse nitriittien tai nitraattien tarpeellisuudesta mitään. Kuitenkin Marianski & Marianskin (2010, 476) mukaan nitraattien käyttö pekoni valmistuksessa on nykyään kielletty Yhdysvalloissa nitrosamiinien muodostumisen vuoksi. Nitriittejä kuitenkin suositellaan käytettäväksi erityisesti mikäli pekoni savustetaan suolaamisen jälkeen Asian ollessa epäselvä, on mielestäni perusteltua käyttää savustetun pekoni valmistuksessa nitriittiä botulismimyrkytyksen mahdollisuuden estämiseksi.

Yksinkertaisen perusohjeen pekoni valmistamiseksi esittelee Fearnley-Whittingstall: (2004, 429–430) Kokonainen porsaankylki leikataan kolmeen osaan. Sekoitetaan noin kilo karkeaa merisuolaa, 200 grammaa pehmeää ruskeaa sokeria, muutama laakerinlehti, parikymmentä katajanmarjaa ja 25 grammaa murskattua mustapippuria sekä niin haluttaessa 2 teelusikallista salpietaria. Seoksella hierotaan porsaankyljet kauttaaltaan. Kyljet kasataan päällekkäin ei-metalliseen astiaan, peitetään astia ja laitetaan jääkaappiin. Tämän jälkeen astiasta poistetaan päivittäin lihasta valunut neste, ja kylkiin hierotaan lisää suolaseosta. Pekoni on valmis paistettavaksi viiden päivän päästä, mutta jos halutaan pitempään säilyvä tuote, voidaan kylkiä suolata kymmenen päivän ajan.

Ruhlmanin & Polcynin (200, 41-43) pekoni resepti on hyvin samanlainen kuin edellä esitetty ohje, mutta siinä nitriittisuola näyttää tärkeätä osaa ja on pakollinen ainesosa. Lisäksi suolaseoksen määrä on tarkempi kuin edellisessä ohjeessa. Noin kahden kilon porsaankylki laitetaan minigrill pussiin, lisätään mausteita ja yrttejä oman maun mukaan

ja 30 grammaa suola-sokeri-nitriittiseosta seuraavan ohjeen mukaisesti: 445 grammaa suolaa, 225 grammaa sokeria ja 50 grammaa nitriittisuolaa sekoitetaan keskenään. Minigrip pussia ravistellaan, jotta suolaseos leviäisi tasaisesti joka puolelle lihaa. Porsaankylkeä suolataan jääkaapissa noin viikon ajan kunnes se tuntuu kauttaaltaan tiiviiltä, kääntäen lihaa muutaman päivän välein. Kylki huuhdellaan ja kuivataan huolellisesti ja kypsennetään 93C uunissa tai lämminsavustamalla 65C lämpötilaan. Pekoni säilyy jääkaapissa yhdestä kahteen viikkoon ja pakasteena kolme kuukautta.

Kylmäsavustetun pekonin ohjeen esittelee Sandler ja Acton (2004, 70): Leikataan 10 kiloa porsaankylkeä noin viiteen palaan. Sekoitetaan neljä kiloa merisuolaa ja neljä kiloa sokeria. Astian pohjalle laitetaan kerros suolaseosta, sen päälle pala porsasta, jonka päälle kerros suolaseosta. Näin jatketaan kunnes kaikki porsaan palat ovat suolattuina pinossa. Kahden päivän kuluttua poistetaan astian pohjalle kertynyt neste ja asetellaan kylkipalat uudelleen niin, että aiemmin päällimmäisinä olleet palat tulevat nyt alimmaisiksi. Suolausta jatketaan vielä kolmen päivän ajan, minkä jälkeen kylkipalat huuhdellaan kylmällä vedellä ja niiden pintaan ripotellaan hieman merisuolaa ja rosmariinia. Paloja kuivataan viileässä yhdestä kahteen vuorokautta, minkä jälkeen ne savustetaan kahden vuorokauden ajan 24-26C lämpötilassa. Savustukseen parhaiten soveltuvat puulajit ovat tammi, kirsikka, pyökki ja kastanja. Savustettu kylki on heti valmis syötäväksi kypsennettynä, mutta kuukauden kypsytyksellä jääkaapissa muuttaa rakenteen lähes läpinäkyväksi. Pekoni säilyy jääkaapissa kolmen kuukauden ajan.

Pancetta on hyvin samanlainen tuote kuin pekoni, mutta sitä ei ikinä savusteta. Pancettan suolaus tapahtuu hyvin samalla tavalla kuin pekonin suolaus, mutta pancettaa ilma-kuivataan suolauksen jälkeen muutamasta päivästä noin kolmeen viikkoon. Koska pancetta tarjoillaan aina lämmittämällä kypsennettynä, ei kuivausprosessin pituus ole niin tarkkaa, lähinnä kuivaaminen vaikuttaa lihan rakenteeseen, voimistaa sen makua ja tekee siitä pitempään säilyvän elintarvikkeen. (Ruhlman & Polcyn 2005, 44-45). Pancettan valmistusta varten tarvitaan 28 grammaa suolaa, 3,2 grammaa nitriittisuolaa ja 5 grammaa sokeria jokaista kiloa porsaankylkeä kohden. Mausteet vaihtelevat eripuolilla Italiassa, mutta ainakin pippuri, valkosipuli ja muskottipähkinä ovat yleensä pancetassa käytettäviä mausteita. Pancetta suolataan laittamalla puolet suola-sokeri-nitriittiseoksesta minigrip pussiin porsaankyljen kanssa ja suolaamalla kylkeä ensin neljän vuorokauden

ajan. Tämän jälkeen lisätään loput seoksesta ja käytettävät mausteet ja suolataan vielä toiset neljä vuorokautta. Suolattu kylki huuhdellaan ja sitä liotetaan kylmässä vedessä 15 minuutin ajan. Kylkeä kuivataan 12C lämpötilassa kahden vuorokauden ajan, minkä jälkeen nahka poistetaan, kylki jaetaan kahteen osaan ja se pyöräytetään 120 mm halkaisijaltaan olevaan keinosuoleen, jota on ensin liotettu tunnin ajan vedessä. Keinosuoli sidotaan vielä lihanarulla parin sentin välein tiiviisti. Mahdolliset ilmataskut poistetaan neulalla puhkomalla ja pancetta ripustetaan kuivumaan kolmeksi viikoksi. Pancettan voi myös kuivata käärittynä ja lihanarulla sidottuna tai jättää sen kokonaan sitomatta. (Marianski & Marianski 2010, 498;476-477)

Lardon valmistusprosessi on pitkälti sama kuin pekonin ja pancettan, mutta lardoa ilmakeivataan 18- 24 vuorokautta suolaamisen jälkeen ja se soveltuu myös raakana syötäväksi. Lardon valmistus aloitetaan valitsemalla noin 1,5 kilon pala porsaan selkärasvaa, jonka paksuus on kolmisen senttiä, myös porsaan kylkeä voidaan käyttää valmistukseen. Seuraavaksi tehdään suolausseos: 225 grammaa suolaa, 110 grammaa sokeria ja 50 grammaa nitriittisuolaa sekoitetaan keskenään. Neljäsnes seoksesta levitetään astian pohjalle, asetetaan porsaanpala seoksen päälle ja ripotellaan loput seoksesta lihan päälle. Lisätään vielä kaksi punttia timjamia, 40 grammaa mustapippuria ja kuusi laakerinlehteä astiaan, peitetään muovikelmulla ja kääritään alumiinifolioon, jotta valolle herkkä rasva ei altistuisi valolle. Asetetaan vielä noin viiden kilon paino lihan päälle ja lihan annetaan suolaantua jääkaapissa 10-12 vuorokauden ajan kääntäen sitä muutama kerran, kunnes se tuntuu kauttaaltaan tiiviiltä. Suolattu porsas huuhdellaan kylmällä vedellä, kuivataan huolellisesti ja kääritään harsoon, minkä jälkeen sitä kuivataan pimeässä, kosteahkossa paikassa noin kolmen viikon ajan. (Ruhlman & Polcyn 2005, 201–202.)

3.4 Ilmakeivattu kinkku

Myös perusresepti ilmakeivatuille kinkuille on hyvin yksinkertainen: kinkut eli porsaan kokonaiset takajalat pakataan suolaan niin, että ne peittyvät kokonaan suolalla. Yleisesti kinkkuja suolataan suunnilleen yksi päivä jokaista paunaa kohden eli noin kaksi päivää kiloa kohden. Tyypillisen 6-7 kiloisen kinkun suolaamisaika on siis noin kaksi viikkoa. Suolaamisen jälkeen suola poistetaan, kinkku huuhdellaan vedellä ja kuivataan huolella. Sen jälkeen kinkku ripustetaan viileään, kosteaan ja hyvin tuuletettuun tilaan kuivumaan

kuukausiksi tai jopa vuosiksi. Valmis kinkku on menettänyt lähes puolet alkuperäisestä painostaan ja tuntuu puristettaessa tiiviltä ja tiukalta. Ilmakuivattu kinkku syödään kypsämättä leikattuna ohuen ohuiksi viipaleiksi. (Ruhlman & Polcyn 2005, 196–198.) Marianski & Marianski (2010, 449-451) suosittaa suolaamisen ja varsinaisen kuivaamisen välissä tapahtuvaa asettautumisaikaa (equalization) kinkulle. Asettautumisaika on pituudeltaan yhdestä kahteen kuukautta riippuen kinkun koosta ja se tapahtuu 3-6 C lämpötilassa. Asettautumisaikana suola leviää tasaisemmin kinkkuun ja kinkun väri ja maku paranee.

Yleensä ilmakuivattujen kinkkujen valmistuksessa käytetään suolan lisäksi salpietaria, joka tuottaa kinkkuun nitriittejä ja nitraatteja. Kaikissa perinteisissä kinkkuissa ei salpietaria kuitenkaan käytetä, vaan kinkun valmistuksessa käytetään ainoastaan suolaa. Kuuluisimpia ainoastaan suolalla valmistettuja kinkkuja ovat Parman ja San Danielen kinkut. On esitetty, että salpietarin puuttuminen olisi eräs syy näiden kinkkujen loistavaan laatuun: nitriitti estää rasvan hapettumista ja näin epämiellyttävien makujen syntymisen, mutta rasvan hajoamisessa syntyy myös miellyttäviä hedelmäisiä makuja, joita nämä kinkut tutkitusti sisältävät enemmän kuin nitriittiä sisältävät espanjalaiset ja ranskalaiset kinkut. (McGee 2004, 174.)

Myös muualla Euroopassa valmistetaan perinteisiä ilmakuivattuja kinkkuja. Larousse Gastronomique (Jeuge-Maynard 2007, 472–473.) listaa kaikkiaan 13 erilaista ilmakuivatua kinkkua Ranskasta, Saksasta, Belgiasta, Espanjasta ja Italiasta. Kinkkuista pisin kypsytysaika on Iberico-kinkulla 18 kuukaudesta yli kahteen vuoteen, kun esimerkiksi pieniä (7-9kg) Parmankinkkuja kuivataan vain 10 kuukautta. Saksalaisen Westphalien kinkun erikoisuus on kinkun hidas kylmäsavustaminen ennen kuivatusta. Ranskan arvostetuin ilmakuivattu kinkku tulee Bayonnesta Lounais-Ranskasta.

Ruhlman & Polcyn (2005, 196–199) esittelevät kahden erilaisen ilmakuivatun kinkun reseptit. Näistä ensimmäinen on mukaelma Parman- ja San Danielenkinkkuista, eli kinkun suolaamiseen käytetään ainoastaan suolaa, toinen on eräänlainen versio Westphalien kinkusta; kinkun suolaamisessa käytetään suolan lisäksi nitraatteja sekä sokerimolasseja, jotka tuovat kinkkuun makeutta. Makeutta tarvitaan kompensoimaan suolaamisen jälkeisen pitkän kylmäsavustuksen tuomaa karvautta lihassa.

