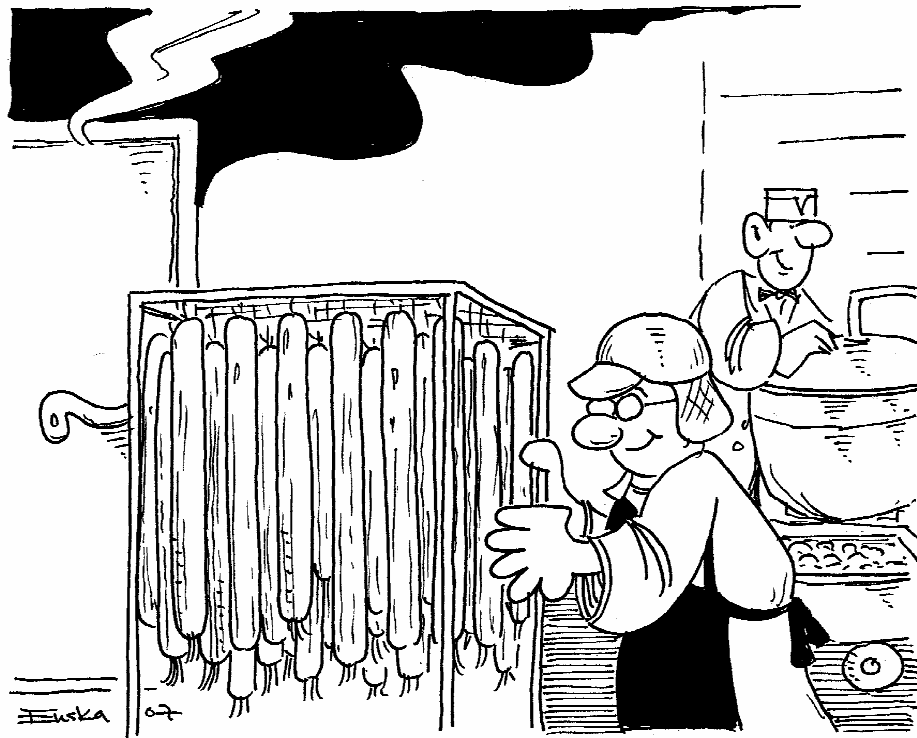


POROTIETOKANSIO

MAKKARAT & ERIKOISLIHATUOTTEET



1. KEITTOMAKKARAT
2. KYLMÄSAVUTUOTTEET
3. MUUT MAKKARAT JA
ERIKOISLIHATUOTTEET

Hannu Pekkala 2006

SISÄLLYSLUETTELO

1	Makkaran määritelmä.....	2
2	Keittomakkarat	3
2.1	Lihalajitelmien vastaanotto.....	4
2.2	Keittomakkaramassan kutterointi	4
2.3	Keittomakkaramassan ruiskutus	7
2.4	Luonnon suolet	7
2.5	Tekosuolet	8
2.6	Keittomakkaroiden savustus	9
2.7	Keittomakkaroiden keitto	10
2.8	Keittomakkaran perusresepti	11
3	Kylmäsavutuotteet	13
3.1	Kylmäsavupaistit	13
3.2	Kestomakkarat	13
3.3	Porkeestomakkarat	16
3.4	Kestomakkaramassan kutterointi	16
3.5	Kestomakkarasuolet ja ruiskutus	17
3.6	Kestomakkaroiden kypsyminen.....	18
3.7	Kestomakkaran värin- ja arominmuodostus	19
3.8	Kestomakkaroiden kypsytytys ja kypsytyislaitteet	21
3.9	Kestomakkaroiden varastointi	22
3.10	Kestomakkaran valmistus.....	23
4	Muut makkarat ja erikoislihatuotteet	24
4.1	Ruokamakkara	24
4.2	Leikkelemakkara	25
4.3	Raakamakkara	26
4.4	Maksamakkara, maksapasteija ja maksapatee	26
4.5	Lisahyytelö.....	28

1 Makkaran määritelmä

Lainsäädännön mukaan makkara on suoleen tai muuhun päällykseen tai muottiin tehty, yleensä "pötkömainen" elintarvike, jonka oleellisena valmistusaineena on liha. Lihan ja muiden lihaan verrattavien valmistusaineiden yhteismäärän tulee olla kestromakkarassa vähintään 95, leikkelemakkarassa vähintään 50 ja ruokamakkarassa vähintään 45 painoprosenttia laskettuna valmiista elintarvikkeesta.

A-luokan makkaroissa lihan ja muiden lihaan verrattavien valmistusaineiden yhteismäärä on vähintään 63 % laskettuna valmiin tuotteen painosta. Koneellisesti erotettua lihaa ja päänlihaa A-luokan makkaroissa ei kuitenkaan saa olla. Elimistä saa käyttää kieltä, sydäntä ja maksaa. Kamaraa A-luokan makkaroissa saa olla enintään 6 %. Tärkkelystä tai perunajauhoa niissä ei saa olla. Proteiinivalmisteita sitä vastoin saa käyttää myös A-luokan makkaroihin. Proteiinivalmisteet mainitaan aina ainesosaluettelossa.

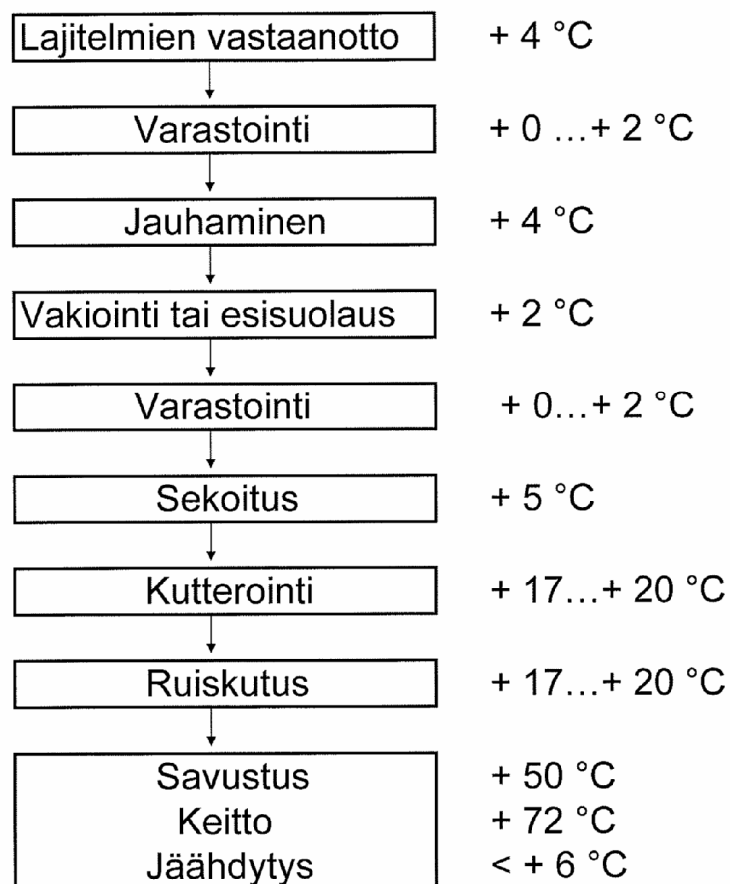
2 Keittomakkarat

Keittomakkarat ovat Suomen suosituimpia lihavalmisteita. Niiden osuus lihavalmisteteollisuuden kokonaistuotannosta on n. 75 %. Keittomakkaroita ovat leikkelemakkarat ja ruokamakkarat. Leikkelemakkarat ovat nimensä mukaisesti tarkoitettu käytettäväksi leikkeleinä. Ruokamakkarat, joihin kuuluvat esim. lenkimakkarat, on tarkoitettu pääasiassa käytettäväksi ruuanvalmistukseen. Keittomakkaroiden lihapitoisuusvaatimukset ovat seuraavat:

leikkelemakkarat 50 %

ruokamakkarat 45 %

Keittomakkaran valmistusprosessi



Kuva 23. Keittomakkaran valmistuskaavio.

