



Suitsulihatoodete tehnoloogiaid

Riina Soidla



Suitsulihatooted

- Suitsulihatooted – soolatud või soolamata tükilihas valmistatud ja termiliselt töödeldud tooted. Suitsulihatooted jaotatakse gruppidesse termilise töötamise, vormimise ja tootmistehnoloogia alusel.

Jaotus termilise töötamise põhjal:

- toorsuitsutooted;
- keedutooted;
- suitsu-keedutooted;
- kuumsuitsutooted;
- küpsetatud või praetud tooted.

Suitsulihatooted

Jaotus vormimise ja tootmistehnoloogia järgi:

- singid – töödeldud või töötlemata tükilihast toode, enamasti soolatud, võib olla masseeritud, nõõriga seotud või võrku, kesta, vormi vms pressitud ja termiliselt töödeldud:
 - vormisingid – metallvormis keedetud, pehmetest lihatükkidest valmistatud toode;
 - rullsingid – pehmest lihast (nt tagatükiosad, kaelakarbonaad jne), samuti omavahel kokkusurutud suuretükilised pooltooted, mis on pandud kesta, võrku, seotud nõõriga, riputatud konskule;
 - restruktureeritud tooted ehk sidusliha – taised soolatud või soolamata lihatükid, mis on pritsitud soolveega, masseeritud/tumbleeritud vaakumis või ilma, pressitud kesta, võrku või vormi ning kuumtöödeldud; võivad sisaldada vorstisegu.

Riina Soidla

Suitsulihatooted

Jaotus vormimise ja tootmistehnoloogia järgi:

- rulaadid – töödeldud või töötlemata tükilihast, kamarast, taimsetest komponentidest jms toode, rulli keeratud, seotud või vormi asetatud ning kuumtöödeldud, mõnikord ka pressitud:
 - liharulaadid;
 - kamararulaadid;
 - liha-taimsed rulaadid.

Riina Soidla

Rulaadi valmistamine



Tooraine

Suitsuliha tooteid valmistatakse peamiselt sea-, veise-, lamba-, linnu- ja ulukiliha, kõige enam sealihast.

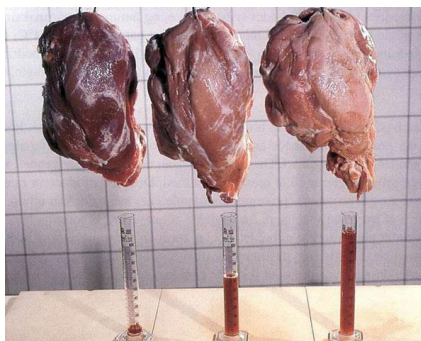
Kasutatav tooraine:

- korralikult jahutatud, puhta pealispinnaga, tervete ning õigesti tapetud loomade liha;
- liha peab olema laagerdunud rümpadena vähemalt kaks päeva, pärast lihalõikust soovitatavalt üks päev;
- liha pH 5,8–6,4; võib kasutada ka hea veesidumisvõimega DFD-liha, kuid arvestada tuleb toote lühema säilivusega;
- värske pekk.

Tooraine

Vältida tuleks:

- vanade loomade ja kuldliha;
- kaks korda külmutatud liha;
- PSE-liha. Kuumtöötlemisel tekivad suured kaod, lisaks sellele võib toodetel esineda nn kirju löikepind. PSE liha lihasgruppide erineva soola imendumisvõime tõttu tekib valmistootes tumedama ja heledama värvusega piirkondi;



<http://disa.slu.se/Konsekvenser/Kons16.shtml>

Riina Soidla

 **Eesti Maaülikool**
Estonian University of Life Sciences

Tooraine

Vältida tuleks:

- vesist, halvasti veretustatud loomade liha kasutamist – võib viia valmistootes rohekate laikude tekkeni;
- verevalumitega liha, põhjustab valmistootes tumedaid laike;
- korralikult mahajahutamata liha – võib anda tootele mörkjja kõrvalmaitse.