Parman- ja San Danielen kinkun valmistus Ruhlmanin & Polcynin (2005, 197- 198) mukaan aloitetaan valitsemalla mahdollisimman tuore, suuri (yleensä noin 6-7 kg) ja rasvainen kinkku eli kokonainen porsaan takajalka. Ilmakuivatun kinkun laatu riippuu erittäin suurelta osalta lihan laadusta ja on suositeltavaa käyttää luonnonmukaisesti kasvatettua sikaa. Hienoa suolaa hierotaan huolellisesti joka puolelle kinkkua ja erityistä huomiota kiinnitetään lihan ja luun ympäristön suolaamiseen. Kinkku asetetaan muovastiaan ja peitetään kauttaaltaan suolalla. Kinkun päälle asetetaan muovikelmu ja sen päälle asetetaan noin viiden kilon paino. Lihaa suolataan kaksi päivää jokaista lihakiloa kohden. Muutaman päivän välein on hyvä tarkistaa, että kinkku on edelleen kauttaaltaan suolan peitossa ja poistaa lihasta astian pohjalle mahdollisesti tihkunut neste. Kun kinkku tuntuu kosketettaessa tiiviiltä, on se valmis kuivattavaksi (jos liha on yhä pehmeää, jatketaan suolaamista muutaman päivän ajan). Tämän jälkeen poistetaan kaikki suola, kinkku huuhdellaan kylmällä vedellä ja taputellaan paperipyyhkeellä kuivaksi. Noin puoli kiloa sianihraa (laardia) levitetään siihen osaan kinkkua, missä nahka ei suojaakaan lihaa, näin vältetään lihan liian nopea kuivuminen pinnasta. Laardin pintaan ripotellaan vielä murskattua mustapippuria estämään tuholaisien kiinnostus lihaan. Kinkku käärityn nelinkertaiseen harsoon ja sidotaan huolellisesti lihanarulla. Kinkku ripustetaan kuivumaan vähintään 4-5 kuukauden ajaksi hyvin tuuletettuun paikkaan. Optimaalinen kuivatuslämpötila on noin 15C ja ilmankosteuden tulisi olla noin 60-70%.

Fearnley-Whittingstall (2011, 193-195) esittelee oman versionsa ilmakuivatusta kinkusta. Hän painottaa sitä, että kuten italialainen, espanjalainen ja ranskalainen ilmakuivattu kinkku eroavat toisistaan jokaisen ollessa silti omalla tavallaan herkullinen, ei kannata verrata itse kuivattua kinkkua esimerkiksi Parman tai Serranon kinkkuun, vaan pyrkiä arvioimaan kinkkua objektiivisesti. Ilmakuivatun kinkun lopputulokseen vaikuttaa nimittäin ainakin käytetyn lihan rotu, sen ravinto ja kypsytysohjelman pituus ja olosuhteet. Ilmakuivattuun kinkkuun käytetään kokonaista takajalkaa, josta on kuitenkin suoli-luu leikattu pois.

Kinkun suolaus aloitetaan pyyhkimällä kinkun pinta etikkaan kastetulla pyyhkeellä. Tämä jouduttaa kypsytysohjelman alkamista ja alentaa pinnan pH:ta parantaen hygieniaa. Puisen tai muovisen, mutta ei metallisen astian pohjalle kaadetaan suolaa noin kahden

sentin paksuudelta. Astian pohjaan kannattaa tehdä muutama pieni reikä, jotta lihasta irtoava neste pääsee valumaan pois. Suolan päälle ripotellaan ruokalusikallinen murskattua mustapippuria ja fenkolinsiemeniä. Kinkku asetellaan astiaan lihainen puoli alaspäin ja nahkapuoli ylöspäin. Kinkun pintaan kaadetaan niin paljon suolaa, että se on joka puolelta noin kahden sentin paksuudelta peittynyt suolaan. Kinkun päälle asetetaan muovi tai puulevy, jonka tulisi peittää mahdollisimman paljon kinkusta. Levyn päälle asetetaan paino, jonka tulee olla vähintään kaksi kertaa painavampi kuin suolaantuva kinkku. Mitä painavampi paino, sen parempi. Kinkun tulee suolaantua 1,5 vuorokautta paunaa kohden eli noin 3 vuorokautta kiloa kohden. (Fearnley-Whittingstall 2011, 193-195.)

Suolaamisen jälkeen kinkku huuhdellaan kylmällä vedellä, jotta ylimääräinen suola poistuisi. Kinkku hierotaan kauttaaltaan mallasetikalla, ja ripustetaan kuivumaan viileään ja hyvin ilmastoituun varastoon neljästä kuuteen kuukauteen. Hyvä ilmanvaihto on erityisen tärkeää ja mitä enemmän ilma vaihtuu, sitä nopeammin ja paremmin kinkku kuivuu. Kinkkua ei ole syytä kietoa harsoon, sillä se estää tarkkailemasta kinkun pintaan mahdollisesti kasvavia homeita. Kuiva, valkoinen home kinkun pinnassa on merkki hyvin etenevästä kuivausprosessista. Kinkku on valmis kun se tuntuu tiukalta mutta ei kuitenkaan kivikovalta puristettaessa sitä sormin. Valmiin kinkun pintaan muodostunut vaalea home kannattaa poistaa hammasharjalla ja etikalla harjaamalla. (Fearnley-Whittingstall 2011, 193-195.)

Valmiin kinkun leikkaamista ja tarjoilua voi helpottaa poistamalla reisiluun kinkusta. Reisiluu poistetaan leikkaamalla terävällä pitkäkärkisellä veitsellä luun ympäriltä niin, että luu voidaan irrottaa leikkaamatta lihaa halki. Lihan sisään jää siis eräänlainen tunnele, joka prässätään kiinni. Kinkun prässäykseen voi käyttää erityistä prässä, tai sitten kinkun päälle asetetaan erittäin suuri paino hieman alle vuorokauden ajaksi. Lihan prässäys minimoi kinkun sisään jäävän ilman määrän, mutta siitä huolimatta kinkku, josta luu on poistettu on melko herkästi pilaantuva elintarvike, ja se tulee säilyttää jääkaapissa. (Fearnley-Whittingstall 2011, 195.)

Toinen Ruhlmanin ja Polcynin (2005, 198–199) esittelemä ilmakeivattu kinkku on saanut innoituksensa saksalaisesta Wesphalian kinkusta sekä Yhdysvaltojen eteläosissa

valmistettavista maalaiskinkkuista. Näiden kinkkujen erikoisuus on voimakas kylmäsavustus ennen kuivaamisprosessia, mutta suolaamisprosessi on lähes identtinen aiemmin esiteltyyn Parman- ja San Danielen kinkun valmistuksen kanssa. Kuitenkin suolan lisäksi käytetään nitraattia ja sokeria, joka antaa valmiille tuotteelle hieman makeutta pyöristäen savustuksen tuomaa karvautta. 1,3 kiloa suolaa, 335 grammaa nitraattisuolaa (Insta Cure #2) sekoitetaan huolellisesti ja lisätään 450 grammaa tummanruskeaa sokeria, 5,6 dl sokeriruokomelassia, 2,5 dl tummaa rommia, 10 grammaa tuoretta inkivääriä, 3 grammaa cayennenpippuria, gramma paahdettuja ja jauhettuja korianterinsiemeniä ja 8 grammaa murskattuja katajanmarjoja. Syntynyt seos hierotaan kinkkuun ja suolataan kuten edellä esitettiin. Ennen kuivaamisprosessia kinkkua kylmäsavustetaan 18 tuntia 15 C lämpötilassa. Tämän kinkun kuivaamiseen riittää 7 viikkoa.

3.5 Fermentoitu liha: salami, chorizo ja coppa

Maitohappokäymisellä valmistettu liha on yleisimmin porsaan-, naudan-, lampaan-, tai kalkkunan lihasta tehtyä makkaraa. Fermentoimalla valmistetut makkarat voidaan jakaa kuivattuihin makkaroihin joiden kosteusprosentti on alle 35, ja puolikuiviin makkaroihin, joissa on noin puolet nestettä. Tyypillisen eurooppalaisen hapattamalla valmistetun makkaran ainesosat ovat suunnilleen seuraavanlaiset: 55-70% vähärasvaista lihaa, 25-40% rasvaa, 3% suolaa, 0,4-2% hapattuvia (fermentable) hiilihydraatteja, 0,5% mausteita, 0,5% juurta (starter), askorbiinihappoa ym. Nitriittiä ja nitraattia lisätään suolan sekaan samassa suhteessa kuin valmistettaessa pekonia tai ilmakeivattuja kinkkuja, mutta pääasiallinen säilyvyyttä edistävä prosessi syntyy maitohappokäymisen pH:ta alentavasta vaikutuksesta yhdistettynä suolaamiseen ja kuivaamiseen. (Adams & Moss 2008, 343–344.) Mikäli makkaran pH luku on alle 4,9, on se riittävän hapan estämään haitallisten bakteerien kasvamisen (Ruhlman & Polcyn 2005, 179). Fearnley-Whittingstall (2011, 198) pitää erityisen tärkeänä, että makkaramassan suolapitoisuus on tasan 2% raakapainosta. Marianski & Marianski (2009, 73-74) pitävät 2% suolapitoisuutta liian alhaisena fermentoitaville makkaroiden ja suosittelivat 2,5-3% suolapitoisuutta käytettäessä starttereita ja 3,5% suolapitoisuutta perinteisesti eli ilman startteria valmistettaville makkaroiden.

Felderin (2008, 242) mukaan fermentaation aikana syntyvät maito- ja etikkahapot laskevat puolikuivien makkaroiden pH:n 4,6-5,2 ja kuivamakkaroiden 5,0-5,3 tasolle. Puo-

likuivien makkaroiden paino putoaa 15% ja kokonaan kuivien makkaroiden aina 30% raakapainosta. Alhaisen pH:n ja pienentyneen kosteuspitoisuuden yhteisvaikutuksen ansiosta muuttuu liha epäsuotuisaksi kasvuympäristöksi bakteereille. Kuitenkin silloin tällöin saattaa makkaran pintaan muodostua valkoista hometta (*mycellium*), mutta se ei ole terveydelle haitallista. Valmiin makkaran tulee olla kirkkaan värinen, rakenteen pitää olla sileä, tasainen, pehmeä ja hieman sitkeä ja siinä tulee olla miedon hiivainen maku.

Makkaran maitohappokäymisen voi aloittaa luonnollisesti, mutta nykyään yleisesti käytetään heräteviljelmää eli startteria (starter culture), sillä näin saavutetaan suuremmalla todennäköisyydellä hyvin alkava maitohappokäyminen. Kaupallisten juurien pääasialliset ainesosat ovat maitohappobakteerit ja nitraattia vähentävät bakteerit. Joissakin juurissa on myös hiivoja kuten *Candida famata* ja homeita kuten *Penicillium*. Makkaran maitohappokäyminen tapahtuu 15-40C lämpötilassa 20-60 tunnin ajan riippuen käytetystä startterista. Maitohappokäymisen aikana makkaran pH laskee alle 5.2 aiheuttaen liha-proteiinien koaguloitumisen, mikä puolestaan edesauttaa kosteuden poistumista makkarasta ja toivotunlaisen rakenteen syntymistä. Samalla makkaran mikrobiologinen turvallisuus ja stabiilius paranevat kosteuden pienentyessä. Maitohappokäymisen jälkeen makkarat usein kuivataan 7-15C lämpötilassa ja 65-85% kosteudessa jopa kuuden viikon ajan. (Adams & Moss 2008, 344–345.) Sanlerin ja Actonin (2004, 89–90) mukaan myös luontaistuotekaupoissa yleisesti myytäviä maitohappobakteerivalmisteita voi menestyksekkäästi käyttää makkaran valmistuksessa. Maitohappobakteeria käytetään neljäsosa teelusikallista reilua kiloa lihaa kohti. Maitohappobakteeri on hyvä murskata morttelissa jauheeksi jos se on pillerin muodossa. Lisäksi jauhe tulee liottaa pieneen määrään vettä ennen sen lisäämistä makkaramassaan.

Tunnettu heräteviljelmien valmistaja on Gewürzmüller, jonka Bitec heräteviljelmäperheeseen kuuluu useita erilaisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettuja starttereita. Bitecin starttereiden erot käyvät hyvin ilmi liitteestä 1. LS-25 laskee happamuuden kaikkein nopeiten alle pH 5.1, mutta sitä ei suositella hitaasti kypsytettäville makkaroille. LS-25 sisältää *lactobacillusta* ja *staphylococcusta*. LS-25 plus sisältää samat bakteerikannat kuin LS-25, mutta se happamoittaa tuotteen hieman hitaammin ja sitä suositellaan myös hitaasti kypsytettäville makkaroille. LSBA-15:n happamoittamisnopeus on lähes identtinen ja

sitä suositellaan käytettäväksi samanlaisissa valmisteissa LS-25:n kanssa, mutta se sisältää lisäksi *micrococcusta*.

Fermentoitujen makkaroiden valmistaminen on hieman monimutkaisempaa kuin edellä esitettyjen kuivattujen lihojen valmistaminen. Valmistusvaiheita on useampia, lihaa käsitellään enemmän ja pitempiä aikoja, minkä vuoksi oikeat lämpötilat ja hygieeniset valmistusmenetelmät ovat erityisen tärkeitä. Makkaroita valmistettaessa on huolehdittava siitä, että kaikki käytettävät työvälineet on desinfioitu. Käytettävät työvälineet on hyvä jäähdyttää ennen käyttöä esimerkiksi upottamalla ne jääveeteen, jotta liha ja rasva eivät turhaan lämpenisi. Jos makkaramassa lämpenee liaksi valmistusprosessin aikana on vaarana, että liha ja rasva erottuvat toisistaan aiheuttaen makkaraan epämiellyttävän rakeisen rakenteen. Tämän vuoksi on suositeltavaa kiinnittää erityistä huomiota lihan lämpötilaan: liha tulee pitää kylmässä aina kun mahdollista ja kylmentää aina ennen kitkaa ja sitä kautta lämpenemistä aiheuttavia työvaiheita laittamalla liha pakastimeen noin puolen tunnin ajaksi. Kitkaa syntyy erityisesti lihaa jauhettaessa ja emulsoitaessa makkaramassaa koneellisesti. (Garlough & Campbell 2005, 462–463;472.)

