

# LIHATEHNOLOOGIA PRAKTILISED TÖÖD



# Lihatehnoloogia Praktilised Tööd

Käesolev õppematerjal on valminud „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013” ja sellest tuleneva rakenduskava „Inimressursi arendamine” alusel prioriteetse suuna „Elukestev õpe” meetme „Kutseõppe sisuline kaasajastamine ning kvaliteedi kindlustamine” programmi Kutsehariduse sisuline arendamine 2008-2013” raames.

Töögrupp: Marek Tepper, Kamilla Lüdikainen, Kristi Luht (Tartu Kutsehariduskeskus); Riina Soidla, Kristi Kerner, (Eesti Maaülikool)

Täname: Merle Truupõld (Tartu Kutsehariduskeskus); Malle Mägi (Saaremaa Lihatööstus OÜ); Leelo Mäesep, Anita Koik, Meelis Pajuman (AS Veikand); Karol Anijalg (Scarpio OÜ) Kristiina Veri, Katrin Laikoja (Eesti Maaülikool), Katrin Jalas (Arke Lihatööstus AS), Olavi Liblik.

Keeleliselt toimetanud Silvi Seesmaa

Küljendanud Morris Peedo

Retsensent Evi Randpere

Õppematerjali (varaline) autoriõigus kuulub SA INNOVE´le aastani 2018 (kaasa arvatud)

ISBN 978-9949-524-63-1 pdf

Selle õppematerjali koostamist toetas Euroopa Liit

# Eessõna

Toidu tooteahel põhilülid on toorme tootmine, töötlemine, turustamine ja tarbimine ning selle ahela edukus sõltub eelkõige tarbijast, kes ostes toiduaineid rahastab kõiki neid lülisid. Tarbija toidueelistused on aga äärmiselt mitmekesised, mida peavad arvestama nii toorme tootja kui ka töötleja.

Lihatooteahela kaks olulisimat lüli on toorme tootmine - loomakasvatus ja toorme töötlemine - lihatööstus. Neid kahte lüli peab vaatlema iseseisvatena, sest loomakasvatuses kasutatavad tehnoloogiad ei ole samastatavad töötlemise tehnoloogiatega. Toorme väärindamisel annab olulise panuse liha töötlemine tööstuses või väiksemas käitlemisettevõttes, sest just seal muudetakse lihatoore tarbijale vastuvõetavaks. Liha töötlemistehnoloogiate mitmekesisus ja arendamine annab meile võimaluse kasutada loomakasvatussaadusi efektiivsemalt, muuta tooted tarbijasõbralikumaks nii kvaliteedi, sortimendi kui ka hinna poolest. Eesti lihasektorile valmistab erineva kvalifikatsiooniga spetsialistide ette vaid kolm kooli – Tartu Kutsehariduskeskus, Olustvere Teenindus- ja Maamajanduskool ning Eesti Maaülikool.

Käesoleva õppematerjali koostamise ajendiks oli just praktilise õppekirjanduse puudus, millest nii õppijail kui teemast huvitatuil on võimalus teemakohast infot hankida. Käesolevas õppevahendis on toodud praktiliste tööde juhendeid kahes lihatehnoloogia põhivaldkonnas - lihalõikuses ja lihatoodete valmistamises, kust on võimalik saada algteadmised ja tõuke praktiliste tööde läbiviimiseks sellel alal. Käsitletakse sea- ja veiselihalõikust koos vastavate selgitustega, väljatulekutega ja erinevate rümbaosade väärindamise võimalustega toodeteks ning enamlevinud lihatoodete valmistamistehnoloogiaid, mis on kasutusel lihatööstustes. Õppematerjalis on toodud mõned illustreerivad näidisretseptid, mis on aluseks õppija tooteportfelli väljatöötamisel, kasutatud on Tartu Kutsehariduskeskuses väljatöötatud retsepte. Käsitletakse ka valdkonna hügieeni, maitse- ja lisaainete ning lisandite kasutamist jne.

Õppematerjal on koostatud arvestades õppijate vajadusi praktiliste tööde läbiviimisel koos juhendajaga. Lugejal võimalus saada ka koduse liha töötlemise tarbeks täiendavaid ideid.

Õppematerjalis ei käsitleta lihatehnoloogia alast süvateooriat, seetõttu tekib lugejal kindlasti palju täiendavaid küsimusi, mille korral on otstarbekas pöörduda juba vastavate erialaspetsialistide poole või ennast täiendada vastava erialase kirjanduse läbitöötamisega.

Soovime edu ja pealehakkamist ka neile, kes lihanduse valdkonna õppe arengutes kaasa lüüa soovivad.

# SISUKORD

## MÕISTED 7

## TOOTMISHÜGIEEN 24

TOOTMISHÜGIEEN .....	25
TOOTMISRUUMIDELE ESITATAVAD NÕUDED .....	26
KAHJURITE KONTROLL .....	28
TOIDUAINETÖÖSTUSE PERSONALI ISIKLIK HÜGIEEN.....	28
ENESEKONTROLL .....	31
ÕPPEÜLESANNE.....	31

## MAITSEAINED, LISAAINED, LISANDID 33

MAITSEAINED .....	34
LISAAINED.....	39
LISANDID.....	47
KORDAMISKÜSIMUSED .....	54
ÕPPEÜLESANDED.....	54

## LIHALÕIKUS 55

LIHALÕIKUS.....	56
SEA POOLRÜMBA ESIOOSA KONDITUSTAMINE.....	64
SEA POOLRÜMBA KESKOSA KONDITUSTAMINE .....	66
SEA POOLRÜMBA TAGAOSA KONDITUSTAMINE .....	67
TEHNOLOOGILISED SKEEMID JA LÜHIKIRJELDUSED.....	69
VEISELIHALÕIKUS .....	72

## LIHAVALMISTISED 80

TOORED GRILLVORSTID.....	84
MARINEERITUD LIHA .....	87
ŠAŠLÕKI VALMISTAMINE.....	91
MAITSESTATUD LIHA .....	93
KORDAMISKÜSIMUSED .....	95
ÕPPEÜLESANDED.....	96

## TARRENDTOOTED 103

TARRENDTOODETE VALMISTAMINE.....	104
NÕUDED TOORAINELE JA VALMISTOODETELE.....	104
SÜLDI JA SÜLTVORSTIDE VALMISTAMINE .....	105
TARRENDVORST .....	110
TOODETE SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU.....	110
ŽELATIIN.....	111
KORDAMISKÜSIMUSED .....	111

## RULAADID 112

RULAADIDE VALMISTAMINE .....	113
KAMARARULAAD .....	113
LAMBALIHA RULAAD .....	115
TÄIDETUD SEARIBILIHA .....	117
SEALIHA RULAAD VORSTISEGU TÄIDISEGA .....	119
KORDAMISKÜSIMUSED .....	120
ÖPPEÜLESANDED .....	120

## PASTEEDID 121

PASTEETIDE VALMISTAMINE .....	122
TOORAINE .....	123
MAKSAVORSTI, -PASTEEDI EMULSIOONI VALMISTAMINE .....	126
PASTEEDIMASSI KUUMTÖÖLEMINE .....	131
PASTEEDI VALMISTAMINE KUPATATUD MAKSAST .....	131
PASTEEDI VALMISTAMINE TOOREST MAKSAST .....	134
VEAD MAKSAVORSTI, -PASTEEDI VALMISTAMISEL .....	138
KORDAMISKÜSIMUSED .....	141
ÖPPEÜLESANDED .....	141

## VORSTID 142

VORSTITOODETE MÄÄRATLEMINE .....	143
VORSTIDE VALMISTAMISEL KASUTATAV TOORAINE .....	144
VORSTIKESTAD .....	150
VORSTITOODETE VALMISTAMISEL KASUTATAVAD PÕHILISED SEADMED .....	158
VORSTIRETSEPT .....	164
KEEDUVORSTIDE, VIINERITE, SARDELLIDE VALMISTAMINE .....	167
VEAD KEEDUVORSTIDE VALMISTAMISEL .....	179
VIINERITE VALMISTAMINE .....	181
VIINERITE SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU .....	184
SUITSUVORSTIDE VALMISTAMINE .....	185
KEEDUSALAAMI VALMISTAMINE .....	189
VEAD SUITSUVORSTIDE VALMISTAMISEL .....	193
KVALITEEDINÕUDED VORSTITOODETELE .....	195
ÖPPEÜLESANDED .....	196
POOLSUITSUVORSTIDE RETSEPTE .....	200
TÄISSUITSUVORSTIDE RETSEPTE .....	208