<http://disa.slu.se/Konsekvenser/Kons29.shtml>

Riina Soidla

 **Eesti Maaülikool**
Estonian University of Life Sciences

soolamine

- Soolamismeetoditena võib kasutada kuivsoolamist, märgsoolamist ja märgsoolamist kombineerituna soolvee pritsimisega lihasse.
- Viimane meetod on kodustes tingimustes kiireim.
- Esmalt pritsitakse soolveepritsiga tootesse soolvett, seejärel asetatakse lihatükid soolvee vanni järelsoolduma, et ühtlustada soolvee levikut tootes.

Riina Soidla

Soolamise kiirmeetod

- Tänapäeval kasutatakse paljunõelalisi pritse, millel on 40-100 nõela.
- Konveierlint viib kondiga või kondita liha pritsimissektsiooni – lihasse vajutatakse nn. nõeltepadi.
- Soolvee kogust ja konveierlindi liikumiskiirust on võimalik reguleerida.



Paljunõelaline soolveeprits

Soolamise kiirmeetod

- Jääb ära aeganõudev sooldumisprotsess, st. soola liikumine toote välispinnalt toote sisemusse
- Pärast pritsimist võib tooraine paigutada 10–16%-lisse soolvette järelsooduma
- Enne pritsimist tuleb kontrollida, kas pritsimissüsteemist on õhk eraldatud
- Jälgida pritsi nõelte teravust.

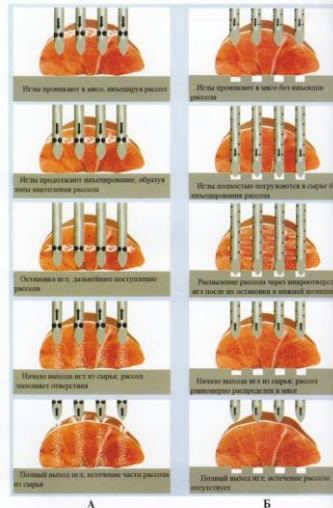


Рис. IX. Принципиальная схема процесса инжецирования рассолов и их распределения при традиционном (А) и стрей-распылительном (Б) способах посола мясного сыра

Tumbleerimine/masseerimine

- Selle protsessi puhul oleneb täpne režiim kasutatavatest seadmetest ning valmistootele esitatavatest nõuetest.
- Tumbleerimine on tugevam ja efektiivsem mehaaniline mõjutamine kui masseerimine.
- Võimaluse korral, st vastavate seadmete olemasolul, kasutatakse tumbleerimist.

Tumbleerimine/masseerimine

Liha töödeldakse pärast soolamist, massaaseris või tumbleris 12-18 tunni jooksul intervallmeetodil, st 10-20 minutit tööd, 40-50 minutit puhkust.

Lisaks soovitatakse kasutada mehaanilise töötlemise ajal ka u 0,5-baarist vaakumit

Tumbleerimine/masseerimine

- Masseerimine toimub jahutatud ruumis, temperatuur soovitatavalt 0-2 °C, mitte üle 8°C.
- Mida madalam on lihamassi temperatuur tumbleerimisel, seda täielikumalt toimub valkude ekstraheerimine ja seda paremini seostuvad lihatükid.



Tumbleerimine/masseerimine

Puhkus

- Sinkide struktuuri seisukohalt on tähtis, et pärast tundidepikkust masseerimist, võimaldataks lihale mõningane puhkuseaeg.
- Firma “Raps” soovib anda lihale puhkust vähemalt 12 tundi ruumis, mille temp. oleks maksimaalselt 4 °C. See temperatuur takistab mikroorganismide võimalikku arengut lihas, sest värskelt masseeritud liha pind on kaetud poolvedela valgukihiga, mis on bakteritele väga soodsaks arengukeskkonnaks.
- Jälgida töötlemisruumide puhtust.