Varmasti yksi tunnetuimmista maitohappokäytetyistä makkaroista on salamimakkara. Salami on kotoisin Italiasta ja sitä tehdään joka puolella maata. Eteläisestä Italiasta ja Sisiliasta kotoisin oleva salami on tulisempaa, pohjoisessa valmistettu on aromaattisempaa. (Davidson 2002, 839.) Ruhlman ja Polcyn (2005, 183–185) esittelevät tyypillisen Pohjoisitalialaisen salamin ohjeen, minkä valmistusmenetelmä selviää taulukosta 2. Tämän ohjeen mukaisesti valmistetaan lähes kaikki fermentoidut makkarat, eroavaisuudet tulevat lähinnä mausteissa ja käytetyssä lihassa.

Taulukko 2. Salamimakkaran yleisohje I.

1. Jauha 450 grammaa kohmeista sianrasvaa lihamyyllyn suurimmalla karkeusasteella tai paksuihin makkaroihin pilko veitsellä pieniksi kuutioiksi
2. Sekoita 1800 gramman kuutioitua, kohmeista possunlapaa sekaan 50 grammaa suolaa ja 6 grammaa nitraattisuolaa (Insta Cure #2). Jauha hienoimmalla karkeusasteella kulhoon, joka on asetettu jäämurskan päälle
3. Sekoita yleiskoneella liha ja rasva tasaiseksi massaksi
4. Sekoita 20 grammaa maitohappobakteeria (Bactoferm) ja 60 ml tislattua vettä ja lisää makkaramassan sekaan. Lisää sekaan 30 grammaa dekstroosia, 12 grammaa paahdettuja ja murskattuja fenkolinsiemeniä, 12 grammaa murskattua mustapippuria, 6 grammaa hienonnettua valkosipulia ja 125 ml hyvää punaviiniä. Sekoita yleiskoneella noin minuutin ajan
5. Pursota makkaramassa lampaan- tai possunsuoliin. Pistele steriilillä neulalla reikiä makkaraan poistaaksesi kaiken ilman ja jouduttaaksesi makkaran kuivumista
6. Peitä makkarat puhtaalla pyyhkeellä ja jätä noin 30C lämpöön 12 tunnin ajaksi jotta maitohappobakteerit alkaisivat lisääntyä
7. Ripusta makkarat kuivumaan noin 15C lämpötilaan ja 60-70% kosteuteen kunnes makkarat ovat kankeita ja niiden paino on pienentynyt 30%. Kuivuminen kestää 6-8 päivää käytettäessä lampaansuolia ja 12-18 päivää käytettäessä possunsuolia.

Toisen hieman erilaisen ohjeen Salamimakkaran valmistamiseksi esittelee Fearnley-Whittingstall (2011, 198-200): Salamimakkaran valmistukseen käytetään mahdollisimman laihaa eli rasvatonta lihaa, lapa ja etujalka ovat hyviä tähän tarkoitukseen, kunhan niistä leikataan pois kaikki ylimääräinen rasva ja jänteet, makkaramassaan lisätään pieneksi kuutioksi leikattu porsaanselkärasvaa. Porsaansuolia voi käyttää salamin valmistukseen, mutta paras suoli on naudansuoli. Herättäjäbakteerina voi käyttää luontaistuotekaupasta saatavaa asidofilus jauhetta, mutta sen käyttö ei ole välttämätöntä. Tarkemmin ohje on esitelty taulukossa 3.

Taulukko 3. Salamimakkaran yleisohje II.

1. Laita naudän suolet likoamaan raikkaaseen veteen.
2. Sekoita käsin hyvin sekaisin 400 grammaa laihaa porsaan lihaa, 100 grammaa herneen kokoiseksi leikattua porsaan selkäräsväa, 10 grammaa suolaa, desilitra punaviiniä, puolikas valkosipulinkynsi ja puoli teelusikallista asidofiilusta. Voit myös lisätä puoli teelusikallista murskattua mustapippuria tai fenkolinsiemeniä makkaramassaan.
3. Pursota makkaramassa liotettuun naudansuoleen ja solmi noin 30-40 senttiä pitkiä makkaroita. Solmi vielä makkaran toiseen päähän pätkä lihanarua. Ripusta makkara kuivumaan lihanarusta roikkuen alle 12C lämpötilaan. Kuivuminen kestää neljästä kymmeneen viikkoa olosuhteista riippuen.

Viimeinen ohje on coppa, italialainen makkara, joka valmistetaan suurehkoiksi palasiksi leikatusta lihasta, jotka painellaan käsin naudän pohjukkasuoleen. Coppa on suuri ja paksu makkara, joten sen kuivattaminen vaatii lähes kuukauden aikaa. Coppaa valmistetaan tulisena sekä aromaattisilla mausteilla maustettuna. Jos copasta haluaa tulisen, korvataan seuraavassa esiteltävät mausteet noin 30 grammalla tulista unkarilaista paprikaa ja kymmenellä grammalla cayenne pippuria. (Ruhlman & Polcyn, 188-190) Miedon coppamakkaran ohje selviää taulukosta 4.

Taulukko 4. Coppan valmistusohje.

1. 2.25 kiloa luuttomaksi, rasvattomaksi ja jänteettömäksi puhdistettua porsaan lapaa leikataan noin seitsemän senttiä halkaisijaltaan oleviksi kuutioksi.
2. Sekoitetaan 125 grammaa suolaa, 25 grammaa dekstroosia ja 6 grammaa nitraattisuolaa. Hierotaan puolet tästä suolaseoksesta huolellisesti lihakuutiuihin. Lihakuutiot levitetään astiaan niin, että ne eivät ole toistensa päällä. Peitetään kelmulla ja annetaan suolaantua jääkaapissa.
3. Yhdeksän vuorokauden jälkeen hierotaan lihapalojen pintaan loput suolaseoksesta ja annetaan suolaantua kelmulla peitettynä vielä yhdeksän vuorokauden ajan.
4. Yhteensä 18 vuorokauden jälkeen lihanpalat huuhdotaan kylmällä vedellä, taputellaan kuivaksi ja niiden pintaan hierotaan mausteseos. Mausteseos valmistetaan sekoittamalla 40 grammaa sokeria, 20 grammaa murskattua mustapippuria, 8 grammaa korantherin siemeniä, 12 grammaa hienonnettua valkosipulia, 4 grammaa rouhittua muskottia, 4 grammaa rouhittua maustepippuria ja 3 grammaa murskattua katajanmarjaa.
5. Mausteilla hierotut lihanpalat pakataan tiiviisti käsin painelemalla huolella huuhdeltuihin naudan pohjukesuoliin, joiden pituus on noin puoli metriä. Steriloidulla neulalla pistelemällä poistetaan kaikki ilmataskut makkaraista ja sidotaan makkaran päät.
6. Makkaran annetaan olla huoneenlämmössä 12 tunnin ajan, minkä jälkeen se siirretään viileään tilaan kuivumaan noin kolmesta neljäksi viikoksi.

4 Produktin suunnittelu ja toteutus

Kimmokeen tutkia suolan ja kuivaamisen vaikutusta lihan rakenteeseen, makuun ja säilyvyyteen sain viitisen vuotta sitten New Yorkissa syötyäni M. Batalin Babbo ravintolassa ilmakuivattua ankanrintaa. Ankanrinnan maku oli konsentroitunut, umaminen ja raikas, ja rakenteeltaan se oli samanaikaisesti sitkas ja murea. Lihan väri oli läpikuultava ja erittäin syvän punainen. Ankanrinta oli kaikin puolin erityistä ja ennen kaikkea todella herkullista! Heti seuraavana aamuna menin legendaariseen Kitchen Arts & Letters kirjakauppaan etsimään kirjallisuutta ilmakuivauksen saloista. Minulle suositeltiin Michael Ruhlmannin ja Brian Polcynin juuri ilmestynyttä teosta *Charcuterie, the Craft of Salting, Smoking and Curing*. Ja tämä kirja oli täydellinen! Paitsi että löysin sieltä kuivatun ankanrinnan valmistusohjeen, avasi tämä kirja minulle oven kokonaan uuteen tapaan valmistaa ruokaa ja kypsentää lihaa.

Suomeen palattuani valmistin silloisessa työpaikassani ilmakuivattua ankkaa, pekonia, lardoa ja makkaroita. Hankin lisää kirjallisuutta aiheesta ja suolasin naudanfilettä ja ilma-kuivasin kellarissani kinkkua puolentoista vuoden ajan. Kaikki kokeilut onnistuivat kerassaan loistavasti, mutta koskaan minulla ei ollut aikaa todella paneutua siihen, miten suola ja kuivaaminen todella vaikuttavat muuttaessaan raajan lihanpalan suureksi gastronomiseksi herkuksi. Minä ainoastaan seurasin reseptien neuvoja ja tein mitä käskettiin, mutta monesti lupasin itselleni selvittäväni perin juurin suolan ja ilman salaisuuden.

Olen keskustellut suolaamisesta ja ilmakuivatuksesta lukuisien kokkien ja keittiömestarien kanssa ja kaikki tuntuvat olevan suuresti kiinnostuneita aiheesta. Toisaalta en olettavannut Suomessa ketään, joka tietäisi aiheesta perusteita enempää. Erityisen suurta epätietoisuus on hygieniavaatimusten ja muiden elintarviketurvallisuuteen liittyvien seikkojen osalta. Edellä kertamani perusteella minulle oli heti selvillä mitä opinnäytetyöltäni haluaisin: Ensinnäkin halusin selvittää itselleni mahdollisimman tarkasti kaiken mikä liittyy suolan, nitriittien, nitraattien ja erilaisten bakteerien käyttöön lihan säilyttämisessä ja ilmakuivaamisessa, ja toisekseen selvitystyöni pohjalta tehdä pienen opaskirjaisen keittiö-alan ammattilaisille suolalla kypsentämisen ja ilmakuivaamisen perusteista.

Opaskirjaseen tekeminen vaatii tietenkin sitä, että itse hallitsen suolaamis- ja kuivaamisprosessin ja siihen liittyvät riskit ja mahdollisuudet tarvittavassa laajuudessa. Tämän vuoksi aloitin oppaan teon kirjoittamalla opinnäytetyön tietoperustan valmiiksi ennen ryhtymistä oppaan tekoon. Aluksi hankin yleistä tietoa liittyen suolaamiseen: selvitin suolan, nitriitin, nitraattien, bakteerien ja ilman positiiviset ja negatiiviset vaikutukset säilöttävään lihaan. Tutkin botulismia ja yleisimpiä mikrobiologisia vaaratekijöitä ja keinoja niiden ilmenemisen minimoimiseksi. Tämän jälkeen referoin eri lähteistä keräämäni reseptiikkaa niin, että muodostui tarpeeksi suuri määrä reseptejä analysoitaviksi ja edelleen kehiteltäviksi varsinaisia opasta tehtäviä kokeiluja varten.

Tietoperustan avulla suunnittelin seitsemän reseptiä, mitkä kokeilin Haaga-Helian keittiössä opaskirjasta varten. Reseptien suunnittelussa pyrin huomioimaan erityisesti kaikkien hygieniariskien minimoimisen.

Tutustuttuani laajasti lähdekirjallisuuteen, nousi esiin eri lähteiden ristiriitaisuus ja varmistetun tiedon löytämisen hankaluus. Erityisen suuria eroavaisuuksia löytyi suhdautumisessa nitriittien ja nitraattien käyttöön lihaa savustettaessa ja ilmakeivattessa. Ruhlman & Polcyn, McGee ja Marianski & Marianski pitävät nitriittien ja nitraattien käyttöä välttämättömänä botulismien ehkäisemiseksi lähes kaikissa pitempiaikaista ilmakeivattamista vaativissa preparaatioissa, toisaalta molemmat esittelevät ilmakeivattun Parmankinkun ohjeen ilman varoituksen sanaa, vaikka ohjeessa käytetään ainoastaan merisuolaa. Sen sijaan esimerkiksi Fearnley-Whittingstall ja Henderson pitävät nitriittiä ja nitraattia ainoastaan makua ja väriä parantavana ainesosana, jonka käytöstä voidaan luopua ilman terveydellisiä haittoja. Minä itse pidän McGeen, Ruhlman & Polcynin ja Marianski & Marianski näkemyksiä paremmin perusteltuina, minkä takia lisäsin nitriittiä ja nitraattia opaskirjaseeni resepteihin heidän suositustensa perusteella. Nitriittien ja nitraattien käytöstä pidättäytymistä perustellaan usein niiden karsinogeenisten vaikutusten vuoksi, mutta esimerkiksi Keto-Timosen (2007b, 328) mukaan ei nitriittialtistuksen ja syövän välistä yhteyttä ole voitu osoittaa.