2.1 Lihalajitelmien vastaanotto

Makkaratehtaalle tulevista lihalajitelmista on tarkastettava aistinvaraisesti ainakin ulkonäkö ja haju. Raaka-aineen on oltava lajitelmastandardien mukaista ja hygieeniseltä laadultaan moitteetonta. Vastaanottopunnitus on tehtävä huolellisesti. Lihan lämpötila on hyvä mitata muutamasta kuljetusastian kohdasta. Lihalajitelmien optimi säilytyslämpötila on 0 - + 2 °C:tta. Lihalajitelmia käytettäessä on tärkeää että käytetään vanhimmat erät ensin.

2.2 Keittomakkaramassan kutterointi

Keittomakkaramassan valmistus tapahtuu kutterissa. Kutteria on tähän tarkoitukseen käytetty jo vuosisadan alkupuolelta, ja se on edelleenkin säilyttänyt asemansa tärkeimpänä massanvalmistuskoneena. Kutteroinnin tarkoituksena on aikaansaada lihasta ja muista valmistusaineista yhtenäinen, sitova massa, joka kestää kypsennyksen ja on valmiina keittomakkarana mehukas ja maukas.

Kutteroitaessa lihan kudokset hienonnetaan veden ja rasvan sitoutumisen kannalta edulliseen hiukkaskokoon. Samalla massaan sekoitetaan tehokkaasti ja tasaisesti muut valmistus- ja lisäaineet.

Keittomakkaramassan muodostuminen on melko mutkikas fysikaalis-kemiallinen tapahtuma, johon osallistuvat lihan kaikki aineosat. Olennainen tapahtuma on veden ja rasvan sitoutuminen massaan siten, että sen rakenne ei myöhemmissä käsittelyvaiheissa hajoa. Kuten aikaisemmin mainittiin, tavoitteena on sitova, mehukas massa.

- Lihaskudoksen proteiinit aktiini ja myosiini ovat sitoutumistapahtuman tärkeät aineet
- Rasvakudoksen rasvan on sitouduttava kiinteäksi massan osaksi
- Lihan oma vesi ja keittomakkaran valmistuksessa lisätty vesi antavat valmiille tuotteelle mehukkuuden, kun ne sitoutuvat massaan kiinteästi.

Rasvasolukossa rasvahiukkaset ovat sidekudoksen ympäröiminä. Valmiissa massassa osa rasvasoluista on pilkkoutunut ja osa on kokonaisina soluina ja solukasautumina. Lihan proteiinit muodostavat suojaavan kerroksen rasvahiukkasten pinnalle. Mikäli rasva on kutteroitu hyvin pieniksi hiukkasiksi, suojaavaa proteiinikerrosta ei riitä kaikkien rasvahiukkasten ympärille. Tällöin rasva ei pysy hyvin massaan sitoutuneena.

Massan sitovuuden ja sitä kautta rakenteen kannalta on tärkeää, että sen lämpötila ei kutteroitaessa nouse liiaksi. Liharaaka-aine on kutteroinnin alkuvaiheessa kylmävaraston lämpötilassa (2 - 4°C) ja leikkautuu kylmänä hyvin. Terien leikatessa kudoksia kehittyy lämpöä ja massan lämpötila nousee. Tärkeätä on, että massan lämpötila nousee kutteroitaessa tasaisesti ja on kutteroinnin lopussa 17 - 20°C. Massan lämpötilan liiallinen nousu voidaan estää suorittamalla osa vesilisäyksestä jäähileenä.

Stabilointiaineet (fosfaatit) parantavat massan sitovuutta. Tärkeätä on muistaa myös suolan vedensidontaa parantava vaikutus.

Keittomakkaramassat voidaan jakaa seuraavasti:

- Perusmassat ovat lenkki- tai lauantaimakkaratyypisiä hienoksi ajettuja massoja, jotka eivät sisällä selvästi erottuvia lihanpaloja.
- Perusmassaan voidaan kutteroinnin loppuvaiheessa lisätä ns. krossilihoja tai kuutiolihoja, joiden tarkoituksena on jäädä tietyn kokoisina lihanpaloina näkyviin lopulliseen tuotteeseen. Kuutiolihoja käytetään sekä lenkkityyppisissä makkaroissa että leikkelemakkaroissa.
- Balkan-tyyppiset massat ovat melko karkeita muistuttaen rakenteeltaan keittomakkaroita. Näiden massojen valmistuksessa käytetäänkin osa raaka-aineista jäätyneinä, jotta leikkautuminen kutteroinnissa tapahtuu tehokkaasti ja tuloksena on kauniita säännöllisiä partikkeleita. Balkan-tyyppisiä makkaroita ei voidakaan kutteroida jauhetuista ja vakioiduista lajitelmista, vaan käsittelemättömistä sulista ja pakastetuista lajitelmista.

- Maksamakkara- ja -pasteijamassat ovat tavallisesti erittäin hienoksi ajettuja massoja. Maalaistyypisiin maksamakkaroihin kuitenkin lisätään keitettyä maksaa kutteroinnin loppuvaiheessa. Näin tuotteelle saadaan karkea rakenne ja suhteellisen voimakas maksan maku.

Keittomakkaroiden raaka-aineeksi voidaan käyttää myös sitkeytensä takia vaikeasti hienonnettavia ruhonosia. Tällaisia ovat mm. lihan lajittelussa erotellut jänteet sekä sian nahka eli kamara. Kolloidimyllyä käyttäen niistä voidaan tehdä riittävän hienojakoista makkaramassan raaka-ainetta. Kolloidimyllystä käytetään joskus myös "läpiajokutteri"- nimitystä, tai sitä voidaan nimittää emulgointimyllyksi.

Kamaraemulssin valmistus kolloidimyllyllä:

- Kamara ja jäähileenä lisätty vesi kutteroidaan. Yleinen resepti on 1 osa kamaraa ja 1 osa vettä.
- Kutteroinnissa karkeahkoksi jäänyt seos hienonnetaan kolloidimyllyllä. Mikäli tarvitaan erittäin hienojakoista kamaraemulssia (esim. lauantaimakaraan) voidaan seos joutua ajamaan kahdesti kolloidimyllyn läpi.
- Kamaraemulssin lämpötila ei saa hienonnuksen yhteydessä nousta kovin korkealle. Ylärajana voidaan pitää 10°C. Kamaraemulssi tulisi käyttää keittomakkaran raaka-aineena mahdollisimman nopeasti.

Kamaraemulssia käytetään keittomakkaramassan valmistusaineena muutamia prosentteja. Se kiinteyttää makkaraa ja parantaa sen viipalointikelpoisuutta. Kamaran tärkein kemiallinen aineosa on valkuaisaine (kollageeni).