## SUITSULIHATOOTED 212

SUITSULIHATOOTED .....	213
SUITSULIHATOODETE KLASSIFIKATSIOON .....	213
SOOLAMINE .....	215
TUMBLEERIMINE, MASSEERIMINE .....	224
SUITSULIHATOODETE DEKOORIMINE .....	225
SOOLATUD TOORAINE RAAMIDELE ASETAMINE .....	228
TERMOTÖÖTLUS .....	230
SUITSULIHATOODETE SUITSUTAMINE .....	232
MITTETUMBLEERITAVATE SUITSULIHATOODETE VALMISTAMINE .....	235
RESTRUKTUREERITUD SINKIDE EHK KEEDUSINKIDE VALMISTAMINE .....	237
KÜSIMUSED .....	243

## HACCP 244

HACCP PÕHIMÕTETE JA HEA HÜGIEENITAVA RAKENDAMINE LIHATOODETE VALMISTAMISEL .....	245
ENESEKONTROLLISÜSTEEM .....	245
HACCP-SÜSTEEM .....	247
OHTUDE ANALÜÜS JA KRITILISED KONTROLLPUNKTID POOLSUITSUVORSTIDE VALMISTAMISEL .....	255
ÖPPEÜLESANDED .....	259

## KASUTATUD KIRJANDUS 260



---

**MÖISTED**

---

# MÕISTED

„**kõlblik kuni**“ – märgistatakse kiiresti riknevaid toiduaineid. „Kõlblik kuni“ näitab aega toidu müümise ja tarvitamise lõppkuupäevani, milleni selle määratud valmistaja või pakendaja tagab säilitamistingimuste järgimise korral toidu nõuetekohasuse. „Kõlblik kuni“ tähtaeg märgitakse kodeerimata kronoloogilises järjestuses vähemalt kuupäeva ja kuuga, seejuures arvestatakse märgitud tähtaeg säilivusaja sisse. Säilivusaja teabe järel on kohustus esitada säilitamistingimused, mis on vajalikud toidu nõuetekohasuse tagamiseks. „Kõlblik kuni“ ületanud toitu müüa ega edasiseks käitlemiseks kasutada ei tohi. Siia gruppi kuuluvad näiteks värske liha, keeduvorstid jt;

„**parim enne**“ – ehk minimaalne säilimisaeg. Minimaalne säilimisaeg on tähtaeg, mille jooksul toidu valmistaja või pakendaja tagab säilitamistingimuste järgimise korral toidu nõuetekohasuse. Kui toidu minimaalne säilimisaeg on kuni 3 kuud, tuuakse ära kuupäev ja kuu („parim enne ...“). Kui minimaalne säilivus on aga 3–18 kuud piisab vaid kuu ja aasta märkimisest. Väga pikka aega säilivatel toiduainetel märgitakse vaid aasta („parim enne ... lõppu“).

## A

**abaalune tükk** (ingl *shoulder clod*) – veiserümba abaosast saadud tükk, mis külgneb õla- ja abatükkidega;

**abaluu** – rinnakorvi küljel paiknev lame kolmnurkne luu, kuulub lamedate luude hulka, liimi ja želatiini tootmiseks;

**abaosa** (ingl *shoulder*) – veiserümba abaosas sisaldab õlatüki, abatüki, abaaluse tüki, esikoodi, esikoodi otsa; searümba abatükk eraldatakse esiosast sisaldab abaluu, õlavarreluu ja nendega seotud pehmed koed;

**abatükk** (ingl *blade*) – veise poolrümba esiosa pehme liha tükk. Pärineb kolmpealihase piirkonnast. Luulise aluse moodustavad aba-, õlavarre- ja küünarluu. Lihasmassi moodustab õlavarre kolmpealihase;

**adhesioon** – kleepuvus; oluline omadus kolloidsete süsteemide (nt homogeenise vorstisegu, tarrendite jne) puhul;

**alaküpsenud** – alaküpsetatud; toote sisetemperatuur pole jõudnud nõutavale tasemele, enamasti on see jäänud allapoole 72°C;

**alus** – eristatakse transpordialuseid (metallist, plastist või puust nt Euro-alused) ja pakendi alused (nt plastist, lamineeritud papist jne);

**antioksidandid** – toidu lisained, mis pikendavad toidu säilimisaega, kaitstes seda oksüdatsiooni põhjustatud rikkumise eest, nagu rasva rääsumine ja värvuse muutused (nt askorbiinhape E300 jt);



## B

**bakteritsiidne** – baktereid hävitav;

**bakterikultuur** – ühest või mitmest bakteriliigist või tüvest koosnev tehnoloogiline lisand toodetele kindla valmimis/laagerdumissuuna andmiseks, mõjutab toote lõhna, maitset, pH-d jne, kasutatakse põhiliselt toorsuitsu-, salaamivorstide ja mõnede sinkide tootmisel;

**barjäärkest** – ei lase läbi gaase, vedelikke ega mikroorganisme; võimaldab toota väga pika säilivusajaga tooteid;

**Baume kraad** – soolvee tiheduse väljendamiseks kasutatav suurus; 0°Bé vastab destilleeritud vee tihedusele, 10°Bé vastab 10 %-lise keedusoolalahuse tihedusele;

**BEFFE** – lühend saksakeelsetest sõnadest *Bindegewebeisweißfreies Fleischeisweiß*, mis tõlkes tähendab lihas sisalduva sidekoevalkudest vaba puhta lihaskoevalgusisaldus; BEFFE (puhas lihaskoevalgusisaldus) = lihas sisalduva kogu valgusisaldus (%) – lihas sisalduva kogu sidekoevalgu sisaldus (%); näiteks on BEFFE väärtuseks 19, kui liha kogu valgusisaldus on 20 ja liha sidekoevalgu sisaldus on 1% ( $20 - 1 = 19$ );

## D

**denatureerimine** – materjali, tooraine jne töötlemine tingimustel mille tulemusena kaovad koostisosade esialgsed loomulikud omadused; vt ka denatureerumine;

**denatureerumine** – esialgsete, looduslike, loomulike omaduste kadu keemiliste (sh pH muutus) või füüsikaliste protsesside tulemusena; nt valkude denatureerumine toimub kuumtöötlemise tulemusena, mil valgumolekul laguneb;

**DFD-liha** – nimetus tuleneb inglise keelsetest sõnadest *dark* – tume, *firm* – tuim, *dry* – kuiv; DFD-liha on tapalooma liha kvaliteedi defekt, mis sagedamini esineb veiselihal; DFD-liha pH 48 tundi pärast tapmist on üle 6,2;

**drifter** – seade singiliha doseerimiseks singivõrku pärast nimetatud liha soolamist ja masseerimist; sinkide võrgustamisprits;

## E

**eeltingimuste programm** – abinõud ja meetmed, mis on vajalikud hügieenilise keskkonna alalhoidmiseks ja mida iga ettevõtte peab kasutama, et tagada toidu ohutus ja rajada selle põhjal toimiv enesekontrolliplaan;

**ekstrusioon** – materjali pressimine või surumine läbi avade surve all;

**emulgaatorid** – toidu lisaained, mis muudavad toidus kaks või enam segunematut koostisfaasi, nagu õli ja vee homogeenseks emulsiooniks või säilitavad tekkinud emulsiooni (nt rasvhapete mono- ja diglütseriidid E471, rasvhapete mono- ja diglütseriidide äädikhappeestrid E472a jt);