4.1 Raaka-ainehankintojen hankaluus

Toinen ongelma muodostui reseptiikan kokeiluja varten tarvittavien raaka-aineiden hankinnoista. Kokeiluja varten tarvitsin nitriittiä, nitraattia, heräteviljelmän sekä erilaisia suoloja. Lukuisien tiedustelujen jälkeen lupasi Thomeko Oy toimittaa minulle starteriksi

Bitecin LS-25 plus maitohappoviljelmän postiennakolla. Thomekon edustajan kanssa käymäni puhelinkeskustelun (2.2.2012) mukaan pakasteessa säilöttävän bakteeriviljelmän laatu ei heikkene postituksen vaatiman muutaman päivän aikana. Myös nitraattisuolan hankinta on hankalaa: useissakin maustetukuissa on myynnissä nitriittisuolaa, mutta nitraattisuolasta ei suurin osa ole kuullut edes puhuttavan. Loppujen lopuksi kemianteollisuuden valmistaja Algolin edustaja lupasi toimittaa minulle näyte-erät sekä nitriitti- että nitraattisuolaa; heidän minimi myyntieränsä kun olisivat olleet useita kymmeniä kiloja. Algolin edustaja ei kuitenkaan koskaan palannut asian tiimoilta ja myöhemmin tavoitellessani häntä, oli hän pitkähköllä matkalla. Uuden soittokierroksen jälkeen tilasin nitriittisuolan ja kuivamausteet Maustekaarelta. Puhdasta kaliumnitraattia sain pienen erän Leipurintukun edustajalta oman nitraattisuolaseoksen valmistamiseksi.

Luonnonsuolia yritin hankkia Thomeko Oy:ltä ja Lihakonttorista, mutta ongelmaksi muodostui naudansuolien hankkiminen: Lihakonttorissa jopa väitettiin, että naudansuolet menevät suoraan biojätteeseen, eikä niitä heidän mukaansa myydä elintarvikkeeksi. Loppujen lopuksi lihatukkuri Veijo Wotkin lupasi tilata minulle jopa naudansuolet pohjukesuolia, joiden ostamisesta Suomen markkinoilta olin jo aiemmin luopunut toivottomana tehtävänä.

Vastateurastetun possunlihan hankkimisessa käännyin Ilmajoen Makkaramestareiden puoleen, sillä olin aikaisemmissa kokeiluissani tilannut heiltä lihaa. Valitettavasti heidän myyntipisteensä Hakaniemen hallissa oli lopetettu, mutta Hakkarainen Hakaniemen hallissa toimii tätä nykyä heidän Helsingin edustajanaan. Toimitus heidän kautta osoittautui kuitenkin niin hankalaksi, että päätin tilata lihat Lihakonttorin kautta. Lihakonttorilta saa joka tiistai tuoretta luomupossunlihaa Leppälän luomutilalta, kunhan vain tekee tilauksen edellisellä viikolla. Lihakonttori lupasi myös leikata lihan juuri toiveitteni mukaisesti, muun muassa yleensä hankalasti saatavilla olevan porsaan selkärangan leikkamisessa ei Lihakonttorin puolelta ollut mitään ongelmaa. Vaikka Lihakonttorin hintataso on mielestäni edullinen, maksaa luomuliha karkeasti ottaen puolet enemmän kuin tehotuotettu liha.

Makkarakoneen makkaroitten täyttämiseksi tilasin Biltongbox.comista Englannista. Makkarakone on ilmeisesti valmistettu Kiinassa, mutta se myytiin verkkokaupan omalla

Biltongbox tuotemerkillä. Vertailin useita postimyyntejä ympäri Euroopan ja mielestäni englantilaisissa myymälöissä oli paras hinnan ja laadun suhde. Ensin yritin tilausta Sausagemaker.orgista, mutta heidän parhaat mallinsa olivat myyty loppuun. Suosittelen ehdottomasti makkaratarvikkeiden tilaamista internetin kautta, tilaus on vaivatonta ja valikoima laaja. Erilaisilta keskustelupalsoilta saa tietoa laitteista niin, että vertailu on helppoa. Kuljetuskustannukset ovat erittäin kohtuulliset ja rahti on nopea vaatien noin viikon tilaushetkestä. Raaka-ainetoimittajien yhteystietoja on listattu liitteessä 3.

4.2 Opaskirjaseen suunnittelu ja toteutus

Tietoperustassa keräämäni tiedon pohjalta hyvän ja kattavan kuvan erilaisista menetelmistä ja raaka-aineista joita voi suolaamiseen ja kuivaamiseen käyttää, antaa seuraavassa luettelemani reseptit: Suolattu naudan sisäpaisti, suolattu ja kuivattu ankan rintafilé, ilmakeivattu kinkku, bresaola, pekoni, lardo ja salami. Kaikista edellä mainituista ruokalajeista hankin eri lähteistä reseptiikkaa: tämän reseptiikan ja aiemmin käsittelemieni hygienian, raaka-aine ym vaatimusten pohjalta suunnittelin reseptejä, joiden valmistamisen kokeilin Haaga-Helian keittiössä. Nämä suunnittelemani ja kokeilemani reseptit loivat pohjan opaskirjaseen reseptiikalle. Suunnittelemani reseptiikkaa muokkasinkin kokeilujeni pohjalta ja erityisesti lisäsin opaskirjaseen reseptiikkaan selventäviä huomioita ja ohjeita.

Reseptien kokeilun dokumentoin kirjaamalla ylös eri työvaiheet, ottamalla valokuvia ja seuraamalla muutamaa eri muuttujaa. Tietoperustan perusteella kontrolloitaviksi muuttujiksi valikoitui lihan säilyvyyden ja turvallisuuden kannalta tärkeimmät ominaisuudet, joiden mittaaminen on helppoa. Kontrolloitavat muuttujat ovat pH eli tuotteen happamuus, suolapitoisuus ja painohäviö.

Reseptien kokeilun ensimmäisen vaiheen suoritin Haaga-Helian opetukeittiössä ajalla 21-24.2. Hiihtolomaviikon vuoksi sain käyttööni koko keittiön, mikä mahdollisti nopean ja tehokkaan työskentelyn. Myös hyvän hygienian ylläpitäminen oli helppoa keittiössä, missä ei ollut häiriötekijöitä. Käytännön kokeilutyöhön pääsin vasta 22.2, sillä Liha-konttori ei saanut leikattua 17.2 tilaamaani luomulihaa kuin vasta 22. päiväksi: Luomuliha saanti on huomattavasti hankalampaa kuin tehotuotetun lihan, jota on tarjolla useissa lihatukuissa alle 12 tunnin varoitusajalla.

Ensimmäinen hankaluus syntyi Suomessa myytävän nitriittisuolan vähäisestä nitriittipitoisuudesta verrattuna Yhdysvalloissa ja Englannissa myytävään suolaan. Kaikki käyttämäni reseptit on kirjoitettu sillä oletuksella, että nitriittipitoisuus on 6,25% kun suomalaisessa tuotteessa se on 0,6%. Suomalainen nitriittisuola on siis karkeasti ottaen kymmenen kertaa miedompaa kuin reseptiikassani esittelemä nitriittisuola. Onnekseni suurimmassa osassa reseptiikkaa käytetään nitriittisuolan lisäksi normaalia suolaa noin kymmenkertainen määrä nitriittisuolaan verrattuna, joten päätin kymmenekertaistaa reseptiikan vaatiman nitriittisuolamäärän. Lisäksi tein nitraattisuolasekoituksen samalla periaatteella eli tein myös siitä kymmenen kertaa laimeamman kuin reseptiikassa esitelty 6,25% nitriittiä 4% nitraattia ja 89,75% suolaa. Tekemäni sekoituksen voimakkuus on siis 0,6% nitriittiä, 0,4% kaliumnitraattia ja 99% suolaa. Käytännössä tein sekoituksen lisäämällä 4 grammaa puhdasta kaliumnitraattia kiloon suomalaista 0,6% voimakkuuksista nitriittisuolaa, ja tätä sekoitusta käytin kymmenen kertaa suurempina määrinä kuin mitä reseptiikassa vaaditaan. (Ks. Taulukko 1)

Kokeilemani reseptit myös muuttuivat hieman alun perin suunnitelluista: jätin kylmäsavustetun ilmakeivattun kinkun kokonaan pois johtuen kinkun korkeasta hinnasta, samalla päätin olla tekemättä kylmäsavustettua pekonia, sillä olisi ollut tehotonta kylmäsavustaa ainoastaan pientä pekoninpalaa kahden vuorokauden ajan. Kylmäsavustetun pekonin korvasin pancetalla, joka on italialainen ilmakeivattu porsaankylki. Myös coppan valmistuksesta luovuin, sillä halusin kokeilla coppan valmistukseen varaamani porsaan-niskan kuivaamista kokonaisuutena eli tehdä siitä capocollon. Muuten kokeilemani reseptit olivat alkuperäisen suunnitelman mukaiset, eli edellisten lisäksi valmistin salamimakkaran, ilmakeivattun kinkun pekonin, lardon ja bresaolan.

Mitään suuria yllätyksiä tai radikaaleja muutoksia reseptiikkaan ei tullut verrattuna alun alkaen suunnittelemiini resepteihin ainakaan ensimmäisen vaiheen aikana. Lisää muutoksia saattaa toki tulla kuivausprosessin etenemisen tai valmiiden tuotteiden arvioinnin seurauksena, mutta muutokset resepteihin olivat lähinnä tarkennuksia työskentelymenetelmiin tai teknisiä korjauksia reseptiikan epäselvyyksiin. Nämä korjaukset teen suoraan reseptiikkaan, enkä yksilöi muutoksia tässä yhteydessä enempää. Lisäksi tulen Marianskin kirjan pohjalta lisäämään reseptiikkaan enemmän ”metatietoa”, eli muuttamaan

reseptiikkaa enemmän muuntelukelpoiseksi lisäämällä niihin enemmän yleisiä periaatteita. Opaskirjanen on kokonaisuudessaan tämän opinäytetyön liitteenä 4.

4.3 Reseptiikan kokeilujen käytännön tulokset

Seuraavassa esittelen reseptien kokeilujen perusteella tekemiäni huomiota ja mittaustuloksia. Tarkoitukseni oli seurata kokeilujeni kehittymistä aistinvaraisten arviointien lisäksi kolmella eri muuttujalla eli pH:n, suolapitoisuuden ja painon muuttumisella. Käytännössä vain tuotteen painon muutoksen mittaaminen osoittautui käytännölliseksi ja mahdolliseksi käytössäni olleiden laitteiden avulla. pH- arvon muutoksen mittaamiseen lakmuspaperi on auttamatta liian epätarkka; käytännössä olisin halunnut mitata lihajalosteen pH:n muutosta noin pH 6 arvosta noin pH 5,3 arvoon. Lisäksi lihajalosteen pinnan kuivuessa lakmuspaperin käyttö vaikeutui entisestään. Suolapitoisuuden mittaaminen ilman asianmukaisia välineitä on myös hyvin vaikeaa siinä tapauksessa, että liha suolataan ulkoapäin; tällaisessa tapauksessa imeytyneen suolan määrää ei voi tarkasti arvioida. Mikäli suola taas lisätään suoraan lihamassaan, kuten valmistettaessa ilma-kuivattuja makkaroita, ei suolapitoisuuden mittaminen ole mielestäni mielekäästä: ohjeen mukaisesti makkaramassaan lisätään suolaa 3% ja makkaran suolapitoisuus lisääntyy noin kolmanneksella valmiin makkaran painohäviön ollessa 30%, sillä painohäviön aiheuttaa haihtuva vesi, suolan suhteellisen pitoisuuden näin kasvaessa.

Käytännöllisimmäksi ja helpoimmaksi mitattavaksi muuttujaksi valikoitui siis tuotteen painohävikin mittaaminen. Kokeilujeni perusteella lähdekirjallisuudessa mainittu kolmanneksen painohäviö valmiilla ilmakeivattulla tuotteella osoittautui käytännölliseksi ja suhteellisen tarkaksi mittariksi. Lopullisen arvion tuotteen kypsyydestä tein kuitenkin kaikissa tapauksissa aistinvaraisesti: Valmiin tuotteen pinta on kimmoisa ja kuiva, ja sormin puristettaessa se tuntuu kovan kimmoiselta; halkaistaessa tuote keskeltä se tuoksuu raikkaalta, ehkä aavistuksen maamaiselta ja väriltään se on tasaisen tumman punainen, mikäli tuotteen keskellä on selkeä kosteampi ja rakenteeltaan pehmeämpi keskus, tulee tuotteen kuivaamista jatkaa vielä tovin. Valmiin tuotteen maku on raikas ja rakenne on sitkas, mutta ei sitkeä.