2.3 Keittomakkaramassan ruiskutus

Makkaran päällysteeksi tarkoitettu suoli täytetään makkarauiskulla. Työvaiheen nimi on ruiskutus, ja siihen kuuluu myös täytetyn suolen sitominen tai kieputtaminen määrämittäisiksi makkaroiksi.

Ruiskutettaessa massaan ei saa jäädä ilmaa. Sylinteriruiskussa asiasta huolehditaan ruiskua täytettäessä. Massa täytetään siten, että ilmatiloja ei jää.

Jatkuvatoimisessa ruiskussa massa kulkee tyhjiökammion kautta, missä siinä oleva mahdollinen ilma poistetaan. Massaan jääneet ilmakuplat heikentävät makkaran ulkonäköä. Pahinta kuitenkin on kuplissa olevan ilman hapettava vaikutus ja niiden lämmönjohtavuutta alentava vaikutus. Nämä heikentävät makkaran värinmuodostusta ja -säilyvyyttä.

Nakkimakkarat, erilaiset grillimakkarat ja tekosuoleen ruiskutetut lenkit tehdään makkaroiksi kieputtamalla. Annostelulaite ja suolenkiertolaite toimivat tahdistettuna. Kiertolaite kiertää suolta 3 - 5 kertaa pituusakselinsa ympäri ruiskutusannosten väliajoilla ja syntynyt suolen kierre sulkee massan suoleen.

2.4 Luonnon suolet

Lampaansuoli on Suomessa suurimmaksi osaksi tuontitavaraa ja käytetään nakkityyppisten makkaroiden päällyksenä. Suolen halkaisija vaihtelee 17 - 25 mm ja sitä myydään n. 90 m:n nippuina tai rypytyttynä. Käytetty suoli on lampaan ohutsuolta ja yhdestä eläimestä sitä saadaan 20 - 28 m.

Siansuoli on grilli- ja aamiaismakkaroiden päällyks. Kyseessä on sian ohutsuoli. Yhdestä siasta sitä saadaan 15 - 18 m, ja sen läpimitta on 30 - 47 mm.

Naudan vääräsuoli on halkaisijaltaan 32 - 45 mm ja sitä käytetään lenkkityyppiin makkarioihin.

Muitakin luonnonsuolia käytetään erikoistapauksissa. Naudan **pohjuketta** käytetään berliininmakkaran päällyksenä ja joihinkin erikoiskestomakkarioihin käytetään naudan **suoraasuolta**.

2.5 Tekosuolet

Kollageenisuolen raaka-aineena on käytetty vuodasta nahan valmistuksessa poistettuja osia. Nahkajätteet hienonnetaan kuiduiksi, jotka kemialliselta koostumukseltaan ovat pääasiassa kollageenia (= sidekudosvalkuainen). Kuitumassa puristetaan kovalla paineella suolen muotoon. Kollageenisuoli on siis tehty luonnonaineesta ja muistuttaa ominaisuuksiltaan luonnonsuolta. Se on hengittävä ja päästää savun lävitseen. Kollageenisuolta on onnistuttu tekemään myös luonnonsuolen muotoiseksi. Se onkin tällä hetkellä Suomessa yleinen lenkin päällyksenä. Kun kollageenikuidusta tehdään ohutseinämäinen suoli, on se kypsennyksen jälkeen syöntikelpoista. Nakkien syötävä tekosuoli on usein kollageenisuolta.

Selluloosasuoli, jota myös sellofaanisuoletiksi kutsutaan, on suolen muotoon muokattua selluloosa-asetaattia. Suoli on hengittävää ja savua läpäisevää käyden sekä keitto- että kestromakkaroiden päällykseksi. Selluloosasuoli on helppo värjätä elintarvikeväreillä halutun väriseksi.

Selluloosasuolen hyviin ominaisuuksiin kuuluu sen hyvä kuorittavuus. Kuorittavien nakkien kuorena käytetäänkin selluloosasuolta, joka voidaan helposti poistaa koneellisesti ennen pakkaamista.

Selluloosa-kuitusuoli. Nimi kuitusuoli johtuu siitä, että suolen runko on tehty lujasta kasvikuidusta (vrt. teepussit). Tämä tekee suolen lujaksi, ja se käy hyvin koneelliseen sidontaan. Runkoon on liitetty yhtenäinen selluloosa-asetaattikerros, joka antaa suolelle sen hengittävyyden ja tekee siitä savustuskelpoisen. Selluloosa-asetaattikerroksen ominaisuuksia vaihtelemalla saadaan aikaan eri tarkoituksiin sopivia suolilaatuja. Selluloosakuitusuolta käytetään sekä keitto- että kestromakkaroihin.

PVDC-muovisuoli on yleinen maksamakkaran valmistuksessa. PVDC (= polyvinylideenikloridi) -muovin ominaisuuksiin kuuluu, että se voidaan tehdä lämmössä kutistuvaksi. PVDC-muovi ei läpäise happea eikä vesihöyryä, joten sitä käytettäessä saadaan hyvin säilyvä makkara. PVDC-suolta, kuten muitakaan muovisuolia ei savusteta.

PVDC-kuitusuoli saadaan aikaan yhdistämällä kasvikuitorunko ja edellä mainittu muovi. Tuloksena on varsin luja ns. hengittämätön suoli, jota ei savusteta. Sitä käytetään esimerkiksi tehtäessä eräitä keittomakkaroi- ta, ns. annosmakkaroi- ta. Lämpisemättömyys aiheuttaa sen, että makkaroi- sta pyrkii keitossa irtoamaan vettä, joka näkyy kuoren alle kertyvänä hyytelönä. Ilmiö voidaan välttää vähentämällä lisätyn veden määrää.

2.6 Keittomakkaroiden savustus

Ruiskutetut raa'at keittomakkarat on välittömästi kypsennettävä. Kypsennyksen ensimmäinen työvaihe on savustus ja sitä seuraavat keitto ja jäähditys. **Lämminsavustus** on ikivanha elintarvikkeiden käsittelymenetelmä, joka jatkuvasti on säilyttänyt paikkansa myös teollisessa lihavalmisteiden valmistuksessa.

Savun teossa on lähtöaineena puu, yleensä hakkeen tai sahajauhon muodossa. Kun puuaineksen lämpötila nousee yli 250°C:n, alkaa puun hajoaminen lämmön vaikutuksesta (= terminen hajoaminen) ja tuloksena on savua. Puuaineksen hajotessa syntyy lukemattomia kemiallisia yhdisteitä, jotka edelleen reagoivat keskenään ja muodostavat ilman hapen kanssa uusia yhdisteitä.

Keittomakkarat savustetaan lämpimässä savussa. Se tarkoittaa, että savustustilan lämpötila on 65 - 70°C. Korkean lämpötilan johdosta savustusaika on lyhyt (30 min - 1,5 h), ja savun vaikutus pysähtyy makkaroiden pinnalle. Savustuksessa alkaa makkaramassan kypsyminen lämmön vaikutuksesta. Makkaroiden sisälämpötila on savustuksen loppuvaiheessa n. 50°C. Tässä lämpötilassa alkaa jo proteiinien hyytyminen ja massan kiinteytyminen. Lämpötilan nousu edistää myös nitriitin ja lihan väriaineen reaktioita, joten värinmuodostus alkaa esikuivauksen ja savustuksen aikana.

Nykyään kaikki keittomakkaroiden kypsennysvaiheet (esikuivaus, savustus, keitto ja jäähditys) suoritetaan yhdessä ja samassa laitteessa.