**emulsion** – kolloidlahus, kus ühe või mitme vedeliku tilgakesed on ühtlaselt jaotunud nende vedelikega segunematus vedelikus (dispersioonikeskkonnas); nt rasvatilgakeste segunemine vees; emulsioonide moodustumist soodustavad ja püsivust suurendavad emulgaatorid;

**enesekontrolliplaan** – ettevõtte plaan, kus on kirjas kõik ettevõtte tegevused, nendega kaasnevad ohud ja meetmed ohtude hindamiseks, kõrvaldamiseks ja ennetamiseks või viimiseks vastuvõetavale tasemele;

**enesekontrollisüsteem** – süsteem, mille kaudu käitleja tagab kõigil tootmis-, töötlemis- ja turustamisetappidel toidu vastavuse toidualaste õigusnormide nõuetele ja kontrollib nõuete täitmist;

**esikoot** (ingl *fore shank*) – esikoot saadakse veiserümbast abaosa tükeldamisel, searümbast esiosa tükeldamisel; see eraldatakse küünarliigese kodarлуу ja õlavarreluu kohalt, koodis olev suurim luu on kodarлуу;

**esiosa** (ingl *pork foreend*) – sea poolrümbe kolmeks alaosaks tükeldamisel saadud osa, mis piirneb pea ja keskosaga; esiosa jaguneb abatükiks, kaelatükiks, kaelalõikeks, esikoodiks, esijalaks;

**esiveerand** – rümbe kraniaalne osa, mis sisaldab esijäseme; esiveerandi eraldusjoon tagaveerandist on erinev olenevalt tükeldusskeemist, esiveerandi kasutamise otstarbest jne;

**esmane tükeldamine** (ingl *primal cutting*) – rümbe jaotamine suurteks jaotustükkideks, nt sea poolrump tükeldatakse kolmeks osaks: esi-, kesk- ja tagaosaks; rümbe esmasel tükeldamisel saadud rümbeosa suunatakse tavaliselt edasisele tükeldamisele või lõikusele;

**etikett** – märgis, sedel; tootele kinnitatud paberist vms materjalist lipik, mis kannab müüjale ja tarbijale vajalikku informatsiooni toote kohta, nt tootja, toote koostisosad, säilitamistingimused, kasutusõpetus jne; nõuded etiketil oleva kohustusliku info kohta antakse vastavates õigusaktides;

## F

**fermentatsioon** – orgaaniliste ainete anaeroobne lagunemine rakkudes; enamasti toimub fermentatsioon mikroorganismide toimel, fermentatsiooni reaktsiooni nimetus haakub tavaliselt selle lõppsaadusega, nt piimhappelise fermentatsiooni olulisemaks produktiks on piimhape; mitmete vorstide tootmisel (nt salaamivorstid) on piimhappeline fermentatsioon määravaks valmistoote kvaliteedi ja omapära seisukohalt, kindlasuunalise fermentatsiooni toimumiseks lisatakse sel juhul bakterikultuure;

**filee** (ingl *tenderloin; striploin*) – rümbe väärtuslikumad osad; on kaks fileed: sise- ja välisfilee;

**fosfaat** – fosforhappe sool, mida lihatööstuses kasutatakse liha veesidumisvõime tõstmiseks, nt sinkide, keeduvorstide tootmisel või vere stabilisaatorina;

## G

**gofreeritud kest** – laineliselt kokkuvolditud (pressitud) vorstikest;

## H

**HACCP** – lühend ingliskeelsetest sõnadest *Hazard Analysis and Critical Control Points*, mis tõlkes tähendab ohtude analüüs ja kriitiliste kontrollpunktide ohje;

**hakkliha** – konditustatud liha, mis on hakitud osakesteks ja sisaldab vähem kui 1 % soola (määrus nr 853/2004);

**happesuse regulaatorid** – toidu lisaained, mis muudavad või reguleerivad toidu happesust või leelisust (nt naatriumaskorbaat E301, sidrunhape E330, naatriumtsitraat E331, glükoondeltalaktoon E575 jt);

**homogeenne** – ühtlane, ühtlaste omadustega; nt mõnede keeduvorstide, viinerite segu;

**hundinuga** – vorstiliha peenendusseadme - hundi löikemehhanismi rest-lõikenuga üks osa, lõikenool on reeglina 4 lõiketera;

**hundirest** – vorstiliha peenendusseadme - hundi löikemehhanismi rest-nuga üks osa; hundirest kujutab endast erineva läbimõõduga ja tihedusega avadega varustatud ümmargust terasplaati läbi mille antakse peenendatav materjal;

**höbetükk** – veise rümba tagaosast saadav pehme liha tükk, mis on eraldatud reieluu välisküljelt, sisaldab poolkõõluslihase ja kakspealihase;

**hüdratatsioon** – vee molekulide liitumine mingi muu aine osakestega;

## J

**jahutamine** – toote temperatuuri alandamine madalate plusskraadideni tehistingimustes;

**jahutatud liha** – liha sisetemperatuur on alandatud tehistingimustes vähemalt +6 °C-ni, samas tööstuses kasutatava liha temperatuur võib olla mitte üle +7 °C;

**jaotustükk** – kondiga või pehme lihatükk, mis on eraldatud teatud rümbaosast suure tükina, võib olla puhastatud kõõlustest jt vintsketest pindmistest kihtidest (kelmest), nt jaemüügiks ettenähtud jaotustükk;

**jämepeenendatud liha** – lihahundis, kuubistajas vm peenendusseadmes peenendatud liha, mida vajadusel hiljem täiendavalt peenpeenendakse;

## K

**kaelakarbonaad** (ingl *neck loin, collar*) – kaelatükk; searümba esiosa tükk, mis külgneb kaelalõike ja abatükiga; kaela ventraalne saagilihas ja abaaluse osa lihased alates I. kaelalülisest ja turjaosa kuni 5. rinnalüliseni;

**kahanev pakend** – termokahanevast kilest pakend, mis lühiajalise kuumutuse mõjul kahaneb ja liubub toote ümber; muudab pakendi atraktiivsemaks;

**kaitse- ka turvakindad** – terasrõngastest või teraskoortiga tugevdatud tekstiilist kindad käte kaitsmiseks, kui töötatakse terariistadega;

**kaitse- ka turvariietus** – lihatööstuse töötajate eririietus, mida kasutatakse tööohutuse eesmärgil nt kaitsepõlled, -jalanõud, soojustatud rõivad jms;

**kamar** (ingl *rind*) – nahaga töödeldud sigade (nn vannisigade) rümpadel olev seanahk; mõnede toodete puhul, nt tükilihast suitsutussaadused, küljetükilõik praadimiseks jne võib kamar jääda valmistootetele; vorstilihalt, masseerimisele suunatavate sinkide lihalt eraldatakse kamar ning lisatakse ta eraldi töödelduna (kamarapulbrina, kamaraemulsioonina, valkstabilisaatorina vms) keeduvorstidele või kasutatakse muul otstarbel, nt kamararulaadide valmistamiseks;

**kamaramasin** – seade kamara mehaaniliseks eemaldamiseks; lõikeorganiks on noavõll, mille vastu nt kamaraga pekiplaat surutakse vastavate rullikute abil;

**karbonaad** (ingl *loin*) – sea, veise, vasika või lambaliha seljatükk; seljatükilõik, mis on koos väikese roidetükiga; nimetatakse ka naturaalkotletiks;

**karrageen** – polüsahhariid, mida valmistatakse punavetikatest; on tihendava ja tarrendava toimega, väga hea veesidumisvõimega, kasutatakse nt sinkide soolvee komponendina;

**kausskutter** – kutter, kus liha peenendatakse ning vorstisegu segatakse ümmarguses kausis, mis pöörleb horisontaalselt kausi keskel oleva võlli ümber; kutrikausis pöörleb vertikaalselt noavõll, millel asetseb 2-12 (enamasti 6) nuga;

**keedukatel** – lahtine või suletud seade, üldjuhul anum, keetmisprotsessi läbiviimiseks, üldjuhul perioodilise tegevusega; keedukatel võib olla varustatud korvi(de)ga, milles keedetud materjali nõrutatakse ja transporditakse;