Kokeilemani reseptit onnistuivat kaikista hankaluuksista huolimatta suurimmaksi osaksi erinomaisesti. Hankaluuksia ilmeni ainoastaan ilmakeivattun kinkun kuivatuksessa, mis-

sä kinkun pintaan alkoi muodostua hieman sinertävää homekasvustoa. Muuten jokainen kokeilemani resepti toimi erinomaisesti aistinvaraisesti mitattuna.

Sen sijaan kuivaamisprosessia edeltävän suolaamis- tai ilmakeivatuilla makkaroiden fermentoimisprosessin etenemiseen ei painohävikin mittaamisesta ole juurikaan hyötyä. Näiden prosessien mittamiseksi olisi ollut käytännöllistä kyetä pH:n ja suolapitoisuuden mittaamiseen. Käytännössä tämänkin prosessin etenemistä valmistaessani ilmakeivattu- ja lihoja seurasin aistinvaraisesti: kuivattavaksi valmis tuote on kauttaaltaan tasaisen kimmoisa, kuin kypsä pihvi verrattuna medium paistettuun pihviin. Fermentoitujen makkaroiden kuivausvalmiuden mittamiseen ainoastaan pH arvon muutoksen mittaaminen olisi ollut relevanttia. Makkaroiden valmistuksessa jouduin tukeutumaan ainoastaan lähdekirjallisuuden antamien prosessien tarkkaan noudattamiseen ja aistinvaraisesti toteamaan prosessin etenemisen onnistumisen: makkaroiden fermentointiprosessi on käytännössä jauhelihan säilyttämistä huoneenlämmössä kolmen vuorokauden ajan korkean kosteuspitoisuuden vallitessa. Mikäli tällaisessa prosessissa jokin menee vikaan, on se helposti aistittavissa haistamalla tai visuaalisesti!

4.4 Kylmä-, fermentointi ja kuivatusolosuhteet

Ilmakeivatun lihan valmistamisessa on erittäin oleellista pystyä kontrolloimaan lämpötiloja ja ilmankosteutta. Lihan suolaaminen tapahtuu jääkaappilämpötiloissa, eikä suolaamisprosessin aikana kosteudella ole suurtakaan vaikutusta. Sen sijaan makkaroiden fermentointi ja lihan kuivaaminen vaativat korkeahkoa ilmankosteutta ja tarkkaa lämpötilakontrollia. Katso tarkemmat ohjeet liitteenä 4 olevasta opasvihkosta.

Makkaroiden fermentointilämpötila on 18-30C, riipuen makkaroiden tyylistä ja käytetystä heinäviljelelmästä. Fermentoinnissa kosteuden tulee olla 85-95%, minkä saavuttaminen vaatii erityisiä järjestelyjä. Itse rakensin koulussamme olevan vesikiertokeittimen päälle reikäpakeista eräänlaisen hyllykön, minkä kelmutin jättäen ala- ja yläreunaan pienen aukon ilman vaihtumisen mahdollistamiseksi. Tämä järjestely toimi kohtuullisen hyvin, mutta se oli hankala rakentaa ja siihen mahtui kerralla ainoastaan muutama kilo makkaraa.

Makkaroiden ja lihan kuivaamiseen vaaditaan viileähkö ja kosteahko tila, missä ilma vaihtuu verkkaisesti. Lämpötilan tulisi olla noin 15C ja ilmankosteuden 75-85%. Normaleissa keittiöissä ei tällaisia tiloja ole, lämpimimmän viileäsäilytystilan ollessa vihaneskyliö, missä lämpötila on noin 8C. Onnekseni koulullamme on viinikellari, missä olosuhteet olivat lähes täydelliset. Tosin ilmankosteus heitteli hieman, olen alhaisimmillaan 63%, mikä ei kuitenkaan nähdäkseni aiheuttanut sen kummempia ongelmia.

5 Pohdinta

Työni tarkoitus oli kirjoittaa opaskirjanen, joka selvittää miten melko mauton ja sitkas liha muuttuu herkulliseksi ja suussa sulavaksi herkuksi sekä miten ilma ja suola vaikuttavat lihaan. Tarkoitukseni oli myös selvittää turvalliset prosessit ja raaka-aineet turvallisen elintarvikkeen valmistamiseksi. Edellisten pohjalta oli tarkoitukseni tehdä reseptiikka, minkä pohjalta voisin tehdä kokeiluja Haaga-Helian keittiössä. Tässä luvussa pohdin miten saavutin edellä mainitut tavoitteet. Pohdin myös työni tuloksia ja niiden luotettavuutta, hyödyllisyyttä ja sovellusmahdollisuuksia.

5.1 Työn tulokset

Opinäytetyöni tavoite oli kirjoittaa opasvihko, missä selvitetään yksinkertaisesti mutta selkeästi lihan suolaamisen ja ilmakeuhautuksen perusteet, sekä annetaan toimivia käytännön ohjeita ilmakeuhautettujen ja suolattujen tuotteiden valmistamiseksi. Opinäytetyöni tavoite tuli sikäli hyvin täytetyksi, että sain aikaiseksi mainitunlaisen vihkon. Toisaalta en mielestäni täysin saavuttanut vihkolle asettamiani tavoitteita: aihealue on siksi monimutkainen, että sen esittäminen selkeästi ja samalla yksinkertaisesti vaatisi paljon suurempaa perehtyneisyyttä aiheeseen, kuin mihin minulla riitti aikaa ja rahkeita opinäytetyön kirjoittamisen puitteissa. Kuitenkin onnistuin mielestäni esittelemään opasvihkossani melko kattavan läpileikkauksen erilaisista suolatuista ja ilmakeuhautetuista tuotteista ja opasvihkon ohjeet ovat osoittautuneet toimiviksi ja toteutuskelpoisiksi myös muiden kuin minun itseni toimesta.

Mielestäni sain melko hyvin selvitettyä lihan kypsymisprosessin suolan ja ilman vaikutuksesta pintapuolisesti. Pintapuolisuudella tarkoitan sitä, että pitäydyin tietoisesti selvitöksessäni ainoastaan reseptiikan luomisen kannalta oleelliseen tietoon ja jätin pois syvemmälle kemiaan ja lihateknologiaan menevän tiedon. Näin siksi, että lihan kuivattamiseen vaikuttavat prosessit ovat kovin monimutkaisia ja lähdekirjallisuudessa oli hämmästyttävän paljon ristiriitaista tietoa. Uskoakseni onnistuin kuitenkin kohtuullisesti valitsemaan lähdekirjallisuudesta luotettavimmat lähteet ja mielestäni päätökseni valita

kaikkein turvallisimmat menettelytavat erityisesti nitriittien ja nitraattien käytössä tapavan botulisman ehkäisemiseksi on hyvin perusteltu.

Lihassa ilmakeivauksen aikana tapahtuvien makumuutosten selvittely jäi sen sijaan hieman ylimalkaisesti käsitellyksi. Erityisesti tässä työssä olisin voinut selvittää enemmän lihan maun tiivistymistä nesteen poistumisen seurauksena (vrt. Brillat-Savarinin osmatsomi), sillä esimerkiksi esittelemässäni suolalihan valmistuksessa ei uskoakseni ehdi suuremmin tapahtua lihan proteiinien pilkkoutumista entsyymien vaikutuksesta, saati sitten Maillardin reaktion mukaista makumuutosta, johtuen suolalihan valmistamisprosessin lyhydestä (vain noin neljä päivää). Silti suolalihan maun ja rakenteen muutos on hämmästyttävän suuri. Toisaalta keittiötyöskentelyn kannalta on paljon oleellisempaa tutkia prosessien turvallisuutta ja oikeita menettelytapoja kuin kemiallisia reaktioita raaka-aineen sisällä; onhan kelvollisen pihvin paistaminen täysin mahdollista ilman minkäänlaista tietoa esimerkiksi Maillardin reaktiosta.

Kokeilujeni pohjaksi tekemäni reseptiikan suunnittelu onnistui mielestäni kohtuullisesti. Itse kokeiluvaiheessa jouduin muutamaan otteeseen palaamaan lähdekirjallisuuteen ja tarkistamaan reseptiikkani oikeellisuuden. Erityisiä ongelmia aiheutti suurimmaksi osaksi Yhdysvaltalaisen lähdekirjallisuuteni käyttämä nitriitti- ja nitraattisuolan pitoisuuksien ero itse käyttämiini suoloihin. Vaikka ongelman ratkaisu oli yksinkertaisesti kertoa käyttämäni nitriitti- ja nitraattisuolan määrä kymmenellä ja vähentää vastaava määrä normaalia suolaa reseptiikasta, jouduin käymään jokaisen reseptin tältä osin huolellisesti läpi. Toinenkin suurempi ongelma liittyi nitriitteihin ja nitraatteihin: jotkin lähteeni pitivät näitä vain makua parantavina ainesosina, kun taas luotettavammiksi arvioimani lähteet painottivat niiden välttämättömyyttä botulisman ehkäisemisessä. Tältäkin osin jouduin tekemään useita muutoksia alkuperäiseen reseptiikkaani. Itse suolapitoisuuksien, mausteiden ja suolaamis- ja kuivaamisaikojen suhteen suunnittelemani reseptiikka toimi todella täsmällisesti ja hyvin.

Itse opasvihkosesta tuli mielestäni kohtuullisen hyvä: toisaalta esittelemäni reseptit ovat toimivaksi ja turvalliseksi todettuja, ja helpohkosti toteutettavissa keittiöalan ammattilaisen toimesta. Resepteillä on myös uutuusarvoa, sillä ainakaan minun tietääkseni ei vastaavia reseptejä ole suomenkielellä aiemmin ollut saatavana. Toisaalta taas en mieles-

täni ehkä onnistunut selventämään tarpeeksi reseptiikan taustalla vaikuttavia prosesseja ja turvallisuusseikkoja. Tämä johtui edellisten monimutkaisuudesta ja niiden yksinkertaistaminen simppeleihin opasvihkoseen sopivaksi olisi ollut hankalaa tai mahdotonta.

Täydellinen epäonnistuminen puolestaan oli suunnittelemini mittaustulosten hyväksikäyttäminen kuivaamisprosessin etenemisen ja turvallisuuden arvioimiseksi. Kolmesta valitsemastani muuttujasta vain yksi, eli painohävikki, osoittautui käytännössä mahdolliseksi mitata. Muut kaksi eli pH ja suolapitoisuus osoittautuivat käytössäni oleilla laitteilla aivan liian epätarkoiksi mitattaviksi. Painohävikkinä antaa vain summittaisen arvion kypsymisprosessin etenemisestä. Mikäli haluttaisiin varmaa tietoa tuotteen mikrobiologisesta turvallisuudesta tulisi kyetä mittaamaan tuotteen vapaan veden määrä eli A_w . Sikäli kuitenkin valitsemani muuttujat olivat järkeviä, että pH:n, suolapitoisuuden ja A_w -arvon tarkalla mittaamisella voidaan käytännössä saavuttaa varmuus tuotteen hygieenisestä turvallisuudesta botulismia lukuunottamatta.

5.2 Tulosten luotettavuus ja hyödynnettävyys

Edellä esitetyn perusteella työni tulosten luotettavuus on erittäin huono. Oikeastaan minulla ei ole esittää mitään muuta mittaustulosta työni etenemisestä kuin kuivaamiseen ja suolaamiseen käytetty aika ja painohävikki. Yksistään näillä suureilla ei ole mitään arvoa: pöydälle unohtuneen lihanpalasen paino häviää ajan myötä aivan yhtälailla. Myöskin reseptiikan toistettavuus ei ole tieteellisessä mielessä erityisen hyvä: reseptit ovat parhaimmillaankin ylimalkaisia ja sattuman osuuden pois rajaaminen on täysin mahdotonta.

Kuitenkin ajateltaessa työtäni enemmän keittiön reseptiikkana kuin kemiallisena kokeena, voidaan ajatella tulosten hyödynnettävyyden olevan hyvä. Ensinnäkään mikään keittokirja ei voi ikinä taata reseptiikan tarkankaan noudattamisen johtavan täydelliseen tai edes välttävään lopputulokseen. Toisekseen uskallan keittokirjojen suurkuluttajana väittää, että esittämäni reseptiikka on harvinaisen hyvin testattu, ja reseptien turvallisuuden ja kemiallisten prosessien selvittelyyn on uhrattu tavallista enemmän vaivaa.