TOORAIN MEHHAANILISE EELTÖÖTLEMISEGA SUITSULIHATOODETE VALMISTAMINE

eelised klassikalise meetodiga võrreldes:

- lühem tootmistsükkel
- ühtlasem sooldumine
- toote atraktiivsemaks muutmise võimalus
- toodete paremad majanduslikud näitajad
- efektiivsem tootmispindade, seadmete ja soolvee kasutamine



Tooraine mehhaanilise eeltöötlemisega suitsulihatoodete valmistamise põhietapid

- Heakvaliteedilise tooraine valik
- Tooraine ettevalmistamine
- Soolvee ettevalmistamine
- Soolvee pritsimine lihasse
- Mehhaaniline eeltöötlemine - masseerimine või tumbleerimine
- Tooraine seisutamine-laagerdamine, korrastamine
- Kestade, vormide täitmine
- Termiline töötlemine
- Jahutamine

Riina Soidla

Tooraine ettevalmistamine

Tükilihast tooted (ka rullsingid)	Keedusingid, vormisingid, sidusliha
Oluline on säilitada lihaste terviklikkus	Lihaste terviklikkuse säilitamine ei ole vajalik
Lihatükide peale võib jätta 3–5 mm pekikihi	Rasva/peki sisaldus lihas peaks olema võimalikult madal
Eraldatakse lihastepealne sidekude	Lihast vabastatakse täielikult sidekoest
Lihastesised kõhred ja kõõlused jäävad tootesse	Eraldatakse kõik nähtavad kõhred ja kõõlused
Lihastesised lümfisõlmed ja suured veresooned jäävad tootesse	Eraldatakse kõik nähtavad lümfisõlmed ja suured veresooned
Olenevalt tootest võib kamara lihatükile külge jätta	Kamar eraldatakse _____

Riina Soidla

Soolvee ettevalmistamine

Soolvesi koosneb:

veest/jääst;

soolast/nitritsoolast;

soolamislisanditest (fosfaat, suhkur, askorbiinhape/
askorbaat, maitseained jt).

Vastavalt retseptile tehakse vesilahus. Soolvee koostamisel peab jälgima kindlat komponentide lisamise järjekorda: fosfaadid,

keedusool/nitritsool,

teised komponendid.

Lisades fosfaadi pärast keedusoola, moodustab fosfaadipulber klimpe, need sadestuvad lahustumatult anuma põhja ja soolvesi ei täida oma eesmärki.

Oluline on jälgida vee temperatuuri, et lisada õige kogus jääd.

Riina Soidla

Soolvee ettevalmistamine

Soolvee temperatuur koos kõigi lisaainetega peab olema mitte üle 2 °C. Vastavalt olukorrale võib mõned liitrid vett asendada ka jäätükkidega, et stabiliseerida nõutud temperatuuri.

Madal temperatuur on tähtis singi pikaajaliseks säilitamiseks, värvuse püsivuse ja veesiduvuse tagamiseks.

Soolamislisandit ei tohi vette lisada enne kui jäätükid on kõik ära sulanud, sest muidu kogunevad segu koostisosad jäätükkide pinnale ega lahustu korralikult.

Soolvee pritsimine

- Sissepritsitava soolvee koguse valikul lähtutakse tooraine lihaskoe sisaldusest. Läbikasvanud lihasse (tailihakihid vaheldumisi rasvkoe kihtidega) pritsitakse 25–30% soolvett. Suurema soolveekoguse pritsimisel tekivad sidekoe, rasvkoe ja lihaskoe kihtide vahele soolvee taskud.
- Pärast soolvee lihasse pritsimist liha kaalutakse ning võrreldakse selle massi soolamata liha massiga (võimalik kontrollida soola ja lisaainete kontsentratsiooni taset tooraines)
- Kui tegemist on tükilihast sinkidega, asetatakse pritsitud liha soolveevannidesse 1–2 ööpäevaks. Soolvee kontsentratsioon järelsooldumisel on 10–12%.
- Vannid kaetakse kaanega nii, et kaaned suruksid soolvees olevad lihatükid soolvee alla.