**keedukutter** – soojendussüsteemiga, nt aurusärgiga varustatud kutter, kus vorstisegu kuumutatakse samaaegselt peenendamiseks; keedukutrit kasutatakse nt maksavorsti segu valmistamiseks;

**keeduvorst** – keedetud, kuumutatud ja auru või veega keedetud, mõnikord ka ülesuitsutatud vorstitoode, mille tootesisene temperatuur on tõusnud vähemalt 72 °C-ni, niiskuse osamass klassikalises valmistootes mitte üle 75%;

**keetmine** – vorsti- ja suitsulihatoodete keetmine vees või otseauruga (keetmiskeskonna temperatuur 75–85 °C), keetmise lõpul peab toote sisetemperatuur olema vähemalt 71–72 °C;

**kelme** – lihaste peal ja lihasegruppide vahel paiknev sidekoeline kiht; nt hõbekelme (välistüki või seljatüki välispinnal paiknev sidekoeline hõbedane kelme);

**kergekülmutatud** (ingl *semi frozen*) **liha** – liha pind on kergelt külmunud, sisetemperatuur on miinus 2±1 °C;

**keskosa** (ingl *pork middle*) – rümba esmasel tükeldamisel saadav osa, mis külgneb esi- ja tagaosaga;

**ketsassaag** – ajamiga seade, mille tööorganiks on lõikehammastega pöörlev terasketas;

**klips** – klamberkinniti, tavaliselt alumiiniumtraadist U-kujuline, mida kasutatakse klipsimiseks;

**klipsaator** – klipsiseade; käsi- või poolautomaatne seade klipsimiseks, eristatakse nn. lauapealsed (teisaldatavad) või statsionaarselt paigaldatud seadmed;

**klipsiautomaat** – vorstide pritsimise automaatliini osa, kus klipsimine toimub ilma inimese vahetu osalemiseta tööprotsessis;

**klipsimine** – vorstide ja tehiskestas sinkide otste sulgemine metallklambritega (klipsidega);

**kohmetamine** – vedelate või tahkete suure veesisaldusega toodete (nt lihaskoe) kerge külmumine, nii et osa veest on jäätunud; kasutatakse nt suitsuvorstide liha puhul enne kuterdamist, et tagada kutris liha lõikamine, mitte muljumine; lihtsustab lihatoodete viilutamist;

**kollageenkest** – tehiskest, mille tooraineks on kollageen–pasta, mis on saadud nt veisenaha sisepinnalt;

**kolloidveski** – peenpeenenduseseade, milles peenendatava aine disperssus saavutatakse aine osakeste ülikiire löögiga vastu lõikeelemente; kolloidveskina töötavad nt desintegraator- ja dismembraatortüüpi seadmed;

**kondipress** – seade või tootmisliin, kus toimub liha mehhaaniline konditustamine;

**konditustamine** – kontide eraldamine tükeldatud rümbalihast või jaotustükkidest;

**konditustatud liha** – pehme liha, millest on eraldatud kondid;

**konservandid ehk säilitusained** – toidu lisaained, mis pikendavad toidu säilimisaega, kaitstes seda mikroorganismide põhjustatud riknemise eest ja/või mis kaitsevad patogeensete mikroorganismide kasvu eest (nt sorbiinhape E200, naatriumnitrit E250 jt);

**kontrollitud keskkonnas pakendamine** – pakendamine õhukindlasse pakkematerjali, millest imetakse välja õhk, mis asendatakse pakkegaasiga, mille koostist on võimalik muuta toote säilitamise käigus, kasutatakse nn hingavate (pakendis gaase eraldavate) toodete pakendamiseks;

**kontrollpunkt (KP)** – käitlemisetapp, -punkt või -protseduur, mis pole küll kriitiline, kuid vajalik on kontroll kinnitamaks etapi, protseduuri, seadme töökindlust/tõhusust või korrasolekut;

**korrigeeriv tegevus** – abinõud ja meetmed, mis võetakse kasutusele juhul, kui seire käigus ilmneb, et olukord kriitilises kontrollpunktis on väljunud kriitilistest piiridest;

**kriitiline kontrollpunkt (KKP)** – käitlemisetapp, -punkt või -protseduur, kus rakendatakse kontrolli, millega saab kõrvaldada ohtu või vähendada seda vastuvõetavale tasemele;

**kriitiline piir** – vaadeldav või mõõdetav parameeter, mis eristab vastuvõetava vastuvõetamatust;

**kubemeosa** (ingl *flank*) – rümba osa, mis piirneb külje-, selja- ja tagaosaga; suhteliselt sidekoerikas ning seetõttu väheväärtuslik;

**kubemetükk** – veise poolrümba kubemetükk moodustab pehme kõhuseina, jäädes põlveliigese, nimmelülide ja roidekaare vahele. Luud selles osas puuduvad. Tükis on osaliselt välimist ja sisemist kõhupõikilihast, kõhuristilihast ning kõhusirglihast;

**kuivamiskoorik (kuiverõngas)** – defekt, mis tekib peamiselt kuiv-, toor- ja täissuitsuvorstidel nende pikaajalise kuivamise käigus ebaõige kuivatusrežiimi puhul: liiga madal õhu suhteline niiskus, suur õhu liikumiskiirus vms;

**kuivatamine** – niiskuse, vee osaline või täielik eemaldamine tootest, mille tulemusena paraneb toote säilivus; lihatööstuses levinud tehnoloogiline protsess, nt täissuitsuvorstide kuivatamine;

**kuivpaneerima** – katma lihalõiku kuiva paneerimiskihiga, nt pulbrikujulise paneerimisseguga, mis sisaldab muna-, piimapulbrit, kuivikujahu jne;

**kuivsoolamine** – soolamine kuiva keedusoolaga või soolaseguga, mis hõõrutakse soolatavate tükkide pinnale ning raputatakse nende vahele; kuivsoolamise tulemusena imbub lihast välja lihamahl, seetõttu ei sobi see meetod lihaskoerikka liha soolamiseks; soolamislisandid imuvad tootesse ning toode saavutab parema säilivuse; kasutatakse nt peki soolamiseks;

**kupatamine** – lühiajaline kuumutamine vees või aurus pinnavalkude denatureerimiseks või veesiduvuse vähendamiseks, nt maksa kupatamine pasteedi valmistamisel;

**kuterdamine** – kутris vorstisegu koostamine lihast, lisanditest, kuterdamise lisaainetest ja veest (jääst) tooraine peenendamise, segamise ja homogeniseerimise tulemusena;

**kutter** – vorstisegu valmistamiseks kasutatav pöörlevate nugade ja kausiga varustatud peenendus-, segamisseade;

**kutter-segisti** – pideva tegevusega seade vorstimassi segamiseks ja peenendamiseks; seadmes on ühendatud segisti ja hundi tööoperatsioonid;

**kuubistamine** – kuubikujulisteks tükkideks lõikamine;

**kuumsuitsutamine** – lihasaaduste töötlemine suitsukeskkonnas temperatuuril 60–80°C eesmärgiga muuta toote organoleptilised omadused atraktiivsemaks ning pikendada säilivusaega;

**kõhuäär** (ingl *belly strip*) – eraldusjoon ribitüki alumisel eraldusjoonel nii, et nisad jäävad kõhuääre külge; searümba keskosa tükk;

**kõhutükk** – rümba ventraalne (kõhtmine) osa esi- ja tagajäsemete vahel; searümba jaotustükk;

**kõõlus** – lihast luuga ühendav elastne sidekoeline moodustis, kollaageeni ja elastiinirikas;

**käsisaag (kondisaag)** – käes hoitav ajamita lõikeseade, tööorganiks on lõikehammastega terasleht (satera on spetsiifilise ehitusega);

**külmutamine** – temperatuuri alandamine allapoole külmumis-punkti; tavaliselt külmutatakse liha kunstlikes tingimustes vähemalt -18°C-ni rümba või lihatüki (-ploki) kõige sisemises kohas;

**külmsuits** – tehnoloogiline suits temperatuuriga 18–22°C; kasutatakse nt toorsuitsu- ja salaamivorstide või külmsuitsusinkide valmistamisel;