Reseptien ja keittokirjojen luotettavuutta ja hyödynnettävyyttä mitataan käsittääkseni keittiö-alan ammattilaisten keskuudessa lähinnä niiden välineellisen arvon kautta ja tär-

keimmät kriteerit hyvälle reseptille ovat uskoakseni tuotteen hyvä maku ja kaunis ulkonäkö. Koska opaskirjaseni on suunnattu nimenomaisesti kokeille ja keittiömestareille, olisi mielestäni perusteltua arvioida opaskirjasen ansioita aistinvaraisen arvioinnin keinoin. Suurin virheeni työssäni oli uskoakseni se, että produktini on oikeastaan aivan tavallista keittiöreseptiikkaa, mutta valitsemani seurantakriteerit eli pH, suolapitoisuus ja painohäviö ovat enemmän kemian alaan kuuluvia. Valitettavasti en tietoperustassani valinnut aistinvaraista arviointia tuotteideni arvioinnin kriteeriksi: uskon, että se olisi kuitenkin ollut kaikkein hedelmällisin lähestymistapa arvioitaessa reseptiikan ansioita. Olen toki maistattanut tuotoksiani suurelle joukolle ravintola- ja viinialan ammattilaisia ja palaute on ollut todella hyvää ja rohkaisevaa, mutta minkäänlaista arviointikriteeriköä en valitettavasti tajunnut luoda arvioinnin perustaksi.

Käytännössä työni tuloksia on hyödynnetty esimerkiksi viinin ystävien Saksa-iltamissa 14.5 Haaga-Heliassa, missä tarjosin alkuruokalajitelmaksi itse valmistamiani salamia, lardoa, fuetia, bresaolaa ja capocolloa. Viinin ystävien palaute tekemistäni lihatuotteista oli todella positiivista ja kiittävä. Olen maistattanut tuotteitani useille keittiömestareille, ravintoloitsijoille, sommeliereille ja viinin maahantuojille ja poikkeuksetta on palaute ollut positiivista ja jopa hämmentynyttä; monikaan ei ole tullut edes ajatelleeksi makkaroiden ja kuivalihojen pienimuotoista gastronomista valmistusta Suomessa.

Lisäksi muutama keittiö-alalla työskentelevä ystäväni on pyytänyt minulta ohjeita lihojen kuivaamiseksi ja makkaroiden valmistamiseksi ja olen jakanut heille versiota opaskirjasestani. Vastaanotto on ollut todella positiivista ja innostunutta. Ystäväni ovat onnistuneet tekemään mainioita suolalla kypsytettyjä herkkuja opaskirjaseni avulla. Muutamia pieniä epäselvyyksiä ja väärinymmärryksiä on tapahtunut, mutta kokemukseni mukaan niin selkeää reseptiikkaa ei voi edes kirjoittaa, ettei sitä joku ymmärtäisi väärin. Lisäksi opaskirjasen käsittelemä aihealue on niin laaja, että sen selkeään ja seikkaperäiseen selostamiseen vaadittaisiin valtavasti vihkostani enemmän tietoa.

5.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tärkein jatkotutkimusehdotukseni liittyy ilmakeivillä valmistettujen tuotteiden säilyvyyteen ja turvallisuuteen. Olisi kiinnostavaa tutkia miten turvallisia ja säilyviä tuotteet ovat niiden saavutettua määritellyt pH, suolapitoisuus ja A_w arvot. Tällainen tut-

kimus vaatisi hyviä mittausvälineitä sekä mahdollisuutta ottaa tuotteista bakteerinäytteitä. Tällainen tutkimus olisi tärkeä, jos ilmakeivattuja lihoja haluaisi valmistaa laajemmalla ja kaupallisemmalla mittakaavalla.

Toinen jatkotutkimuksen aihe olisi selvittää tarkemmin lihassa suolan ja ilman vaikutuksesta tapahtuvat prosessit ja erityisesti makuun vaikuttavat kemialliset tapahtumat. Tässä työssä käsitelin niitä pintapuolisesti, mutta uskoakseni aiheeseen keskittymällä voisi aihepiiristä saada tietoa, jonka arvo ulottuisi ilmakeivattujen lihojen ulkopuolelle: Maillardin reaktio ja proteiinien pilkkoutuminen on mielestäni paljon helpommin ymmärrettävissä kovassa kuumuudessa kuin kylmässä.

5.4 Tulosten sovellusmahdollisuudet

Kehittämäni reseptiikkaa voi mielestäni soveltaa hyvin eri ravintoloissa ja olisin todella iloinen jos Suomessa alettaisiin laajemminkin valmistaa laadukkaita ilmakeivattuja tuotteita. Rohkaisevin palaute, minkä kokeilujeni pohjalta olen saanut oli viinin ystävien puheenjohtajan vertaus minun tekeleitteni ja noin vuosikymmen aikaisemmin alkaneen suomalaisten pienjuustoloiden laadun paranemisen yhteneväisyyksistä: puheenjohtaja uskoi näkevänsä samanlaista potentiaalia ilmakeivattujen lihojen tuottamisessa Suomessa, kuin mitä nykyiset pienjuustolat ovat osoittaneet viimeisten vuosien aikana.

Oma ammatillinen kehittäminen ja oppiminen opinäytetyön tekemisen aikana on mielestäni ollut todella suurta. Opinäytetyön tekemisen ohella olen tehnyt lukuisia kokeiluja ja valmistanut erilaisia makkaroita ja lihoja useisiin eri tilaisuuksiin. Yleinen ravintolatrendi on nähdäkseni kääntymässä jälleen piperryksen ja molekyyli-gastronomian jälkeen kohti maanläheisempää keittämistä. Tämän lisäksi opinäytetyöni uutuusarvo mahdollistaa minulle tietynlaisen ammatillista profiloitumista lihajalosteiden ja makkaroitten asiantuntijuuteen. Tein myös noin tunnin mittaisen makkaroitten valmistamiseen liittyvän esityksen ravintola Rymy-Eetussa osana Art goes kapakka kaupunkitapahtumaa, minkä jälkeen on minua yleisesti tituleerattu makkaramestariksi. Tulevaa uraani ajatellen jonkin tietyn harvinaisemman kokkaamisen osa-alueen hyvällä hallinnalla on luullakseni suuri arvo tulevaisuudessa.

•
Lähteet

Adams, M. & Moss, M. 2008. Food Microbiology. Third edition. The Royal Society of Chemistry. Cambridge.

Adi-Tech. 2011. The acidification efficiency of BITEC at a temperature of 24C in 48 hours. Luettavissa:

http://www.aditech.com.pl/offer.php?prod=5&produkt=Bitec___starter_cultures.

Luettu: 2.2.2012.

Brillat-Savarin, J-A. 1988. Maun fysiologia. Gummerus. Jyväskylä.

Davidson, A. 1999. The Oxford Companion to Food. Oxford University Press. Oxford.

Davidson, A. 2002. The Penguin Companion to Food. Penguin books. London.

Elintarvikelaki 13.1.2006/23. Suomen eduskunta.

Evira. 2012. Listeria monocytogenes. Luettavissa:

http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa_elintarvikkeista/elintarvikevaarat/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia_aiheuttavat_mikrobit/listeria Luettu 28.10.2012

Fearnley-Whittingstall, H. 2011. The River Cottage Cookbook. Toinen painos. Harper Collins. London.

Fearnley-Whittingstall, H. 2004. The River Cottage Meat Book. Hodder and Stoughton. London.

Felder, E (toim.). 2008. Garde Manger. Kolmas painos. John Wiley & Sons Inc.. New Jersey.

- Garlough, R & Cambell, A. 2005. Modern Garde Manger. Delmar Learning. New York.
- Henderson, F. 2004. Nose to Tail Eating. Toinen painos. Bloomsbury. London.
- Jeuge-Maynard, I (toim.). 2007. Le Grand Larousse gastronomique. Larousse. Paris.
- Keto-Timonen, R. 2007a. Kuivaus ja kylmäkuivaus. Teoksessa Korkeala, H. (toim.). Elintarvikehygieniä, s. 319-323. WSOY Oppimateriaalit Oy.. Helsinki.
- Keto-Timonen, R. 2007b. Suolan sekä nitraatin ja nitriitin käytön vaikutus elintarvikkeiden säilyvyyteen. Teoksessa Korkeala, H. (toim.). Elintarvikehygieniä, s. 324-328. WSOY Oppimateriaalit Oy.. Helsinki.
- Marianski, S & Marianski A. 2009. The Art of Making Fermented Sausages. Bookmagic. Seminole.
- Marianski, S & Marianski A. 2010. Home Production of Quality Meats and Sausages. Bookmagic. Seminole.
- McGee, H. 2004. On Food and Cooking. Scribner. New York.
- Pönkä, A. 1999. Ruokamyrkytykset ja elintarvikehygieniä. Suomen ympäristöterveys Oy.. Helsinki.
- Ruhlman, M & Polcyn, M. 2005. Charcuterie. The Craft of Salting, Smoking, and Curing. W. W. Norton & Company. New York.
- Sandler, N & Acton, J. 2004. Preserved. Kyle Cathie Limited. London.
- The Sausage Maker Inc. 2011. #11250 Insta Cure™ No. 1, 8 oz. Luettavissa: <http://www.sausagemaker.com/11050instacureand153no18oz.aspx>. Luettu 19.1.2012

Strasburg G, Xiong Y & Chiang W. 2008. Physiology and Chemistry of Edible Muscle Tissues. Teoksessa Danomaran S, Parkin K & Fennema O. (toim.). Fennema's Food Chemistry, s. 924-968. Neljäs painos. CRC Press. New York.

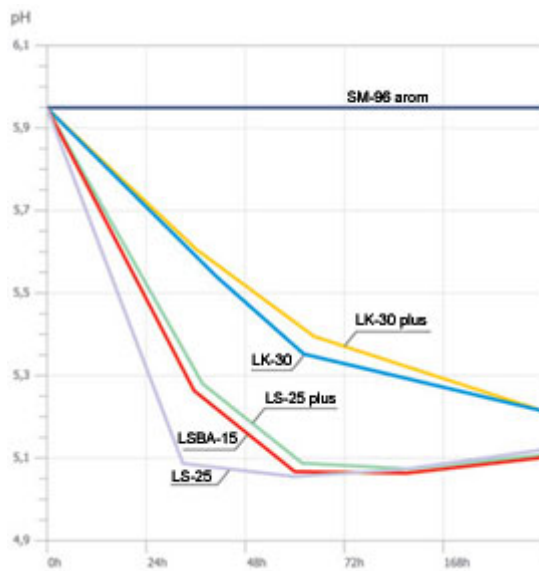
This, H. 2006. Molecular Gastronomy. Columbia University Press. New York.

Thorn, B. 2010. A cold cut above. Nation's Restaurant News, 44, 19, s. 38-40.

Liitteet

Liite 1. Heräteviljelmien ominaisuudet.

1. The acidification efficiency of BITEC at a temperature of 24 °C in 48 hours



		Nitrite curing salt	Common salt and curing salt	Raw sausages				Raw cured-meat products
				Fresh		Slicable		
				spreadable	sliceable	fast matured	slow matured	
LS-25	A,B	XX	-	O	X	XX	-	-
LSBA-15	A,B,C	XX	-	X	X	XX	X	-
LS-25 plus	A,B	XX	-	O	XX	XX	X	-
LK-30	A,B,C	XX	XX	XX	XX	X	XX	O
LK-30 plus	A,B,C	XX	XX	XX	XX	-	XX	-
SM-96 arom	B,C	XX	-	XX*	XX*	XX*	-	XX

plus - Probiotic properties

* - In connection with GDL-based maturing agents

X - Recommended

XX - Highly recommended

O - Possible

- - Not recommended

A - lactobacillus
B - staphylococcus
C - micrococcus

Lähde: Adi-Tech 2011

Liite 2. Reseptiikan kokeilun seurantalomake

Reima Mäenpää

Seurantalomake opinnäytetyön reseptiikan kokeiluihin

Reseptin nimi:

Pvm	Lämpötila C	Paino g	pH	Suolapitoisuus%
-----	-------------	---------	----	-----------------

Poikkeukset reseptin ohjeista:

Muut huomiot:

Valokuvien numerot:

Liite 3. Raaka-ainetoimittajat

Lihakonttori

09 8256 5220

Luomupossu, luomunauta

Toimitukset aina tiistaina, tilaus edellisellä viikolla

Wotkin

09 7743 344

Suolet, lammas, possu ja naudan, myös pohjukesuoli. Tilaukset ennakkoon.

Makkarakoneet

sausagemaker.org

biltongbox.com

Liha, suola ja ilma

Suolan säilövän ja ilman kuivaavan vaikutuksen ansiosta herkästi pilaantuva liha on mahdollista muuttaa erittäin hyvin säilyväksi jalosteeksi. Samalla lihassa olevat entsyymit pilkkovat lihan mauttomia proteiineja maukkaiksi peptideiksi ja aminohapoiksi. Myös glutamiinin määrä lihassa kymmen-, tai jopa kaksikymmenkertaistuu. Glutamiinin maku on lihainen ja suuntäyttävä ja suurina määrinä se muodostaa valkoisia kiteitä kypsytetyn lihan pintaan. Nämä valkoiset kiteet ovat samoja mitä näkee joskus pitkänkypsytetyissä kovissa juustoissa, ja joita usein virheellisesti luullaan suolakiteiksi. Myös Maillardin reaktio syntyy säilöittäessä lihatuotteita pitkiä aikoja synnyttäen lihaan suklaisia, paahteisia ja maamaisia aromeja. Raaka liha siis muuttuu suureksi gastronomiseksi herkuksi ainoastaan suolan ja ilman yhteisvaikutuksesta!