Ruiskutuksen jälkeen makkaroiden pinta on liian märkä savustettavaksi. Sen kuivaaminen tapahtuu edellämainitussa laitteistossa lämpimällä ilmavirralla. Tarkoituksena on saada makkaroiden pinta tasaisen "nihkeäksi", jolloin aikaansaadaan tasainen savustuminen. Liian kuivaksi eivät makkarat saa pinnaltaan tulla, sillä savu reagoi parhaiten kostean pinnan kanssa. Liian pitkä kuivaus aiheuttaa myös painotappion kasvun.

2.7 Keittomakkaroiden keitto

Edellä todettiin, että keittomakkaroiden kypsyminen alkaa savustuksessa. Makkaroiden sisälämpötila on savustuksen päättyessä n. + 50 °C, ja ne ovat vielä raakoja. Kypsentäminen tapahtuu keitoksi nimitetyllä menetelmällä, joka on antanut nimen koko makkararyhmälle.

Makkarat on keitettävä välittömästi savustuksen jälkeen. On tärkeää, että lämpötila ei pääse välillä laskemaan.

Massan lämpötilan nousu aikaansaadaan pitämällä makkaroita 70 – 80 °C:ssa vedessä tai vesihöyryssä. Lämpö siirtyy vedestä tai vesihöyrystä makkaraan nostamalla sen sisälämpötilaa. Korkein mahdollinen lämpötila on 78 °C, jonka keittomakkaramassa hajoamatta kestää. Ruuanvalmistuksessa puhutaan keittämisestä, kun vesi kiehuu eli sen lämpötila on 100 °C.

Keittomakkaroiden kohdalla voitaisiinkin puhua hauduttamalla kypsentämisestä. Keitto on kuitenkin vakiintunut sekä työvaiheen että tuoteryhmän nimeksi.

Keiton tarkoituksena on nostaa makkaroiden sisälämpötila n. 72 °C:een. Tällöin muodostuu makkaraan sille tyypillinen rakenne ja maku. Samalla saadaan makkaraa pilaavia mikrobeja kuolemaan ja makkaran säilyvyyttä parannetuksi.

Keiton jälkeen on makkarat välittömästi siirrettävä jäädytykseen. Tavoitteena on kaksi tärkeää asiaa: säilyvyyden parantaminen ja painotappioiden estäminen.

Keitosta poistettujen makkaroiden lämpötila on n. 70 °C. Tässä lämpötilassa haihtuu makkarosta hetkessä runsaasti vettä aiheuttaen suuren painotappion. Haihtumisen toinen paha seuraus on makkaroiden pinnan rypistyminen ja sen seurauksena ulkonäön heikkeneminen. Jatkuvatöimissä kypsytyslinjoissa jäähdytys seuraa automaattisesti keittoa, mutta panoksittain toimivissa on aina siirrettävä makkarat välittömästi keitosta jäähdytykseen.

Säilyvyyden kannalta on tärkeää, että makkaroiden sisälämpötila laskee mahdollisimman pian alle 6 °C:een tai sen alle. Mitä kauemmin lämpötila on 10 – 30 °C välillä sitä nopeampaa on makkaroihin jääneiden mikrobien lisääntyminen.

2.8 Keittomakkaran perusresepti

Seuraavassa on grillimakkaran ja balkan- tyyppisen makkaran perusresepti. Jokainen yritys tuotekehittää itselleen sopivan tuotteen, jota markkinoi asiakkaille. Seuraavassa on perusreseptit, joista voidaan lähteä liikkeelle tuotekehityksessä.

Grillimakkarat

P2	5 kg
S2 (48 %)	4 kg
Kamaraemulssi	1 kg
Nitriittisuola	1,6 %
(suolassa 0,6 % nitriittiä	
Perunajauho	6 %
Mausteseos	10 g /kg
Vesi + jää	n. 30 %

Mausteseos sisältää fosfaatin, glukoosin, arominvahventeen, hapettumisenestoaineen ja mausteet mm. erilaiset pippurit.

Mausteseoksen sijasta grillimakkaran voi maustaa muilla perusmausteilla esim. edelliseen reseptiin:

Korianteri	0,1 %
Meirami	0,05 %
Valkopippuri	0,07 %
Mustapippuri	0,05 %
Maustepippuri	0,07 %

Porobalkan

P1	10 kg
S2 (48 %)	3 kg
Nitriittisuola	1,6 %
(suolassa 0,6 % nitriittiä	
Perunajauho	3 %
Mausteseos	9 g /kg
Vesi + jää	n. 20 - 25 %

Mausteseos sisältää fosfaatin, glukoosin, arominvahventeen, hapettumisenesto-
aineen ja mausteet mm. erilaiset pippurit. Mausteseoksen sijasta grillimakkaran
voi maustaa muilla perusmausteilla (laskettu lihan määrästä) esim. edelliseen re-
septiin:

Meirami	0,025 %
Muskottipähkinä	0,07 %
Valkopippuri	0,07 %
Mustapippuri	0,07 %

Voidaan käyttää massassa myös juustoa, esim. emmental 10 % lihan määrästä.
Mausteina voit käyttää myös kanelia, chiliä yms.

3 Kylmäsavutuotteet

3.1 Kylmäsavupaistit

Poronlihanjalostuksessa on tehty jo pitkään kylmäsavupaisteja. Aiemmin paistit kylmäsavustettiin kokonaisena. Nykyään kylmäsavustetaan paistin osat tai tehdään karkeaksi jauhetusta lihapaloista kylmäsavuleikettä.

Kylmäsavupaistin valmistuksessa paisti ensin suolataan joko karkealla suolalla tai suolalaukalla. Laukka sisältää vettä, suolaa, sokeria ja maitohappobakteerin. Kylmäsavustusprosessi etenee kuten kestromakkaralla. Ensin korkeampi kosteus n. 94 % ja lämpötila 23 °C:tta. Tällä herätellään maitohappobakteeri toimimaan ja tuotteeseen syntyy maitohappoa, joka laskee tuotteen pH:n. Pikkuhiljaa tuotteesta haihdutetaan n. 30 – 35 % kosteutta pois. Välillä annetaan tuotteelle savua. Jälkikypsytyks suoritetaan 17 °C:ssa ja 77 % kosteudessa. Tuote on hyvin säilyvä, koska siinä ei ole paljon vettä, pH on alhaalla n. 5.

3.2 Kestomakkarat

Kestomakkarat muodostavat oman, muista selvästi poikkeavan makkararyhmänsä. Niiden osuus makkaroittemme kokonaiskulutuksesta on melko pieni, vain 4 - 5 %. Ominaisuuksiensa puolesta kestromakkarat sopivat vientituotteiksi keittomakkaroita paremmin. Viime vuosina vientimäärät ovat kuitenkin jääneet melko pieniksi.

Lihavalmistasetuksen mukaan kestromakkarat ovat enintään 30°C:n lämpötilassa valmistettuja makkaroita, jotka on saatu hyvin säilyviksi ilmassa kuivaamalla, kylmäsavustamalla tai suolaliuoksessa pitämällä. Kestomakkaroiden lihapitoisuuden on oltava 95 %.