## L

**lehtsaag** – ajamiga lõikeseade, mille tööorganiks on edasi-tagasi liikuv lõikehammastega terasleht;

**liha** – kodukabiloomade, kodulindude, jäneseliste, farmiulukite, looduslike suur- ja väikeulukite söödavad osad, sealhulgas veri (määrus nr 853/2004/EÜ, I lisa, p. 1.1);

**lihahunt** – seade jämepeenendatud või eelpeenendamata vorsti- või konserviliha peenendamiseks enne lõplikku segu koostamist ja/või kuterdamist;

**lihalõikuslaud** – lihalõikaja töökoht mitmesuguste töö- ja abioperatsioonide teostamiseks; hügieeni seisukohalt esitatakse samasugused nõuded, kui tehnoloogilistele põhi- või abiseadmetele. Töö ergonoomilisuse seisukohast peaks olema töötajal töölaua kõrgus paras ja mugav töötamiseks. Seda saab reguleerida mitte laua tõstmise või langetamisega, vaid jalgade aluse tööplatvormi parajale kõrgusele seadmisega;

**lihalõikussaagis** – liha konditustamisel ja siirimisel saadud erinevate kasutamiskõlblike kudede (lihase-, side- jne) kogus;

**lihamass** (MSM – ingl *mechanically separated meat*, MDM – ingl *mechanically deboned meat*, MRM – ingl *mechanically recovered meat*) – toode, mis on saadud liha eraldamisel lihaga kaetud kontidelt pärast konditustamist või kodulinnurümpadelt, kasutades mehaanilisi vahendeid, mille tulemuseks on lihaskiu struktuuri hävimine või muundumine (määrus nr 853/2004/EÜ I lisa, punkt 1.14);

**lihapasteet sh singipasteet** – määritava konsistentsiga ühtlane peenestatud mass, mis on valmistatud keedetud või kupatatud peenestatud lihatoormest maitseainete lisamisega;

**lihassilm** – seljatüki ristlõikes nähtav selja pikima lihase pindala; suur lihassilm on rümba hea lihakuse näitaja; tarbija ootab karbonaadilõigult võimalikult suurt lihassilma, näiliselt on võimalik lihassilma suurendada nn. libliklõikega, kus kondita karbonaadi lõigatakse pikuti lahti n.ö. raamatuna jättes lihatüki ühelt küljelt terveks;

**lihatooted** – liha töötlemise saadused või selliste töödeldud toodete edasise töötlemise saadused, mille pinnalõige näitab, et tootel puuduvad värskel lihal iseloomulikud omadused (määrus nr 853/2004/EÜ);

**lihavalmistised** – värskel liha, sealhulgas osakesteks tükeldatud liha, millele on lisatud toiduaineid, maitseaineid või lisaaineid või mida on töödeldud viisil, millest ei piisa liha sisemiste lihaskiudude struktuuri muutmiseks ja seega värskel liha omaduste kaotamiseks (määrus nr 853/2004/EÜ);

**lihavorstid** – lihatoode, mis on valmistatud peenestatud lihast, maitse- ja lisaainetest, lisanditest, toiduainetest ja muudest komponentidest, pritsitud vorstikestast (mõnikord ka kestata) või täidetud vormidesse ning termiliselt töödeldud või fermenteeritud selliselt, et toote lõikepinnal ei ole enam värskel lihal omaseid tunnuseid;

**liitumisjäljed, liitumised** – heledad laigud vorstikestast, tekivad vorstikestast vorstide üksteise vastu puutumise korral nende suitsutamisel või keetmisel; **lintsaag** – ajamiga lõikeseade, mille tööorganiks on kinnise kontuuriga lõikehammastega teraslint, mis pannakse pöörlema tugirullikutel;

**linker** – automaatne või poolautomaatne lisaseade vorstipritsil ettenähtud pikkusega (massiga) vorstitoodete (nt viinerite, sardellide) pritsimiseks ja keerutamiseks;

**lintsaag** – ajamiga lõikeseade, mille tööorganiks on kinnise kontuuriga lõikehammastega teraslint, mis pannakse pöörlema tugirullikutel;

**lisaaine** – looduslik või sünteetiline aine, mida lisatakse toiduainetesse tahtlikult toiduainete töötlemisel eesmärgiga pidurdada riknemist, parendada välimust, struktuuri, maitset, aroomi või muud omadust; nt naatriumnitrit lihasaadustes; Euroopa Liidu loetelus on:

- toidu lisaaine kasutustingimused;
- toidu lisaaine müügipiirangud otse lõpptarbijale müümisel (määrus nr 1129/2011/EÜ);
- toidu lisaaine nimetus ja selle E-number;
- toidud, millesse võib seda toidu lisaainet lisada;

**lisand** – toidule, lihatootele lisatud aine. Vorstide, sinkide, lihakonservide ja mitme teise toote valmistamisel kasutatakse palju valgulisi ja mittevalgulisi lisandeid. Neil on suur mõju toote omadustele, saagisele, säilivusele. Sageli on ühel lisandil korraga mitu funktsiooni, mõju võib erineda olenevalt tooraine koostisest, tehnoloogilise töötlemise viisist jne;

**lõhna- ja maitsetugevdajad** – toidu lisaained, mis tugevdavad toidule omast maitset ja/või lõhna (nt glutamiinhape E620, naatriumvesinikglutamaat E621 jt);

**lõikmed** – vt trimmingud

## M

**maksapasteet** – ühtlase, määritava, pehme konsistentsiga peenestatud mass, mis on valmistatud kupatatud või toorest koduloomade või -lindude maksast, lihatoormest, maitseainetest, köögiviljast jne;

**MAP** – vt modifitseeritud atmosfääri pakendamine;

**marineerima** – marinaadis töötlemine; marineerimine on meetod liha pehmendamiseks ja maitsestamiseks; happelise marinaadi kasutamisel sidekude pundub ja liha tuimus väheneb;

**massaaser** – segisti-tüüpi seade, milles toimub tooraine masseerimine tõstmaks toote kvaliteeti ja väljatulekut kuumtöötlemisel;

**MDM** – vt lihamass;

**modifitseeritud atmosfääri** pakendamine (MAP) – kindla koostisega gaasi või gaaside segu ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ ) keskkonnas pakendamine eesmärgiga parendada toote organoleptilisi omadusi ja pikendada säilivusaega; näiteks punase liha pakendamisel soovitatakse gaaside segu 20%  $CO_2$  + 80%  $O_2$ ; kanaliha pakendamisel 50–80%  $CO_2$  + 20–50%  $N_2$ ; vorstitoodete pakendamisel 20%  $CO_2$  + 80%  $N_2$ ;

**modifitseeritud tärklised** – keemiliselt töödeldud (kaasa arvatud happe või alusega hüdrolüüsitud või valgendatud) toidutärklis, mis on eelnevalt füüsikaliselt või ensümaatilisel töödeldud (nt hüdroksüpropüülditärklisfosfaat E1442, atsetüülitud oksüdeeritud tärklis E1451 jt);

**märgsoolamine** – soolamine soolveega; aeglasema meetodi puhul laaditakse soolatav toode mahutisse ning valatakse peale ülevalamissoolvesi; kiirema meetodi korral pritsitakse soolvesi tootesse ning sellele järgneb sooldumine soolvees;

## N

**nitritsool** – lihatoodete, eeskätt tükilihatoodete, soolamiseks kasutatav keedusoola ja nitriti segu, mille nitritisaldus on 0,4–0,6%; nitritsoola toime on sama, kui eraldi lisatud keedusoola ja nitriti toime, kuid nitritsoola kasutamisel on välistatud nitriti koguse üle doseerimine;

**nõeltenderisaator** – liha pehendamisseade, mille tööorganiks on nõelad;

## O

**oht** – mis tahes bioloogiline, keemiline või füüsikaline tegur, mis võib põhjustada toidu saastumist;

**otsuste puu** – HACCP-is kasutatav küsimustik, mille abil saab hinnata, kas antud etapp on kriitiline kontrollpunkt selles identifitseeritud ohule;