Riina Sojda

Tooraine mehhaanilise eeltöötlemisega suitsulihatoodete valmistamise põhietapid

Tooraine mehhaanilise eeltöötlemise reeglid:

- töötlemistsükli käigus tuleb kindlasti kasutada puhkeperioode vaheldumisi tööperioodidega;
- veise- ja ulukiliha vajavad kõige intensiivsemat ja linnuliha kõige vähemintensiivsemat mehhaanilist töötlemist;
- väikesetükiline tooraine vajab vähemal määral töötlemist ning tooraine on vastuvõtlikum nii keemilistele kui mehhaanilistele mõjutustele;
- kasutada vaakumit (umbes 0,9 baari);
- vahu tekkimisel lihatükkide vahele näitab see vaakumsüsteemi mittehermeetilisust või liiga pikka töötlemistsükli;
- kasutada seadme täiteastet 1/3 kuni 2/3;
- **mitte tumbleerida ja masseerida kondiga tooraine**

Riina Sojda

Toodete vormimine

- Väiksema väljatulekuga traditsiooniliste suitsulihatoodete tootmisel pole üldjuhul vaja toodet võrgustada, kuid seda võib teha. Tumbleeritud- masseeritud tooted vajavad aga kollageenkillesse pakkimist ja võrgustamist

Riina Soidla

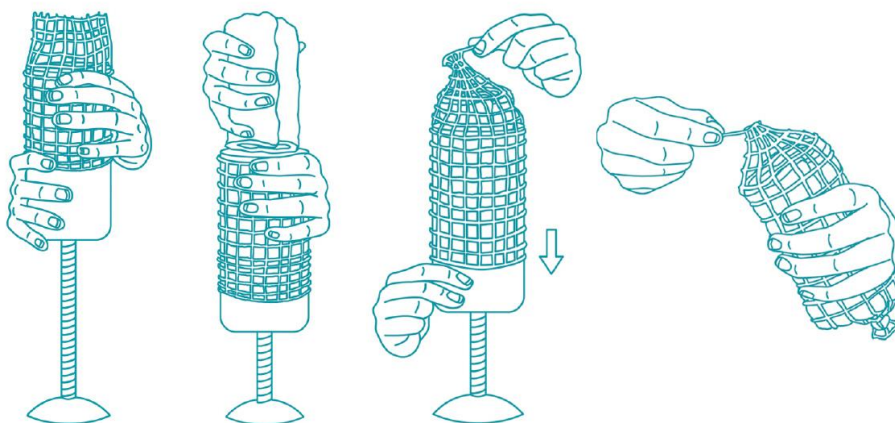
Toodete vormimine



Drifter on seade, mis võimaldab üheaegselt paigaldada lihale nii tselluloos- /kollageenkile kui singivõrgu. Seadme abiga väheneb oluliselt töömaht.

Riina Soidla

Toodete vormimine



Riina Soidla

Toodete raamidele asetamine

- Soolatud tooraine raamidele paigutamisel tuleb arvestada edasiste kuumtöötlusrežiimidega. Eelkõige peaks panema ahju võimaluse korral ühe mõõduga tooted. Vastasel korral kuumutatakse väiksemate mõõtmetega tooted liialt ära ja nende veesiduvus väheneb.

Riina Soidla

Toodete raamidele asetamine

Restide suurus peab vastama raami mõõtmetele ja sinna sobima. Restid on tavapäraselt roostevabast metallist ja seega puhastatavad. Praktikas tuleb kasutada reste, mille võrgusilm on tootele sobilik, et toode ei vajuks võrgusilmast läbi. Suitsutamiseks kasutatakse ka spetsiaalseid vardaid, varrastega raame, perforeeritud plaate jms

Riina Soidla

kuumtöötlemine

Eesmärgiks on saavutada toote sisetemperatuur 72 °C

Keedu- ja suitsulihatoodete termilise töötlemise etapid:

- Eelsoojendamine
- Kuivatamine
- Suitsutamine
- Keetmine
- Jahutamine



Riina Soidla

Eelsoojendamine

- Eelsoojenduse režiimil püütakse viia +50...+60 °C toote sisetemperatuur +20...+25 °C-ni eesmärgil, et toote pind saaks enne suitsutamist kuivatatud.
- Efekt tuleneb sellest, et külmale tootele kondenseerub ahju sisemuses pidevalt veeaur „toode higistab“) ning ei lase soojal õhul seda piisavalt kuivatada või on see protsess aeglane. Seetõttu alustatakse kuivatamise protsessi pisut hiljem, kui toode on saavutanud temperatuuri, kus veeauru kondenseerumine ei ole enam nii intensiivne.