Suola, ilma ja lihan säilöminen

Lihan säilöminen kuivaamalla perustuu siihen, että mikrobit tarvitsevat vettä kasvaakseen. Vesipitoisuuden pienetessä mikrobien kasvu ensin hidastuu ja lopulta loppuu kokonaan, jos tarpeeksi vettä ei ole saatavilla. Suolan lisääminen lihaan alentaa lihan vapaan veden pitoisuutta ja näin parantaa sen säilyvyyttä. Lihan voi toki ”tönkkösuolata” esimerkiksi upottamalla ohuita lihansiivuja suoraan suolaan, mutta näin säilötty liha vaatii liotusta jotta sitä voisi käyttää ihmisravinnoksi, eikä näin säilötyssä lihassa synny uusia makuyhdisteitä. Pitämällä lihan suolapitoisuus 3-7 % välillä on mahdollista hidastaa bakteerien toimintaa siinä määrin, että lihaa voidaan kuivata ja samalla mahdollistaa proteiineja pilkkoville entsyymeille hyvät toimintaolot.

Suolaamisprosessiin ja kypsymiseen vaikuttavat seuraavat seikat:

- Lihan koko, mitä suurempi lihapala, sitä pitempi prosessi
- Lämpötila, lämpimässä liha kypsyy nopeammin

- Suolaamiseen käytettävän liuoksen tai suolasekoituksen suolapitoisuus, mitä suurempi suolapitoisuus, sitä nopeammin liha kypsyy;
- Lihassa oleva rasva vaikuttaa kypsymistä hidastavasti;

Suolaamislämpötilan tulisi olla 4-10 C; alle 4 asteen lämpötilassa kypsymisprosessi voi pysähtyä kokonaan, yli kymmenen asteen lämpötilassa bakteereilla on niin otolliset elinolosuhteet, että ne alkavat pilata lihaa. Nitraatit toimivat parhaiten 8-10C lämpötilassa. Kuivaamislämpötilan tulisi olla noin 12-16C ja kosteuden 65-75%.

Lihaa kuivattaessa on noudatettava erittäin hyvää hygieniää. Lihan kanssa olevat pinnat kannattaa desinfioida kloriitilla ja kertakäyttöisten kumihansikkaiden käyttö lihaa käsiteltäessä on suositeltavaa. Työskentelylämpötilan tulisi olla mahdollisimman viileä ja työskentely mahdollisimman nopeaa. Lihaa pidetään kylmätiloissa aina kun sen käsitteleminen ei ole ajankohtaista: suola, mausteet ja muut tarvikkeet kannattaa mitata valmiiksi, desinfioida pinnat ja varata kaikki työskentelyssä tarvittavat tarvikkeet ennen kuin lihan käsitteleminen aloitetaan. Erityistä hygieniää tulee noudattaa ilmakeivattuja makkaroita valmistettaessa: Lihan jauhaminen moninkertaistaa bakteereille alttiin pinnan lihassa ja jauhamisen aiheuttama mekaaninen kitka lämmittää lihan helposti liian lämpimäksi.

Yleissääntö lihan suolaamisajoista on suolata suuria lihanpaloja kuten kinkkuja noin kuusi päivää kiloa kohden ja pienempiä lihoja kuten pekonia noin neljä päivää kiloa kohden. Toisaalta perinteisiä kinkkuja suolataan usein huomattavasti lyhyempiä aikoja. Lihan suolaamisajan voi myös laskea lihan paksuudesta: jokaista tuumaa kohden lihaa suolataan seitsemän päivän ajan eli noin seitsemän päivää 2,5 senttiä kohden. Lihan paksuus mitataan sen paksuimmalta kohdalta

Suolaliha

Tämä resepti on todella helppo, eikä se epäonnistu käytännössä ikinä. Se on loistava tapa käyttää ylijääneet fileenpäät. Samalla lihan säilyvyys paranee ainakin viikolla! Tässä reseptissä ei varsinaisesti kuivata lihaa, vaikka suola poistaakin lihasta nestettä suolaimisprosessin aikana. Lisäksi tässä ohjeessa ei ole erityisiä riskejä johtuen lyhyehköstä kypsennyksestä ja käytettävistä jääkaappilämpötiloista

Valmistusaika: noin 3-4 vuorokautta

1 naudan tai hirven sisäfile tai paistia

400g karkeaa merisuolaa

600g sokeria

10 rosmariininoksa

mustapippuria murskattuna

1. Poistetaan naudan sisäfileestä kaikki kalvot ja rasva, sekoitetaan 400 grammaa karkeaa merisuolaa ja 600 grammaa sokeria yhteen. Muoviastian pohjalle laitetaan viisi rosmariinin oksaa ja niiden päälle levitetään suola-sokeriseosta niin, että astian pohja peittyy kauttaaltaan.
2. Astiaan laitetaan sisäfilee, joka peitetään kauttaaltaan suola-sokeriseoksella. Asetellaan vielä viisi rosmariininoksa lihan päälle ja peitetään astia.
3. Suolataan kolme päivää jääkaapissa, minkä jälkeen suola huuhdellaan kylmällä vedellä, liha kuivataan ja sen pintaan hierotaan hienoksi murskattua mustapippuria. Liha tarjoillaan ohueksi leikattuina siivuina.

Ilmakuivattu ankanrinta

Ilmakuivatun ankanrinnan valmistaminen on yksi helpoimmista, nopeimmista ja palkitsevimmista resepteistä tässä vihkosessa. Kuivatun ankanrinnan valmistamiseen kuluu ainoastaan runsas viikko aikaa ja sen valmistamiseen tarvitaan ankanrinnan lisäksi ainoastaan merisuolaa, valkopippuria ja harsokangasta. Kaikkein parhaimman lopputuloksen saa jos käyttää mahdollisimman tuoretta pakastamatonta ankkaa, mutta olen kuivatanut myös aivan tavallista pakasteena myytävää ”tusina” ankanrintaa, ja lopputulos on ollut vähintäänkin oivallinen.

Valmistusaika: vuorokausi suolaamista ja noin viikko kuivaamista

Luutonta ankanrintaa

Hienoa merisuolaa

1. Ankanrinta suolataan asettamalla se nahkapuoli ylöspäin astiaan minkä pohjalle on asetettu noin sentin kerros hienoa merisuolaa. Rinta peitetään kauttaaltaan suolalla ja sen annetaan suolaantua jääkaapissa vuorokauden ajan.
2. Suolaamisen jälkeen rinta huuhdellaan kylmällä vedellä ja kuivataan se huolellisesti taputtelemalla sitä paperiliinoilla tai puhtaalla nukkaamattomalla pyyhkeellä. Kuivattuun pintaan hierotaan vasta murskattua valkopippuria.
3. Tämän jälkeen ankanrinta kääritään harsokankaaseen ja ripustetaan kuivumaan viileään ja kosteahkoon paikkaan noin viikon ajaksi. Viinikaappi, viileä kellari tai viihanneskylmiö käy mainiosti kuivauspaikaksi. Optimaalinen kosteus on noin 65-75% kosteutta ja lämpötila 12-16C.
4. Viikon kuivaamisen jälkeen rinnan tulisi tuntua käsin koeteltaessa tasaisen kimmoisalta. Jos rinta on paksuimmalta kohdaltaan yhä pehmeän tuntuinen, jatka kuivaamista vielä päivän tai pari. Kuivattua ankanrintaa leikattaessa tulisi lihan olla kauttaaltaan tasaisen punaista, jos rinta on keskeltä vaaleampaa ja tuntuu kosteamalta, tulee kuivaamista jatkaa vielä 1-2 vuorokautta.

Kuivattu ankanrinta tarjoillaan alkuruoaksi tai koktailipalaksi mahdollisimman ohueksi leikattuina siivuina.

Näin valmistettu ankka säilyy muutaman viikon jääkaapissa säilytettynä

Bresaola

Tämä suolattu ja ilmakuivattu tuote on kotoisin Italian Alppiseuduilta ja se valmistetaan vähärasvaisesta naudasta. Bresaolaan voi käyttää huonommin paistamiseen sopivia pa-
loja kuten pyöröpaistia, kulmapaistia tai ulkopaistia . Bresaola on tumman punainen,
suussa sulava ja miedosti maustettu herkku, joka yleensä tarjoillaan paperinohueksi lei-
kattuna ja höystettynä oliiviöljyllä, sitruunalla ja pippurilla.



Valmistusaika: 5vrk suolausta ja 10-21 vuorokautta kuivatusta eli yhteensä noin 2-4 viikkoa

Naudan pyöröpaisti, paino noin 2 kg myös kulma- tai ulkopaisti käy
50 grammaa nitraattisuolaa (vahvuus 0,6% nitriittiä ja 0,4% nitraattia)
pullollinen punaviiniä

0,5 kiloa karkeaa merisuolaa

10 rosmariininokkaa

10 laakerinlehteä

12 neilikkaa,

3 murskattua valkosipulinkynttä

ruokalusikallinen murskattua mustapippuria

1 teelusikallista kuivattua chilimurskaa

3-4 ohutta siivua appelsiinin- ja sitruunankuorta

1. Pyöröpaisti puhdistetaan huolellisesti kalvoista ja rasvasta ja laitetaan muoviseen astiaan suola-punaviinimarinadin kanssa. Astia peitetään ja laitetaan jääkaappiin viiden päivän ajaksi.
2. Suolaamisen jälkeen lihasta poistetaan irtoava suola, se taputellaan kuivaksi paperipyyhkeellä. Lihan annetaan kuivua huoneenlämmössä leivinpaperin päällä muutaman tunnin ajan, minkä jälkeen liha sidotaan paistinarulla ja ripustetaan viileään (n 12-16C) ja kosteahkoon paikkaan vähintään kymmenen päivän ajaksi, jopa kolmeksi viikoksi. Bresaola on valmis kun sen painosta on hävinnyt 35-40%.

Pekoni



Pekoni tarkoittaa siankylkeä, joka on kypsytetty suolalla yhtenä kokonaisena palana. Pekoni voi olla savustettua, ilmakeivattua tai ainoastaan suolattua. Pancetta on italialainen versio pekonista, ja se on yleensä savustamaton, mutta pancettaa ilmakeivataan muutama viikko suolaamisen jälkeen. Pekoni ja pancetta tarjoillaan aina kypsennettynä: usein paistettuna, keitettynä tai antamassa makua erilaisiin kastikkeisiin ja patoihin. Pekoni on perinteisesti suolattu käyttäen kuivasuolausta, mutta nykyään teollisuudessa pekoni yleensä valmistetaan injektioimalla lihaan suola-sokeriliuosta tai upottamalla ohueksi leikatut viipaleet liuokseen 10-15 minuutin ajaksi. Modernin menetelmän varjopuolena on pekonin sisältämän nesteen suurempi määrä verrattuna kuivalla suolalla tapahtuvaan suolaukseen. Joskus injektioimenetelmällä valmistettu pekoni sisältää jopa enemmän nestettä kuin raaka liha, mikä johtaa siihen, että paistettaessa ne menettävät

kaksi kolmasosaa painostaan ja paistuvat kehnosti, kun perinteisellä menetelmällä valmistettu pekoni menettää vain neljänneksen painostaan paistuen loistavasti.

Tämä resepti on yrttinen ja makea, sillä mielestäni yrttisyys ja makeus leikkaa hyvin pekonin rasvaisuutta ja erityisesti kylmäsavustuksen karvautta. Hakkaa maultaan ja rakenteeltaan kaupassa myytävät pekonit mennen tullen!

Valmistusaika: noin 10-20 vrk

n. 2 kilon pala porsaankylkeä

5 g suola-sokeri-nitriittiseosta (suhteella 500g nitriittisuolaa (vahvuus 0,6%), 225 sokeria)

100 g siirappia

6 katajanmarjaa

2 laakerinlehteä

1 sitruunankuoret

20 g salviaa, timjampia ja rosmariinia (yhteensä)

Suolaaminen

1. Porsaankylki laitetaan minigrip pussiin, lisätään mausteet, yrtit, ja suola-sokeri-nitriittiseos. Minigrip pussia ravistellaan, jotta suolaseos leviäisi tasaisesti joka puolelle lihaa. Lisätään siirappi ja hierotaan lihaan
2. Porsaankylkeä suolataan jääkaapissa noin reilun viikon ajan kunnes se tuntuu kauttaaltaan tiiviiltä. Lihaa käännetään muutaman päivän välein. Kylki huuhdellaan ja kuivataan huolellisesti

Kypsennys:

1. Kypsennys uunissa: Kylki huuhdellaan ja kuivataan huolellisesti ja kypsennetään 93C uunissa 65C sisälämpötilaan. Näin kypsennetty pekoni säilyy jääkaapissa yhdestä kahteen viikkoa ja pakasteena kolme kuukautta.
2. Kylmäsavustus: Paloja kuivataan viileässä yhdestä kahteen vuorokautta, minkä jälkeen ne savustetaan kahden vuorokauden ajan 24-26C lämpötilassa. Savustukseen parhaiten soveltuvat puulajit ovat tammi, kirsikka, pyökki ja kastanja. Savustettu kylki on heti valmis syötäväksi kypsennettynä, mutta kuukauden kypsytyksellä jääkaapissa muuttaa rakenteen lähes läpinäkyväksi. Pekoni säilyy jääkaapissa kolmen kuukauden ajan.