## P

**pähkeltükk** (ingl *knuckle, thick flank*) – küljetükk, veise- või seapoolrümbe tagaosa pehme liha tükk, mis sisaldab põhiliselt nelipealihase, mis on eraldatud reieluu esiküljelt;

**pakendusgaasid** – gaasid (välja arvatud õhk), mis surutakse pakendisse enne toidu pakendamist, pakendamise jooksul või pärast pakendamist;

**paksendajad** – toidu lisaained, mis suurendavad toidu viskoossust (nt alginaat E401, tärklise derivaadid E1414, I422);

**papaiin** – proteolüütiline taimne ensüüm, mida toodetakse hariliku melonipuu (*Carica papaya*) mahlast; kasutatakse liha pehendamiseks;

**pasteet** – peenestatud ja keedetud, hautatud või kupatatud lihast või rupsidest (harvemini kalast) valmistatud toit, millele on lisatud rasva, võid, koort ja maitseaineid. Serveeritakse harilikult külmalt, vormis küpsetatud pasteeti ka soojalt. Tuntuim on maksapasteet;



**peenpeenendamine** – lihatükkide või jämepeenendatud liha (hakkliha) edasine peenendamine kutris, nt keeduvorstide segu valmistamisel;

**pH** – näitab keskkonna happesust/aluselisust; pH on keskkonna vesinikioonide kontsentratsiooni negatiivne logaritm; pH 0–6,9 on happeline; 7,0 – neutraalne; 7,1–14 – aluseline;

**plastifikaator** – aine, mis tungides polümeeri massi, nõrgendab polümeeri molekulidevahelisi sidemeid, plastifikaatori lisamisel suureneb molekulide vastastikune liikumine ja materjal muutub elastemaks, pehmemaks;

**poolrümp** – nõuetekohaselt poolitatud rümp; enamasti poolitatakse rümp sümmeetriliselt, saagimise teel piki selgrookanalit, poolitades kaela-, selja-, nimme- ja ristluulülid ning rinnaku keskosa ja puusaluu vaagnaliiduse kohalt;

**prits** – seade või vahend vedeliku surumiseks teise materjali; nt soolveeprits, millega soolveesi surutakse lihasse;

**pritsimine** – vedeliku, lahuse süstimine rõhu all materjali, tootesse; nt soolvee pritsimine lihasse;

**pritsimine** – vorstisegu surumine rõhu all vorstikesta;

**PSE-liha** – nimetus tuleneb inglise keelsetest sõnadest: *pale* – kahvatu, hele; *soft* – pehme, *exudative* – vesine; põhiliselt sealiha puhul esinev defekt; tuleneb sigade stressist, pärilikest omadustest jne; PSE-liha on madala pH-ga; ei sobi nt kulinaarseks kasutamiseks, vähesobiv keedu- ja singitoode valmistamiseks;

**puiduhake** – ettenähtud peenendusastmeni tükeldatud puit, mida kasutatakse suitsugeneraatorites või suitsutusahjudes;

**puljongivalangud** – toote defekt, mis on tekkinud kuumtöötlemise käigus puljongi eraldumise tõttu, toote jahutamisel puljong tarretub eraldudes želeerunud massina lihamassist, nt keeduvorsti otstes;

**punane liha** – on üldjuhul punase värvusega liha: sea-, veise-, lamba-, talle-, vasikaliha, kuigi mõned sea- ja vasikaliha lihased on heledad ja ei vasta täielikult punase liha mõistele värvuse poolest. Ka punaste lihaste koostises on nii punaseid kui ka valgeid lihaskiude. Üldjuhul ei kuulu punase liha alla linnuliha;

## Q

*quantum satis* – vajalik kogus;

## R

**rasvavalangud** – ülessulanud rasv, tekivad vorstidel juhul kui valmistamisel on kasutatud pehmet või peenestamisel muljutud pekki;

**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;

**retsept** – toote valmistamiseks kasutatav koostisosade loetelu ja nende kogused; retseptist kinnipidamine on üheks eelduseks samanimeliste toodete stabiilse kvaliteedi tagamiseks; nt vorstiretsept, see võib olla esitatud mitmeosaliselt: põhitooraine ja abitooraine;

**ribid** – roided; kõverdunud ja lamendunud luud, mis seonduvad rinnakuga ja selgrooga; selgroo rinnaosa, ribid ja rinnak moodustavad rinnakorvi, mis kaitseb rinnaõõnes paiknevaid elundeid;

**ribikondid** – searümba ribitükist eraldatud ribide kõhupoolne osa koos ribidevahelise lihaga; kulinaartoode; eriti sobiv kasutada grillimiseks;

**ribitükk** (ingl *beef rib*) – veise poolrümbe küljeosa tükk. Pärineb roidepiirkonnast, mis hõlmab rinnakorvi külgeinu. Luuliseks aluseks on roided. Põhilise lihasmassi moodustavad roietevahelihased, rindkere ventraalne saagilihas, välimine kõhupõikilihas, seljalilihas;

**rinnatükk** (ingl *brisket*) – veise poolrümbe küljeosa tükk. Piirneb ribitükiga, paiknedes sellest ventraalselt ning hõlmates rinnakueesest ja rinnakupiirkonda. Luuliseks aluseks on rinnak koos pärisroiete distaalsete osade ja mõõkjätkega. Rinnatükil paiknevatest lihastest on olulisemad pindmised ja süvad rinnalihased, rindkere sirglihas ning roietevahelihased;

**riputuskonks** – vahend, mille abil on võimalik midagi riputada, nt suitsulihatooteid kuumtöötlemiseks kepile ning sellega omakorda raamile;

**risk** – ohutegurist tuleneva tervistkahjustava toime tõenäosus ning raskusaste;

**riski hindamine** – teaduslikult põhjendatud protsess, mis koosneb neljast osast: ohu kindlakstegemine, ohu kirjeldamine, kokkupuute hindamine ja riski kirjeldamine;

**riskianalüüs** – protsess, mis koosneb järgmisest kolmest omavahel seotud osast: riski hindamine, riski juhtimine ja riskist teavitamine;

**ristluutükk** (ingl *rump*) – ülemine tükk, veise või sea poolrümbe tagaosa pehme liha tükk. Paikneb laudja piirkonnas ristluu, niudeluuharja ning reieluu suurpöörli vahel. Luuliseks aluseks on reie- ja puusaluu. Põhilise lihasmassi moodustab keskne tuharalihas, vähemal määral ka süva ja lisatuharalihas;

**rulaad** – tükilihas, hakklihas, kamarast, taimsetest komponentidest jms toode, rulli keeratud, seotud või võrku, vormi asetatud ning kuumtöödeldud, mõnikord ka pressitud. Rulaadi nimetuses viidatakse ka kasutatavale lihaliigile, näiteks vasikaliharulaad;

**rullsingid** – pehmest lihast (nt tagatükiosad, kaelakarbonaad jne), samuti omavahel kokkusurutud suuretükilised pooltooted, mis on pandud kesta, võrku, seotud nõõriga, riputatud konksule;

**rulltenderisaator** – seade liha pehendamiseks, mille tööorganiks on sile või teradega rull;

**rups** – muu värske liha kui rümp, sealhulgas siseelundid ja veri (määrus nr 853/2004/EÜ, I lisa, p. I.11);

**rümp** – looma kere pärast tapmist ja korrastamist (määrus nr 853/2004/EÜ, I lisa, p. I.9);

## S

**salaami** – salaamivorst; jaotatakse kahte gruppi: külmsuitsu salaamivorstid ja keedusalaamivorstid; külmsuitsusalaami-vorstid on valmistatud soolatud, maitsestatud toorest lihast, neid on laagerdatud, suitsutatud külma (18–22 °C) suitsuga ja kuivatatud; keedusalaamid suitsutatakse kuuma (60–65 °C) suitsuga, keedetakse, jahutatakse ja suitsutatakse külma suitsuga (18–22 °C);

**sea esikoot** (ingl *fore shank*) – esikoot eraldatakse searümba esiosast; eraldusjoon kulgeb küünarliigesest, esikoodis on kodar-, küünarluu koos neile kinnituvate pehmete kudede;