Riina Soidla

Suitsulihatoodete kuivatamine

- eesmärgiks on viia toote pind niiskustasemeni, kus suitsuosakesed saaksid nakkuda toote pinnale ja imenduda tootesse. Toode ei tohiks olla ka liialt kuiv, vaid peab olema paraja nakkega kuivapoolne. Kindlasti ei tohi jääda toote pinnad märjaks.
- Kuivatamisviise on mitmeid, kuid soovitatav on pärast eelsoojendust alustada kuivatamist suurema õhuniiskusega ja lõpetada kuivatamisprotsess võimalikult madala õhu niiskusesisalduse juures, temperatuur kambris umbes +65 °C. Kogu protsessi kestus umbes 40 minutit sõltuvalt ahju eripärast, tooraine suurusest, temperatuurirežiimidest, enne, kui protsessor juhivad suitsugeneraatorist kambri sisemusse suitsu.

Riina Soidla

suitsutamine

- Suitsutamisel omandavad tooted meeldiva välimuse ja maitse ning pikendavad toote säilivusaega.

Suitsutamisel eristatakse järgnevaid režiime:

- ~~K~~ülmsuits, temperatuur tõuseb maksimaalselt +25 °C-ni;
- ~~S~~oe suits, temperatuuri vahemik jääb +26...+45 °C-ni;
- ~~K~~uumsuits, temperatuur küündib kuni 80 °C-ni;
- ~~L~~äbisuitsutav suits, üle +80 °C suits, millega saavutatakse ka toote sisetemperatuur +71...+72 °C.
- Suitsugeneraatorite abil toodetava suitsuga või puudega töötavate ahjudega saadava suitsuga võib tooteid töödelda, kui toote pind on piisavalt kuiv.

Riina Soidla

Suitsulihatoodete keetmine

- keedetakse ehk kuumutatakse auru või vee keskkonnas temperatuuril +78°C.
- Olenevalt suitsu temperatuurist ja niiskusest ei ole vaja tooteid keeta, kui suitsutamise temperatuuriga ja ajaga saavutatakse tootes sisetemperatuur + 71 °C. Sel juhul on tegemist tavapäraselt üle +80 °C suitsuga ehk läbisuitsutava suitsuga (kuumsuitsusink).
- Sinkide keetmisel arvestatakse tavapäraseid režiime, s.t temperatuuril +78 °C sisetemperatuurini +71 °C.
- Auru asemel võib ka keeta kuumas vees, mis peaks olema 4–5 kraadi võrra kõrgema temperatuuriga kui taotletav toote sisetemperatuur, seega 75–76 °C .

Riina Soidla

Suitsulihatoodete jahutamine

- Tükilihast sinkide jahutamisel kasutatakse ainult õhkjahutust.
- Jahutamine toimub külmas õhus kuni sisetemperatuurini 2–6 °C
- Järgneb pakendamine ja pakkimine

Riina Soidla

Mahlane veiselihasink

Firma „Raps“ tehnoloogia

- Tooraine: suuremad veiselihatükid (neeruresti tükeldus), võimalikult rasv- ja sidekoevaba. Liha t° +2 kuni +4 °C.
- Soolvesi, 7%-line:
- 72,0 kg vett
- 20,0 kg jääd
- 7,0 kg nitritsoola
- 5,0 kg Pastrami singivalmistamise segu

Riina Soidla

Mahlane veiselihasink

Firma „Raps“ tehnoloogia

- Soolvee pritsimine: 3 korda, korraga 10% soolvett (kokku 30%) värsket liha massi kohta. Pritsimisrõhk 1,4 bar
- Masseerimine/tumbleerimine (2 varianti):
 - a) 45—60 minutit pidevat tööd, 12 tundi puhkeaeg, 45—60 minutit tööaeg;
 - b) 10 minutit tööaeg; 10—15 minutit puhkeaeg; kokku umbes 12 tundi, veiseliha puhul kuni 15 tundi.
- Temperatuur masseerimisel ei või tõusta üle 8 °C.