Kestomakkarat ovat nimensä mukaisesti hyvin säilyviä. Tähän päämäärään pyritään niiden kaikissa valmistusvaiheissa. Kestomakkaroiden säilyvyys perustuu suurimmaksi osaksi seuraaviin ominaisuuksiin:

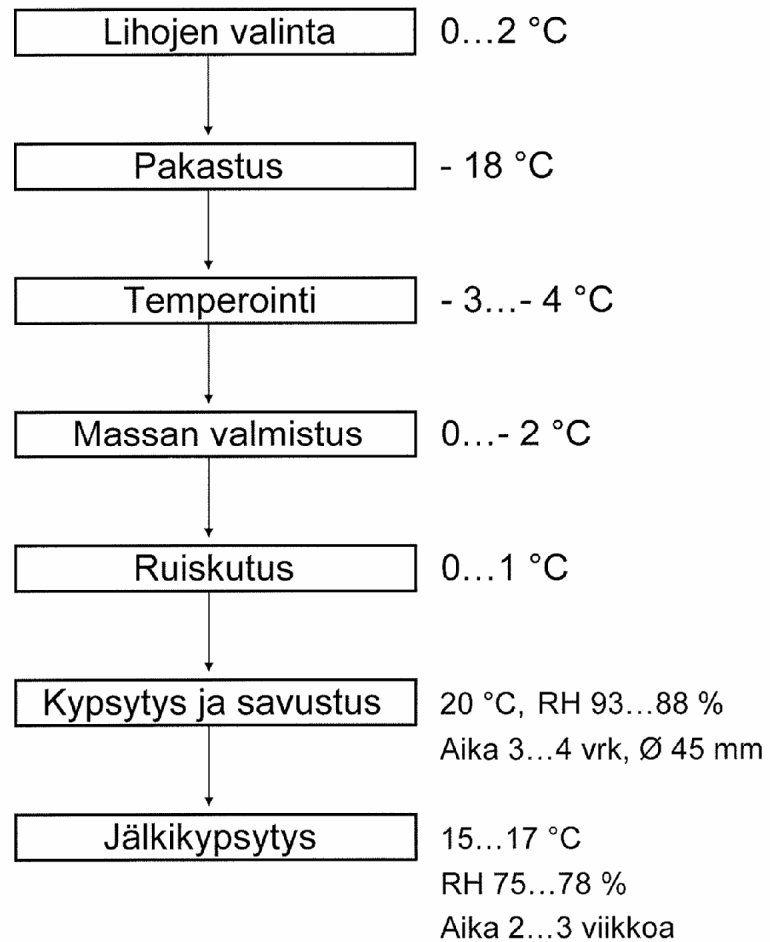
- Vesipitoisuus on pieni ja siitä johtuen veden aktiivisuus (a_w -arvo) myös alhainen. Kestomakkaramassaan ei valmistuksen yhteydessä lisätä vettä, päinvastoin sen kypsytysvaiheessa haihdutetaan lihan luonnostaan sisältämää vettä. Valmiina kestromakkaroiden vesipitoisuus on 30 - 35 % (keittomakkaroiden n. 60 %).
- Kestomakkaroiden pH on alhainen eli happamuus korkea. Valmistusprosessissa syntyvät hapot alentavat pH:n 4,8 - 5,2:een (keittomakkaroiden pH on yli 6,0).
- Pitkäaikaisessa savustuksessa kestromakkarat savustuvat melko voimakkaasti.
- Kestomakkaroiden suolapitoisuus on melko korkea, 4 - 5 % (keittomakkaroiden n. 1,8 %).

Kestomakkaroiden valmistus eroaa oleellisesti keittomakkaroiden valmistuksesta. Suurin ero on kypsytyksessä. Kestomakkarat kypsyvät monimutkaisen biologisen tapahtumaketjun tuloksena n. 20 °C:n lämpötilassa. Ne eivät missään vaiheessa joudu lämpökäsittelyn kohteeksi.

Kestomakkaroiden mikrobiologia poikkeaa oleellisesti keittomakkaroiden mikrobiologiasta. Kestomakkaroiden kypsyminen riippuu nimittäin ratkaisevasti tiettyjen hyödyllisten bakteerien läsnäolosta. Jo useita vuosikymmeniä on kestromakkaroiden valmistuksessa käytetty ns. heräteviljelminä mikrokokki- ja laktobasillipuhdasviljelmiä sekä eräitä muita bakteerityyppejä. Ne nopeuttavat ja varmistavat makkaroiden värin-, hapon-, aromin- ja maunmuodostusta sekä parantavat valmiin makkaroiden säilyvyyttä. Tämä kypsytystapa, hyödyllisten bakteerien lisääminen makkaroihin, perustuu Suomessa tehtyyn tutkimukseen ja on täältä levinnyt maailmalle.

Kestomakkaran valmistuksessa voidaan erottaa neljä eri vaihetta: massan valmistus ja ruiskutus, kypsytytys, savustus ja varastointi eli jälkikypsytytys. Valmistuslämpötila on n. 20 °C ja aika 2 - 3 viikkoa. Tässä lämpötilassa edellä mainitut bakteerit pystyvät valmistuksen aikana lisääntymään ja aiheuttamaan edellä mainittuja kypsytytykseen liittyviä muutoksia.

Kestomakkaran valmistusprosessi



Kuva 24. Kestomakkaran valmiskaavio.

3.3 Porokestomakkarat

Kestomakkaroiden raaka-aineina käytetään poronlihaa ja silavaa tai poronlihaa, sianlihaa ja silavaa. Kestomakkaralihoille asetettavista vaatimuksista tärkeimmät ovat:

- Lihan on oltava kiinteää ja sen vesipitoisuus ei saa olla liian korkea. Täysikasvuisten eläinten liha sopii parhaiten kestromakkaroihin.
- Lihan on oltava happamuusasteeltaan normaalia. Tämä edellyttää, että teurastuksesta on kulunut muutamia päiviä.
- PSE- ja DFD-lihasta ei ole kestromakkarin raaka-aineiksi.
- Silavan on oltava kiinteää. Pehmeä silava estää oikean kypsymisprosessin.
- Kiinteä silava johtaa savun aineosia makkarin keskiosaan.

3.4 Kestomakkaramassan kutterointi

Kestomakkaramassa tehdään kutteroimalla, ilman vesilisää ja alle 0°C:n lämpötilassa. Kestomakkaramassan tyypillisiä ominaisuuksia ovat:

- Lihaa ja silavaa ei hienonneta läheskään niin hienoksi kuin keittomakkarassa. Massa hienonnetaan ryynimäiseksi, silava- ja lihahiukkaset ovat selvästi erotettavissa toisistaan. Kutterointivaiheessa ei lihaa saa siis hienontaa sitoutumista aiheuttavaan hienousasteeseen.
- Kestomakkaramassaan ei lisätä vettä.
- Jotta lihan kudokset saataisiin leikkautumaan rakeiseksi massaksi ilman murskaantumista, on lihan kutteroitaessa oltava - 3... - 4°C:n lämpötilassa. Jos käytetään tuoretta lihaa, on se "kohmetettava" tähän lämpötilaan. Usein kestromakkaroihin käytetään pakastettua lihaa, jonka lämpötilan annetaan nousta em. lukemiin ("temperoidaan") kylmävarasto-olosuhteissa.

Kestomakkaraa kutteroitaessa on varottava massan kutteroitumista liian hienoksi ja sitovaksi. Useissa kestromakkaroiden valmistusohjeissa kehoitetaan käyttämään kutterissa vain kolmea terää, kun keittomakkaramassa samalla koneella

kutteroidaan kuudella terällä. Tavallisesti meillä käytetään kuutta terää ja hienontamisastetta säädetään kierrosnopeudella ja kutterointiajalla.