**sea poolrümbe esiosa** (ingl *pork foreend*) – eraldatakse 5. ja 6. rinnalüli vahelt piki roideid. Esiosa moodustavad abaluu, õlavarreluu, 5 esimest roiet rinnakondiga koos neile kinnituvate lihastega;

**sea poolrümbe keskosa** (ingl *pork middle*) – hõlmab selja-, rinna- ja kõhupiirkonna. Keskosa on võimalik kasutada mitmeti. Nn kulinaarse keskosa puhul eemaldatakse kamar, pekk ja vähem väärtuslik kõhuäär. Enamasti tükeldatakse keskosa aga järgmisteks jaotustükkideks: seljatükk, ribitükk, kõhuäär;

**sea poolrümbe tagaosa** (ingl *ham, leg, leg of pork*) – koosneb vaagna-, kubeme-, reie-, sääre- ja kannapiirkonnast. Luuliseks aluseks on rist- ja puusaluu ning reie, sääre ja kanna luud. Rippuval poolrümbral algab tagaosa eraldusjoon viimase nimmelüli ja ristluu vahelt ning kulgeb sirgelt pehmet kõhuseina läbides selle ventraalse servani;

**sea tagakoot** (ingl *hind shank*) – tagakoot eraldatakse searümbe tagaosast; eraldusjoon kulgeb põlveliigesest, tagakoodis on sääre- ja kannaluud koos neile kinnituvate pehmete lihastega;

**segisti** – seade komponentide segamiseks, nt vorstisegisti;

**segu valangud** kestal – vt täidisepahk

**seire** – planeeritud ja kindlate protseduuridena teostatav protsessi jälgimine, et hinnata, kas kriitiline kontrollpunkt on kontrolli all;

**selgroog** (ingl *backbone*) – selgrootülid: kaela-, rinna-, nimme-, ristluu-, sabalülid; on moodustunud reastikku paiknevatest paaritutest selgrootülidest: kaela-, rinna-, nimme-, ristluu- ja sabalülidest;

**selja pikim lihas** – piki selgroogu kulgev lihas, mida konditustatuna nimetatakse välisfileeks;

**seljaosa** (ingl *sirloin, striploin*) – veise poolrümbe jaotustükk, sisaldab selja pikimat lihast; eesmine eraldusjoon kulgeb 4. ja 5. või 6. ja 7. rinnalüli vahelt, tagumine viimase nimmelüli ja esimese ristluulüli vahelt, alumine – paralleelselt roiete ja lülisamba ühenduskohaga 2—3 cm allpool seljalihaseid;

**seljapekk** (ingl *back fat*) – searümbe selja piirkonnas paiknev nahaalne rasvkude;

**seljatükk** (ingl *loin*) – searümbe keskosa jaotustükk; sisaldab selja pikimat lihast; külgneb ribitükiga;

**sensoorne analüüs** – toote organoleptiliste omaduste uurimine meeleeelundite abil;

**sidusliha** – restructureeritud liha; tükeldatud või jämepeenendatud lihast masseerimise või tumbleerimise, vormimise ning kuumtöötlemise järel saadud tükiliha meenutav toode, nt kestas keedusink;

**siirimine** – liha siirimine ehk soonetustamine on väheväärtuslike kudede ja lihaosade eraldamine konditustatud lihast;

**silmatükk** (ingl *eyeround*) – välistüki silm; väärtuslikum osa veiserümbe välistüki (hõbetüki) pehmest lihast;

**silmus** – silmusaas, mis kinnitatakse käsitsi või eriseadme abil nt suitsusaaduse külge selle tehnoloogiliseks töötlemiseks (nt suitsutamiseks);

**singivorm** – metallvorm, milles singitooraine kuumtöödeldatakse;

**sink** – töödeldud või töötlemata tükilihast toode, enamasti soolatud, võib olla tenderiseeritud, masseeritud, tumbleeritud, nõoriga seotud või võrku, kesta, vormi vms pressitud ja termiliselt töödeldud;

**sisefilee** (ingl *tenderloin*) – suur nimmelihast koos temale kinnituva väikse nimmelihasega; kõige pehmem ja väärtuslikum osa rümbas;

**sisetükk** (ingl *topside*) – veise või sea poolrümbe tagaosa pehme liha tükk. Sisetükk paikneb tagaosa mediaalsel küljel, reieluust kaudaalselt. Luuliseks aluseks on reie- ja puusaluu. Sisetüki moodustavad lähendaja-, harja- ja poolkilelihas;

**sitke liha** – vintske; vähese õrnusega liha, enamasti ka raskesti mälutav; võib olla tingitud liha kvaliteedist või töötlemisvigadest (eriti kuumtöötlemisel);

**sojavalk** – sojaubadest (*Glycine* soja) eraldatud kõrge toiteväärtusega valk; olenevalt valgusisaldusest eristatakse sojakontsentraate – valgusisaldus 70% ja sojaisolaate valgusisaldus ca 90%; sojavalgud on hea veesidumisvõimega, kasutatakse vorstide ja sinkide pritsimisoolvee komponendina;

**soolamisprits** – ühe- või mitme nõelaga seade liha soolamiseks;

**soolvee filtreerimine** – soolvee puhastamine mittelahustunud komponentidest ja võimalikest võõrlisanditest vältimaks soolamispritsi nõelte ummistumist või toote saastumist;

**soolvee kontsentratsioon** – soolvee soolasust/kangust väljendav suurus, väljendatakse protsentides; soolvee kangust iseloomustatakse ka tiheduse kaudu, mida väljendatakse g/cm<sup>3</sup> kohta või Bé kraadides;

**soolvee pritsimine** – liha sooldumise kiirendamiseks ja ühtlase soolasisalduse tagamiseks kasutatav võte, mille puhul soolvesi surutakse rõhu all ühenõelalise või paljunõelalise soolveepritsiga lihasse;

**soonetustamine** – vt siirimine;

**sorteerimine** – liha sorteerimise eesmärgiks on saada kindla kvaliteediga liha, mis lihtsustab retseptide väljatöötamist, toote omahinna kalkuleerimist ning annab ülevaate toote omaduste kohta (keemiline koostis);

**stabilisaatorid** – toidu lisaained, mis võimaldavad säilitada toidu füüsikalis–keemilist olekut; stabilisaatorite hulka kuuluvad ained, mis võimaldavad säilitada kahe või enama segunematu aine ühtlast dispergeerumist toidus ning toidu värvust stabiliseerivad, säilitavad või tugevdavad ained, samuti ained, mis suurendavad toidu sidumisvõimet, k.a valkudevaheliste võrkstruktuuride teket, mis võimaldab siduda toidu osi taastatud toiduks (nt . guarkummi E412, jaanileivapuujuhu E410, difosfaadid E450, trifosfaadid E451 jt);

**sterilisaator** – lihalõikuse töövahendite (noad, terituspulk) steriliseerimiseks kuumas vees temperatuuril üle 82 °C; enne steriliseerimist tuleb töövahendid mehhaaniliselt puhastada orgaanilisest materjalist;

**suits** – aerosoolitaoline polüdispersne süsteem. Dispersioonikeskkonnaks on segu, mis koosneb õhust, gaasilistest põlemisaadustest, suitsutusainete aurudest ja veeaurust. Disperse faasi moodustavad puidu mittetäielikul põlemisel tekkivad vedelad ja tahked osakesed. Suits sisaldab üle 400 ühendi. Peamised suitsus leiduvad ained võib rühmitada järgmiselt: fenoolid jt. aromaatsed ühendid, orgaanilised happed, orgaanilised alused, süsivesinikud, süsivesikud. Suitsu koostis sõltub tema saamise viisist;

**suitsugeneraator** – seade saepurust, puiduhakkest või puupruussist suitsu tootmiseks ja edasiandmiseks termoagregaati või suitsutusahju; võib olla eraldi seadmena või ahju sisseehitatuna; eristatakse põletus/kuumutus ja friktsioon suitsugeneraatoreid;