Lardo



Suolattu ja kuivattu porsaan selkähira, mikään ei ole ihanampaa! Leikkaa ohuen ohuiksi siivuiksi ja pirskottele päälle hieman sitruunaa. Tarjoa pienenä herkkupalana ennen ruokailua. Varoituksen sanana kuitenkin: Tämä tuote nautitaan kuumentamatta ja kypsytysaika on erittäin pitkä; erityistä huomiota on siis kiinnitettävä hygieniaan.

Valmistusaika: 10-12vrk suolaamista ja noin 3 viikkoa kuivaamista.

Noin 1,5 kg porsaan selkärasvaa, paksuus noin 3cm

385 g natriittisuola-sokeriseosta (275g natriittisuolaa (0,6% natriittiä), 110g sokeria)

2 punttia timjamia

40 g mustapippuria

6 laakerinlehteä

1. Neljännes suolaseoksesta levitetään astian pohjalle, asetetaan porsaanpala seoksen päälle ja ripotellaan loput suolaseoksesta lihan päälle. Lisätään vielä timjami, mustapippuri ja laakerinlehdet astiaan, peitetään muovikelmulla ja kääritään alumiinifolioon, jotta valolle herkkä rasva ei altistuisi valolle.

2. Lihanpalan päälle asetetaan vielä noin viiden kilon paino ja lihan annetaan suolaantua jääkaapissa 10-12 vuorokauden ajan kääntäen sitä muutaman kerran, kunnes se tuntuu kauttaaltaan tiiviiltä.

3. Suolattu selkärasva huuhdellaan kylmällä vedellä, kuivataan huolellisesti ja kääritään harsoon, minkä jälkeen sitä kuivataan viileässä, pimeässä ja kosteahkossa paikassa noin kolmen viikon ajan.

Salami



Seuraava ohje vaatii todella hyvää hygieniaa, melko paljon esivalmisteluja ja muutamia vaikeasti saatavilla olevia tuotteita kuten nitraattisuolaa ja maitohappobakteereita. Onnistunut lopputulos kuitenkin palkitsee vaivan näön!

Valmistusaika: 12h fermentointia ja noin 2-10 viikkoa kuivaamista käytetystä suolesta riippuen

1800g possunlapaa

450g sianrasvaa

10g suolaa

60g nitraattisuolaa (0,6% ntriittiä, 0,4% nitraattia)

1g maitohappobakteeria (Bitec LS-25 plus)

60ml tislattua vettä

30g dekstroosia

12g fenkolinsiemeniä

12g mustapippuria

6g valkosipulia

porsaan tai naudansuolia

steriili neula

1. Jauha 450 grammaa kohmeista sianrasvaa lihamyyllyn suurimmalla karkeusasteella tai paksuihin makkaroihin pilko puolet rasvasta veitsellä pieniksi kuutioiksi.
2. Sekoita 1800 gramman kuutioitua, kohmeista possunlapaa sekaan 60 grammaa nitraattisuolaa ja 10 grammaa merisuolaa. Jauha hienoimmalla karkeusasteella kullohon, joka on asetettu jäämurskan päälle
3. Sekoita yleiskoneen melalla liha ja rasva tasaiseksi massaksi. Sekoita gramma maitohappobakteeria ja 60 ml tislattua vettä ja lisää makkaramassan sekaan (vesi ja bakteeriviljelmä kannattaa sekoittaa muutamaa minuuttia aiemmin, jotta viljelmä ehtii ”herätä”). Lisää sekaan 30 grammaa dekstroosia, 12 grammaa paahdettuja ja murskattuja fenkolinsiemeniä, 12 grammaa murskattua mustapippuria, 6 grammaa hienonnettua valkosipulia. Sekoita yleiskoneella noin minuutin ajan kunnes massaan syntyy selkeä sitko.
4. Pursota makkaramassa liotettuun porsaan- tai naudansuoleen ja solmi noin 30-40 senttiä pitkiä makkaroitu. Suolia tulee liottaa vähintään tunnin ajan kylmässä vedessä. Solmi vielä makkarat toiseen päähän patkalla lihanarua. Pistele steriilillä neulalla reikiä makkaraan poistaaksesi kaiken ilman ja jouduttaaksesi makkarat kuivumista.
5. Aseta makkarat 20-22 C asteen lämpötilaan ja 85-90% kosteuteen 72 tunnin ajaksi. Korkea kosteus estää makkarat liiallisen kuivumisen ulkopinnalta. Korkea lämpötila ja suolapitoisuus yhdessä antavat käytettävälle maitohappobakteerille optimaaliset olosuhteet lisääntyä ja näin estää muiden bakteerien kasvun. Samalla lisääntyvä maitohappobakteeripopulaatio laskee makkarat pH:n noin 5,3:een estäen lopullisesti haitallisten bakteerien lisääntymisen.
6. Ripusta makkarat kuivumaan lihanarusta roikkuen noin 12-16C lämpötilaan ja 65-75% kosteuteen kunnes makkarat ovat kankeita ja niiden paino on pienentynyt kolmanneksella. Kuivuminen kestää 12-18 päivää käytettäessä possunsuolia ja naudansuolessa olevan salamin kuivuminen kestää neljästä kymmeneen viikkoa olosuhteista riippuen.

Ilmakuivattu kinkku



Perusresepti ilmakuivatuille kinkuille on hyvin yksinkertainen: kinkut eli porsaan kokonaiset takajalat pakataan suolaan niin, että ne peittyvät kokonaan suolalla. Yleisesti kinkkuja suolataan suunnilleen kuusi päivää kilo kohden, mutta joitain perinteisiä kinkkuja suolataan vain noin kaksi päivää kilo kohden. Tyypillisen 6-7 kiloisen kinkun suolaamisaika on siis noin kaksi viikkoa. Suolaamisen jälkeen suola poistetaan, kinkku huuhdellaan vedellä ja kuivataan huolella. Sen jälkeen kinkku ripustetaan viileään, kostean ja hyvin tuuletettuun tilaan kuivumaan kuukausiksi tai jopa vuosiksi. Valmis kinkku on menettänyt lähes puolet alkuperäisestä painostaan ja tuntuu puristettaessa tiiviiltä ja tiukalta. Ilmakuivattu kinkku syödään kypsentämättä leikattuna ohuen ohuiksi viipaleiksi.

Yleensä ilmakuivattujen kinkkujen valmistuksessa käytetään suolan lisäksi salpietaria, joka tuottaa kinkkuun nitriittejä ja nitraatteja. Kaikissa perinteisissä kinkkuissa ei salpietaria kuitenkaan käytetä, vaan kinkun valmistuksessa käytetään ainoastaan suolaa. Kuuluisimpia ainoastaan suolalla valmistettuja kinkkuja ovat Parman ja San Danielen

kinkut. On esitetty, että salpietarin puuttuminen olisi eräs syy näiden kinkkujen loista-vaan laatuun: nitriitti estää rasvan hapettumista ja näin epämiellyttävien makujen syn-tyamisen, mutta rasvan hajoamisessa syntyy myös miellyttäviä hedelmäisiä makuja, joita nämä kinkut tutkitusti sisältävät enemmän kuin nitriittiä sisältävät espanjalaiset ja rans-kalaiset kinkut.

Ilmakuivattu kinkku on kuitenkin kuninkuuslaji! Prosessi vaatii aikaa vähintään puoli vuotta ja aika on niin pitkä, että monet vaarat vaativat, ja pieninkin lipsahdus hygieni-assa aiheuttaa katastrofin. Ja vaikka kaiken tekisi oikein, saattaa kinkku siltikin pilaan-tua. Valmis kinkku on kuitenkin herkullinen ja suuri ylpeyden aihe tekijälleen.

Valmistusaika: noin kolme viikkoa suolaamista ja vähintään 4-5 kuukautta kuivatusta. Yksi porsaan luullinen takajalka, noin 7 kiloa (Ilmakuivattuun kinkkuun käytetään ko-konaista takajalkaa, josta on kuitenkin suoliluu leikattu pois).

Noin 10kg hienoa merisuolaa

Noin puoli kiloa porsaan silavaa

Mustapippuria

1. Kinkun suolaus aloitetaan pyyhkimällä kinkun pinta etikkaan kastetulla pyyhkeellä. Tämä jouduttaa kypsymisprosessin alkamista ja alentaa pinnan pH:ta parantaen hy-gieniaa. Hienoa suolaa hierotaan huolellisesti joka puolelle kinkkua ja erityistä huomiota kiinnitetään lihan ja luun ympäristön suolaamiseen.
2. Puisen tai muovisen, mutta ei metallisen astian pohjalle kaadetaan suolaa noin kah-den sentin paksuudelta. Astian pohjaan kannattaa tehdä muutama pieni reikä, jotta lihasta irtoava neste pääsee valumaan pois. Kinkku asetellaan astiaan lihainen puoli alaspäin ja nahkapuoli ylöspäin. Kinkun pintaan kaadetaan niin paljon suolaa, että se on joka puolelta noin kahden sentin paksuudelta peittynyt suolaan.
3. Kinkun päälle asetetaan muovikelmu ja sen päälle asetetaan paino, jonka tulee olla vähintään kaksi kertaa painavampi kuin suolaantuva kinkku. Lihaa suolataan kaksi ja puoli päivää jokaista lihakiloa kohden. Muutaman päivän välein on hyvä tarki-staa, että kinkku on edelleen kauttaaltaan suolan peitossa. Kun kinkku tuntuu kos-ketettaessa tiiviiltä, on se valmis kuivattavaksi, jos liha on yhä pehmeää, jatketaan suolaamista muutaman päivän ajan.
4. Suolaamisen ja varsinaisen kuivaamisen välissä tapahtuvaa asettautumisaikaa (equalization) suositellaan ilmakuivatulle kinkulle. Asettautumisaika on pituudel-taan yhdestä kahteen kuukautta riippuen kinkun koosta ja se tapahtuu 3-6 C läm-pötilassa. Asettautumisaikana suola leviää tasaisemmin kinkkuun ja kinkun väri ja maku paranee. Asettuminen ei ole kinkun valmistuksessa välttämätön.

5. Kuivaamisen jälkeen poistetaan kaikki suola, kinkku huuhdellaan kylmällä vedellä ja taputellaan paperipyyhkeellä kuivaksi. Noin puoli kiloa sianihraa (laardia) levitetään siihen osaan kinkkua, missä nahka ei suojaakaan lihaa, näin vältetään lihan liian nopea kuivuminen pinnasta. Laardin pintaan ripotellaan vielä murskattua mustapippuria estämään tuholaisien kiinnostus lihaan.
6. Kinkku ripustetaan kuivumaan vähintään 4-5 kuukauden ajaksi hyvin tuuletettuun paikkaan. Optimaalinen kuivatuslämpötila on noin 15C ja ilmankosteuden tulisi olla noin 60-70%. Hyvä ilmanvaihto on erityisen tärkeää ja mitä enemmän ilma vaihtuu, sitä nopeammin ja paremmin kinkku kuivuu. Kuiva, valkoinen home kinkun pinnassa on merkki hyvin etenevästä kuivausprosessista. Kinkku on valmis kun se tuntuu tiukalta mutta ei kuitenkaan kivikovalta puristettaessa sitä sormin. Valmiin kinkun pintaan muodostunut vaalea home kannattaa poistaa hammasharjalla ja etikalla harjaamalla.
7. Valmiin kinkun leikkaamista ja tarjoilua voi helpottaa poistamalla reisiluun kinkusta. Reisiluu poistetaan leikkaamalla terävällä pitkäkärkisellä veitsellä luun ympäriltä niin, että luu voidaan irrottaa leikkaamatta lihaa halki. Lihan sisään jää siis eräänlainen tunneli, joka prässätään kiinni. Kinkun prässäykseen voi käyttää erityistä prässä, tai sitten kinkun päälle asetetaan erittäin suuri paino hieman alle vuorokauden ajaksi. Lihan prässäys minimoi kinkun sisään jäävän ilman määrän, mutta siitä huolimatta kinkku, josta luu on poistettu on melko herkästi pilaantuva elintarvike, ja se tuleekin säilyttää jääkaapissa