Jos raaka-aineisiin kuuluu naudanlihaa, se laitetaan kutteriin ensin, sen jälkeen sianliha ja viimeksi silava. Suola, mausteet ja muut lisäaineet lisätään kutteroinnin alkuvaiheessa, jotta ne sekoittuvat kunnolla. Nykyaikaisilla kuttereilla kestää kestromakkaramassan teko kolmisen minuuttia. Massan lämpötilan on kutteroinnin päättyessä oltava 0 ... – 2 °C. Suolan ja pakastettuun lihaan sisältyvän jään reaktio sitoo lämpöä kompensoiden terien leikkauskohdassa syntyvän kitkälämmön.

3.5 Kestomakkarasuolet ja ruiskutus

Kestomakkaroiden päällysteenä käytetään erityisesti tähän tarkoitukseen valmistettuja tekosuolia. Yleisin on selluloosa-kuitusuoli, joka on tehty läpäisykyvyllään ja joustavuudeltaan sopivaksi. Kestomakkarasuolen on läpäistävä kypsytysvaiheessa haihtuvaa vesihöyryä oikealla nopeudella ja sen on seurattava kutistuvaa massaa. Luonnonsuoli, esimerkiksi naudan suorasuoli, on ominaisuuksiltaan erittäin sopiva kestromakkaroihin, mutta teollisessa valmistuksessa sitä ei enää juuri käytetä.

Kutterista tuleva kylmä kestromakkaramassa on alhaisen lämpötilansa ja pienen vesipitoisuutensa takia jäykkää. Se ei saa kuitenkaan olla enää jäässä, vaan lämpötilan tulee olla – 1 – 0 °C. Ruiskutuksessa on huolehdittava siitä, että jäykkään massaan ei jää ilmaonteloita ja että suolet tulevat tasaisesti täytetyiksi.

Yleisesti käytetään jatkuvatoimisia ruiskuja, joissa massasta ilma poistuu tyhjiökammiossa. Tärkeätä on huolehtia siitä, että täyttösuppilossa on jatkuvasti massaa, jotta katkoja ei pääse syntymään.

3.6 Kestomakkaroiden kypsyminen

Ruiskutuksesta kestromakkarat siirretään välittömästi kypsytykseen. Kyseessä on monimutkainen biologinen tapahtuma, jota tässä voidaan kuvata vain pääpiirteittäin.

Kestomakkaroiden kypsymisprosessissa on eräillä bakteereilla ratkaiseva osuus. Näitä ns. hyödyllisiä bakteereita on aina läsnä kestromakkaraa tehtäessä. Jotta oikeita bakteereita varmasti olisi riittävästi ja ne saisivat ylivallan kestromakkaramassan bakteeristossa, lisätään niitä massaan kutteroinnin yhteydessä puhdasviljelminä.

Tavallisimmin käytetään mikrokokki- ja laktobasilli-bakteereita. Bakteerien aiheenvaihdunnan tuloksena syntyy yhdisteitä, jotka vaikuttavat kaikkiin kestromakkaroiden kypsymisilmiöihin.

Kypsymisen aikana kestromakkaroiden vesipitoisuus pienenee varsin paljon. Kuten aikaisemmin todettiin, kyseessä on tärkeä säilyvyyteen vaikuttava tekijä. Veden haihtumisen on tapahduttava tasaisesti koko kypsytysvaiheen ajan. Näin voi tapahtua vain jos massa ei ole liian sitovaa, suoli läpäisee sopivasti vesihöyryä, kypsytyslaitteiston olosuhteet ovat oikeat, (lämpötila, suhteellinen kosteus, ilman virtausnopeus).

Haihtuneen veden määrä riippuu monesta tekijästä, kuten raakamassan ja tavoitteena olevan valmiin makkaroiden vesipitoisuudesta. Vanha nyrkkisääntö sanoo, että kilo kestromakkaraa saadaan 1,5 kg:sta lihaa. Haihtuneen veden määrä on siis n. 1/3 raakapainosta.

Edellä on todettu kestromakkaroiden alhaisen pH:n olevan keskeinen säilyvyyttä parantava tekijä. Se vaikuttaa myös muihin kestromakkaroiden ominaisuuksiin kuten kiinteyteen, väriin ja aromiin.

Välttämätön happamuus syntyy lisäaineena käytetyistä sokereista. Bakteeritoiminan tuloksena sokereista syntyy orgaanisia happoja, pääasiassa maitohappoa. Parhaan tuloksen antaa sokeriseos, jonka aineosina ovat rypälesokeri (glukoosi),

eräät muut ns. yksinkertaiset sokerit ja dekstriini. Ilman sokereita ei kestromakkaranteko onnistu. Sopiva määrä glukoosia on 2 - 3 g/kg. Raa'an kestromakkaramassan pH on 5,8 - 6,0, ja sen on kypsymisen aikana alennuttava 4,8 - 5,2:e:n. Tähän kuluu aikaa 4 - 5 vuorokautta, kun lämpötila on 20°C. Kun pH on alentunut edellämainittuun arvoon, estää happamuus bakteeritoiminnan. Bakteerit siis aikaansaavat olosuhteet, joissa ne itse alkavat tuhoutua.

Riittävän happamuuden varmistamiseksi saadaan kestromakkaroihin käyttää lisäaineena GdL:ää (glukonodeltalaktonia). Se hajoaa glukonihapoksi, ja pH laskee varsin nopeasti. Monen valmistajan mielestä luonnollinen sokereista peräisin oleva happamuus on kuitenkin parempi ainakin makkaroiden maun kannalta.

Muutaman päivän kypsytyksen jälkeen havaitaan kestromakkaroiden nopeasti kiinteytyvän. Kypsytyksessä on proteiinien aggregoituminen (= hyytyminen) pH:n laskun seurauksena. Ilman sitä ei kiinteytymistä voisi tapahtua. Luonnollisesti massan vesipitoisuuden alenemisella on myös kiinteyteen oma vaikutuksensa.

Suola liuottaa kypsytyksen aikana proteiineja, mikä yhdessä makkaran kuivumisen kanssa kiinteyttää massan, ja lihaosaset "liimautuvat toisiinsa". Makkarasta tulee viipalointikelpoinen.

3.7 Kestomakkaran värin- ja arominmuodostus

Kypsymisen aikana kestromakkarat saavat kestäväen punaisen värinsä. Värinmuodostus alkaa makkaroiden keskiosasta ja saavuttaa pintakerroksen makkaran läpimitasta riippuen 2 -5 vuorokaudessa. Alhaisesta lämpötilasta johtuen värinmuodostus tapahtuu paljon hitaammin kuin keittomakkaroidessa.

Värinmuodostusaineena kestromakkarassa voidaan käyttää nitraattia (salpietari) tai nitriittiä tai molempia samanaikaisesti. Salpietaria käytettäessä on ensimmäisenä vaiheena sen pelkistyminen nitriitiksi bakteerien vaikutuksesta. Happamassa ympäristössä nitriitti edelleen muuttuu typpioksidiksi, joka reagoi myoglobiinin kanssa muodostaen typpioksidimyoglobiinia.