Riina Soidla

Mahlane veiselihasink

Firma „Raps“ tehnoloogia

Vormi/kesta täitmine:

1. Kohe pritsida keeduvormi.
 2. Pritsida kiudkesta.
 3. Ümbritseda kollageenkilega ja suruda toru kaudu singivõrku. Kollageenkile servad peaksid olema teatud ulatuses kohakuti. Soovitav kasutada eriseadet, kust liha surutakse üheaegselt kollageenkillesse ja singivõrku.
- Klipsimine.
- Kuumtöötlemine temperatuuril 74—76 °C kuni sisetemperatuurini 71 °C.
 - Jahutamine 10—15 minutit dušši all, edasi jahutuskambris.

Riina Soidla

Kuumsuitsusinkide “Eesti rulaad” ja “Tartu rulaad” tootmine

- Seapoolrumpade, tükeldamine kolmeks osaks: esi-, kesk- ja tagatükiks
- Esi- ja tagatüki(singi) pritsimine soolveega. Soolvee kogus 10–12% tooraine massist
- Tooraine viimine sooldumisruumi ja laadimine soolamis-konteinerisse, kihtide vahele puistatakse keedusoola
- Ülevalamissoolvee valamine toorainele
- Sooldumine: tooraine “Eesti rulaadile”: 7–10 ööpäeva, tooraine “Tartu rulaadile”: 3–5 ööpäeva temp.-il 2–4 °C
- Tooraine väljalaadimine soolamiskonteinerist kärusse

Riina Soidla

Kuumsuitsusinkide “Eesti rulaad” ja “Tartu rulaad” tootmine

- Soolatud tooraine pesemine kärus
- Nõrgumine ja järelvalmimine restidel:
 - tartu rulaadi valmistamisel 1–2 ööpäeva,
 - eesti rulaadi valmistamisel 3–4 ööpäeva
- koodi eraldamine, konditustamine, sidumine rulaadideks (rulaad valmistatakse pehmest lihast, mis lõigatakse 2–3 tükiks nii, et ühe osa mass oleks vähemalt 3 kg); kamar jäetakse väljapoole
- Rulaadide riputamine raamidele ja transportimine termilisele töötlemisele
- Rulaadide suitsutamine:

Riina Soidla

Kuumsuitsusinkide “Eesti rulaad” ja “Tartu rulaad” tootmine rulaadide suitsutamine:

“Tartu rulaad”

- esimesed 1–2 h temp. 105 ± 5 °C, seejärel alandatakse temp. 80 °C-ni ja suitsutatakse veel 5–7 h. Termilise töötlemise lõpus alandatakse temp-i aeglaselt kuni 40 °C-ni
- Rulaadide jahutamine temp. 0–6 °C ja õhu suhtelisel niiskusel 75–80%

“Eesti rulaad”

- esimesed 6–7 h temp. 75 ± 5 °C, seejärel alandatakse temp. 40 ± 5 °C-ni ja suitsutatakse veel 25–40 h
- Rulaadide jahutamine temp. 0–6 °C ja õhu suhtelisel niiskusel 75–80%

Riina Soidla

 Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



 Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Suitsulihatooted kuumtöödeldi termokambris järgmiselt

- 1) Auruga eelsoojendamine temperatuuril 50 °C, sisetemperatuurini 22 °C, õhuniiskus (RF) 70%;
- 2) Kuivatamine, 10 min, 55 °C ja 70% RF;
- 3) Kuivatamine, 15 min, 55 °C ja 0% RF;
- 4) Kuivatamine, min 60 °C ja 0% RF;
- 5) Intensiivne suits, 10 min, 62 °C ja 0%;
- 6) Suits välja, 3 min;
- 7) Intensiivne suits, 10 min, 65 °C ja 0%;
- 8) Suits välja;
- 9) Keetmine 78 °C juures sisetemperatuurini 72 °C;
- 10) Intensiivne õhuga jahutamine temperatuuril 0...+2 °C.

Riina Soidla