Värimuodostuksen perusedellytyksenä on riittävä happamuus, jonka aikaansaamiseen tarvitaan sokereita ja bakteereita. Monissa tehtaissa on todettu parhaaksi tavaksi käyttää samanaikaisesti sekä nitraattia että nitriittiä kestromakkaroiden värimuodostusaineina. Nitriitin vaikutuksesta väri tulee nopeasti ja nitraatti taas selvästi lisää värin kestävyyttä. Lisäaineluettelon mukaan kestromakkaraan saa käyttää natriumnitriittiä sekä kalium- tai natriumnitraattia. Natriumnitriitin lisäysmäärä saa olla 0,150 g/kg (0,015 %). Kaliumnitraattia saa kestromakkaraan lisätä 0,3 g/kg (0,03 %). Natriumnitraatin lisäysmäärä saa olla enintään 0,3 g/kg (0,03 %). Mikäli käytetään sekä nitriittiä että nitraattia on otettava huomioon ns. sadan prosentin sääntö.

Kestomakkaroilla on oma tyypillinen arominsa, joka kehittyy vähitellen kypsymisen aikana. Sen aikaansaavat monet sekä lihan proteiineista että rasvasta ja sokerista syntyvät yhdisteet. Happamuus antaa sille myös oman vivahteensa. Hyvän kestromakkaron aromin syntyminen ei käy kädenkäänteessä. Parhaimmillaan se alkaa olla vasta usean viikon varastoinnin jälkeen. Seuraavassa kuvatulla savustuksella on myös suuri vaikutus siihen, miltä kestromakkarat maistuvat.

Kestomakkaroiden kypsytykseen kuuluu meillä savustus. Se tapahtuu kuten muukin kypsytyso prosessi n. 20°C:n lämpötilassa eli kylmäsavustuksena. Savustus aloitetaan muutaman päivän esikuivauksen jälkeen, kun väri on ilmestynyt makkaroiden pintaan. Savua voidaan antaa myös jaksoittain koko kypsytyso prosessin aikana ja vähentää siten kestromakkaroiden aina uhkaavaa homehtumisen ja hiivojen kasvun vaaraa.

Kestomakkaroiden savustus kestää joka tapuksessa useita päiviä ja savu ehtii tunkeutua myös makkaroiden sisäosiin. Suomalaisessa kestromakkarassa maistuu savu, joten on tärkeitä, että savun laatu on mahdollisimman hyvä. On siis kiinnitettävä huomiota puulajiin ja hakkeen (sahajauhon) varastoimiseen. Tunkkaiselta tai tervalta maistuva kestromakkara ei ole hyvää.

3.8 Kestomakkaroiden kypsytytys ja kypsytyslaitteet

Kestomakkaroiden kypsytyslaitteiston toimintaperiaate on yksinkertainen. Makkarat riippuvat kaapissa, jonka ilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta sekä ilmavirtaa voidaan säätää. Savustus tapahtuu samassa tilassa. Laitteisto toimii samalla periaatteella kuin keittomakkarankin kypsytyslaitteisto. Sekoitusyksikössä ilmaa voidaan lämmittää, jäähdyttää ja siihen voidaan sekoittaa tarpeellinen määrä kosteutta. Nykyisissä laitteistoissa voidaan olosuhteet automatiikan avulla ohjelmoida halutunlaisiksi.

Esimerkki kypsytysohjelmasta

- Ruiskutuksen jälkeen kylmien makkaroiden lämpötilaa nostetaan haalealla suihkulla. Samalla makkaroiden pinnalta poistuvat mahdolliset massatähteet.
- - Makkarat laitetaan kaappiin, jonka ilman lämpötila säädetään +20 °C:seen ja suhteellinen kosteus 92 - 93 %:in
- Suhteellista kosteutta alennetaan asteittain 87 - 88 %:in. Lämpötila pidetään koko ajan + 20 °C:ssa.
- Kaapissa vallitsee heikohko ilmanvirtaus, jonka mukana makkarosta haihtuva kosteus poistuu.

Edellämainitulla systeemillä aikaansaadaan se, että makkarat kuivuvat tasaisesti. Pinnalta haihtuu kosteutta sitä mukaan, kun sitä tulee makkaroiden sisäosista. Tärkeätä on, että makkaroiden pintakerros ei pääse kuivumaan liikaa eli ns. kuivumisrenkaan muodostuminen vältetään.

Kypsytyksikaapin ilman suhteellisen kosteuden asteittainen alentaminen on välttämöntä. Se tapahtuu samassa tahdissa kuin makkaroiden veden aktiivisuus (a_w -arvo) alenee. Makkaroiden a_w -arvo on alkuvaiheessa n. 0,955 ja kaapin ilman kosteus n. 93 %. Varsinaisen kypsytysvaiheen päättyessä arvot ovat noin 0,0930 ja 88 %. Tähän kuluva aika määräytyy makkaroiden läpimitan ja koos-

tumuksen mukaan. 45 mm:n paksuiset makkarat tarvitsevat aikaa 3 - 4 vuorokautta ja 70 mm:n makkarat 6 - 7 vuorokautta.

Kypsymistä voidaan nopeuttaa lämpötilaa nostamalla. Pilaantumisriski kasvaa kuitenkin samalla melkoisesti. Ylärajana pidetään 25 °C:n lämpötilaa.

Savustus tapahtuu jaksoittain kypsytyksen alusta lähtien. Savu tehdään erillisessä savunkehittimessä, josta se sekoitusyksikön kautta puhalletaan kypsytyskaappiin.

Kun makkarat ovat riittävän kuivia ja savustuneita, siirretään ne jälkikypsytykseen, jonka aikana ne valmistuvat vähitellen myyntikelpoisiksi. Makkaroista haihtuu hiljalleen vettä, ja biologiset prosessit jatkuvat vaikuttaen rakenteeseen ja aromiin. Kestomakkaraa ei pidä toimittaa myyntiin liian tuoreena. Jälkikypsytyks tapahtuu ilmastoidussa tilassa, jonka suhteellinen kosteus on 75 - 78 % ja lämpötila 15 – 17 °C.

3.9 Kestomakkaroiden varastointi

Kunnolla valmistetut kestromakkarat säilyvät edellä mainituissa olosuhteissa varsin pitkään. Usean kuukauden varastointi on hyvin mahdollista. Myyntikelpoisuutta rajoittaviksi tekijöiksi tulevat varastoinnin kuluessa seuraavassa mainitut seikat.

3.10 Kestomakkaran valmistus

Kestomakkaroiden reseptit vaihtelevat vielä enemmän kuin keittomakkaroiden. Makkaralle annetusta nimestä ei voi aina päätellä, minkälaisesta tuotteesta on kyse.

Seuraavassa esitetään erään kestromakkaran resepti.

Poromeetvurstin perusresepti:

P0	10 kg
S0	5 kg
Silava	4 kg
Nitriittisuola	2,5 – 3,0 %
Maitohappobakteeri	0,013 %

Valmis mausteseos

tai perusmausteet:

Valkopippuri	0,1 %
Mustapippuri	0,1 %
Muskottipähkinä	0,1 %

Lisäksi, pippurimausteseos sisältää glukoosin ja askorbiinihappo:

Glukoosi	0,5 %
(askorbiinihappo	0,5 %)

4 Muut makkarat ja erikoislihatuotteet

4.1 Ruokamakkara

Käyttötarkoitus: Ruokamakkarat ovat sellaisenaan syötäviä ja ruuan valmistukseen hyvin soveltuvia makkaroita, jotka savustetaan ja kypsennetään teollisuudessa vesihöyryssä.

Braatvursti on useimmiten ohueen luonnonsuoleen tehty, yleensä savustamaton kypsennettynä myytävä ruokamakkara. Sen rakenne on tavallisesti jätetty karkeajakoiseksi ja sille on ominaista valkopippurin maku. Mausteet ja säilöntäaineena tunnetun nitriitin (E250) käyttö braatvurstissa vaihtelevat kuitenkin valmistajakohtaisesti.

Verimakkara on luonnonsuoleen tai muuhun kuoreen tehty elintarvike, jonka oleellisena raaka-aineena on veri. Verin lisäksi valmistusaineina käytetään vetä, lihaa, jauhoja, usein myös ryynejä ja joskus silavaa. Mausteita verimakkaroiden on yleensä vähän.

Verimakkaran perusresepti:

S2	10 kg
Poronverta	2 l
Poron maksaa	0,7 kg
Kamaraemulssi	1 kg
Suola ja mausteet laskettu lihan, maksan ja emulssin määrästä	
Nitriittisuola	2,5 %
Meirami	0,15 %
Valkopippuri	0,2 %
Maustepippuri	0,05 %
Inkivääri	0,1 %
Sipuli	1 kg, kuullotettuna

Ryynimakkara

Nimensä mukaisesti ryynimakkaran valmistusaineina käytetään ohrasuurimoita (noin 20 %). Lisäksi makkaroihin käytetään mm. vettä, lihaa, elimiä ja verta. Jonkin verran tehdään myös verimakkaraa, jonka aineosana on ohraryynejä.

Pororyynimakkaran perusresepti:

P1	3 kg
S2	3 kg
Poron veri	6 l
Ohrasuurimo, esikeitetty	1,5 kg
Ruisjauho	3 kg
Nitriittisuola	1,6 %
Mausteseos	10 g/kg

4.2 Leikkelemakkara

Lainsäädännön mukaan makkaran valmistusmenetelmän tai käyttötarkoituksen on käytävä ilmi makkaran nimestä. Makkaran valmistusmenetelmällä ja käyttötarkoituksella tarkoitetaan eri makkaryhmiä, eli onko kyseessä kestromakkara, leikkelemakkara vai ruokamakkara. Mikäli makkaran nimi ei ole vakiintunut elintarvikkeen nimi, on makkaryhmä käytävä ilmi kaupallisesta nimestä esim. Chorizo ruokamakkara.

Leikkele- ja ruokamakkarassa saa olla perunajauhoa ja tärkkelystä yhteensä 8 p-% tärkkelykseksi laskettuna. Maitoproteiinin ja muiden proteiinivalmisteiden määrä proteiiniksi laskettuna saa olla enintään 3 p-%.

4.3 Raakamakkara

Raakamakkara (yleensä siskonmakkara) on tekokuoreen tehty nitriititön tai normaalia makkaraa vähemmän nitriittiä sisältävä makkara, joka on pakattu kulluttajapakkaukseen (vakuumi- tai kaasupakkaus) raakana. Se on maultaan mieta ja muistuttaa ulkonäöltään nakkia.

Koska kyseessä on raakaa lihaa sisältävä valmiste, sen säilyvyysaika on erittäin lyhyt. Pakkauksessa on maininta, että tuote on kypsennettävä ennen nauttimista.

4.4 Maksamakkara, maksapasteija ja maksapatee

Maksamakkara on pehmeä ja hyvin leivälle levittyvä tai siivuina leikattava maksavalmiste, jonka oleellisena valmistusaineena on maksa. Sitä myydään yleensä "pötkömäisenä" muovikuoreessa. Maksamakkaran massan hienorakenne poikkeaa tavallisesta makkaramassan rakenteesta. Maksamakkaramassassa vesi on pienempien pisaroina rasvan seassa ("vesi rasvafaasissa"), kun taas tavanomaisessa makkaramassassa rasva on pieninä pisaroina veden seassa ("rasva vesifaasissa"). Mitä enemmän maksamakkaraa on rasvaa, sitä helpompaa "vesi rasvafaasissa" -rakenteen aikaansaaminen on. Maksamakkaran raaka-aineet kypsennetään ennen kutterointia. Varsinainen maksamakkaran kypsennys tapahtuu suljetussa pakkauksessa esimerkiksi keittämällä.

Maksapasteija on rakenteeltaan hyvin samankaltainen kuin maksamakkara, mutta se on kuitenkin rakenteeltaan maksamakkaraan pehmeämpi. Maksamakkaran ja -pasteijan teknologisenä erona pidetään sitä, että pasteijaan maksa lisätään tuoreena kutteroinnin lopussa. Maksapasteija kypsennetään myös suljetussa pakkauksessa.

Maksapasteijan kuten myös maksamakkaran rakenteen pehmeyttä säädellään nesteen, maksan ja rasvan määrällä.

Maksapatee ei eroa teknologisesti maksamakkarasta ja -pasteijasta. Pateen kypsennysmenetelmä on sen sijaan hieman poikkeava. Se kypsennetään paistamalla, jolloin tuotteeseen saadaan kaunis "paistopinta". Maksatuotteen pakkausmerkinnöistä on käytävä ilmi maksan määrä.

Maksapasteijan perusresepti:

Poron maksa	3 kg
S2	5 kg
S0	5 kg
Vesi + jää	2 kg
Nitriittisuola	1,8 %
Askorbiinihappo (10 %-liuos)	60 ml
Kananmuna	10 kpl
Sipuli	0,8 kg
Siirappi	0,5 kg
Soija	1,5 dl, tai anjovis 160 g
Maitojauhe	0,5 kg
Kuohukerma	0,8 l
Valkopippuri	10 g
Mustapippuri	5 g
Paprikajauhe	20 g

4.5 Lihahyytelö

Lihahyytelö on yleensä lihasta omaan keitinliemeensä valmistettu tuote. Sen aineosia ovat lihan lisäksi vesi, suola, liivate ja säilöntäaine (E250). Lihahyytelön valmistuksessa käytetään myös stabilointiaineita, arominvahventeita ja mausteita, aivan kuten ruoka- ja leikkelemakkaroissakin. Lihaa keitinliemineen laitetaan muottiin, jossa seos jäähtyessään liivatteen ansiosta hyytyy lihahyytelöksi (www.finfood.fi).

Lihahyytelöön voidaan käyttää joko luullista tai luutonta lihaa. Hyvä raaka-aine on sidekudosta sisältävä lihasosa. Muutkin lihat käyvät, kun käytetään lihahyytelöseosta, joka sisältää gelatiinia.

Lihat keitetään kypsäksi vedessä. Kypsänä lihat paloitellaan pieniksi ja varmistetaan, ettei jää luunsiruja lihan joukkoon. Lihat laitetaan astiaan ja peitetään keitinliemellä. Punnitaan lihat ja liemi. Lisätään 1,5 % natriittisuolaa (0,6 % natriittiä) ja hyytelömausteseosta 3 – 5 %. Keitetään kunnes nitriitin värinmuodostusreaktio lähtee liikkeelle eli kun liha muuttuu punaiseksi. Keittoaika on n. 10 – 15 minuuttia. Keitetään miedolla lämmöllä, vähän poreilee. Lihahyytelöaines kumotaan astiaan, esim. dynovuoka ja annetaan jäähtyä. Kumotaan ja pakataan vakuumiin.