**suitsulihatooted** – soolatud või soolamata termiliselt töödeldud tükilihas tooted, singid ja rulaadid;

**suitsutamine** – toodete töötlemine naturaalse suitsuga või suitsutuspreparaatidega;

**suitsutusvedelik** – naturaalsest suitsust valmistatud või sünteesitud vedelik, millel on suitsu lõhn ja maitse; suitsutusvedelikust on eraldatud naturaalses suitsus sisalduvad kahjulikud või tarbetud ained; suitsutusvedelikuga töötlemine asendab naturaalselt suitsutamist;

**säilitusaine** – aine, mis pikendab toiduaine säilivusaega kaitstes seda mikrobiaalse riknemise eest;

**sült** – jahutumisel vormides tarretunud toode, mis on valmistatud keedetud ja peenestatud kollageenirikkast toorainest kontsentreeritud puljongi ja maitseainete lisamisega;

**sültvorstid** – kollageenirikka liha ja toiduks kasutatavate tapasaaduste keetmisel saadud lihast, rupsidest ja tarrendavast vedelikust tooted, mis on kuumtöödeldud tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C, nende lõikepind meenutab mosaiiki. Mõnedesse sültvorstidesse lisatakse verd. Sültvorstid on ümmarguse või ovaalse kujuga, ovaalne kuju antakse neile pressimise teel. Sültvorste kutsutakse ka siltsideks;

## T

**tagaveerand** – rümba kaudaalne osa, mis sisaldab taga-jäseme; tagaveerandi eraldusjoon on erinev olenevalt tükeldusskeemist, tagaveerandi kasutusala;

**täidisepahk** – segu valangud kestal; vorstikesta vigastuse korral tungib pärast pritsimist vorstisegu kesta pinnale või muul moel vorstikesta kattumine vorstiseguga, mille tõttu kuumtöötlemise järgselt jääb vorstibatooni pinnale tahkestunud vorstisegu;

**tarrend** – tarretis; kallerdunud vedelikku sisaldav toode; saadakse kas sidekoerikka (kollageenirikka) tooraine keetmisel vees või lisatakse tarrendi tugevuse tagamiseks želatiini, pektiini jne;

**tarrendtoode lihast** – toode, mille üheks komponendiks on želatiin või teiste želeerivate ainetega valmistatud tarrenduv vedelik. Tarrendtoote mustrimassiks võivad olla nt liha, rupsid, vorsti-, singiribad, taimsed komponendid (minimais, paprika, pärilsibul jms), lihasisaldus mitte alla 20%. Tarrendtoode võib olla tarrendvorst, tarrend vormis või muu tarrendtoode;

**tarret andvad ained** – ained, mis želee tekkimisega annavad toidule tekstuuri (nt naatriumalginaat E401, kaltsiumalginaat E404, pektiinid E440 jt);

**tenderisaator** – seade, liha (tavaliselt kulinaarliha) pehmendamiseks enne kuumtöötlemist;

**toorvorst** – kuumtöötlemata vorst;

**trimmimine** – viimistlemine; nt rõngasnoaga peki või rasvakihi eemaldamine rümbalt või jaotustükkidelt, liha eemaldamine keerulise kujuga skeletiosadelt (selgroog, ribid), kamara eraldamine pekiplaadilt või singilt jne;

**trimmingud** – liha-, rasvkoetükikesed, mis saadakse rümpade või tükiliha korrastuselt; trimmingukogumid võivad olla sorteeritud rasv- või lihaskoesisalduse järgi, sobivad keeduvorstide tootmiseks;

**tumbleerimine** – liha mehhaaniline töötlemine seadmes, kus lisaks segamisele toimub lihatükkide kukkumine; protsess toimub üldjuhul vaakumis; seadmesse lisatakse ka vesi, lisaaained jm;

**tumbler** – trumlikujuline seade, milles toimub tooraine, töötlemine (masseerimine) peale soolamist, kaasaegsed tumblerid on programmeeritavad erinevatele töötsüklikele ja töötlusrežiimidele;

**turjatükk** – veiserümba esiveerandi turjapoolne tükk, mis külgneb kaela- ja ribitükkidega;

**tuubitud kest** – plasttorule või plastribale kokku volditud naturaalkest, mis lihtsustab ja kiirendab soolte tõmbamist vorstipritsi pritsimisotsakule;

**tõestus** – meetodite, protseduuride, testide ja teiste hindamisviiside rakendamine lisaks seirele HACCP

**töödeldud tooted** – töötlemata toodete töötlemise tulemusena saadavad toiduained. Nimetatud tooted võivad sisaldada koostisosi, mis on vajalikud nende valmistamiseks või spetsiifiliste omaduste tekitamiseks (määrus nr 852/2004/EÜ);

**töötlemata toit** – toit, mida ei ole käideldud nii, et toidu algupärane olek oleks oluliselt muutunud, kusjuures olulise muutumisena ei käsitata: tükeldamist, lõikamist, raiumist, konditustamist, hakkimist, nülgimist, viilutamist, koorimist, peenestamist, lõigustamist, puhastamist, korrastamist, sügavkülmutamist, külmutamist, jahutamist, jahvatamist, kestast vabastamist, pakendamist või lahtipakkimist (määrus nr 1333/2008/EÜ)

**töötlemata tooted** – töötlemata toidud, sealhulgas jaotatud, irrutatud, raiutud, viilutatud, konditustatud, hakitud, nülitud, peenestatud, lõigatud, puhastatud, trimmitud, kooritud, jahvatatud, jahutatud, külmutatud, sügavkülmutatud või sulatatud (määrus nr 852/2004/EÜ);

**töötlemine** – mis tahes algset toodet oluliselt muutev tegevus, sealhulgas kuumutamine, suitsutamine, soolamine, laagerdamine, kuivatamine, marineerimine, ekstraheerimine, ekstrudeerimine või nende protsesside kombinatsioon (määrus nr 852/2004/EÜ);

**tükeldama** – jaotama rümpa esmasteks jaotustükkideks;

## V

**vaakumkutter** – kausskutter, mille täitmise ja kaane sulgemise järel pumbatakse kutrikausist peenendamise ja segamise ajaks õhk välja;

**veesidumisvõime** (ingl *water binding capacity*) – liha, vorstisegu võime siduda või hoida endas sisalduvat vett töötlemise käigus: lihalõikuses, peenendamisel, kuumtöötlemisel jne; on oluline keedetud toodete (vorstide, sinkide) saagise tagamiseks, liha mahlasuse säilitamiseks jms;

**veesiduvus** – vt veesidumisvõime

**veesisaldus** – tootes sisalduva vee kogus, mis enamasti väljendatakse protsentides toote massi kohta; lihaskoe veesisaldus on umbes 75%; see mõjutab liha mahlasust;

**veise esikoot** (ingl *shin, fore shank*) – eraldatakse veiserümba esiosast küünarliigesest, esikooti kuulub põhiliselt kodarluu koos külgnevate kudedega;

**veise poolrümba tagaosa** (ingl *round*) – eraldatakse viimase nimmelüli ja esimese ristluulüli vahelt puusanuki suunas, siis kubemetüki eraldusjoont mööda, st puusanukilt põlveliigese suunas. tagaosa moodustavad ristluulülid, puusa- ja reieluu koos neil asetsevate lihastega;

**veise tagakoot** (ingl *hind shank*) – eraldatakse veiserümba tagaosast; eraldusjoon kulgeb põlveliigese kohalt 1/3 kõrgusel sääreluu alumisest osast lihaste kinnituskohalt kõõlustega;

**vormimine** – vormimisega antakse tootele konkreetne kuju samal ajal toodet tihendades või surudes;

**vormisingid** – metallvormis keedetud, pehmetest lihatükkidest valmistatud toode;

**vorstikepp** – metallist (tavaliselt alumiiniumprofiil) kepp, millele riputatakse vorstid;

**vorstikest** – naturaalne (loomasool) või tehiskest, millesse pritsitakse vorstisegu;

**vorstiraam** – metallist raam keppidele asetatud vorstide riputamiseks pärast pritsimist vorstide termiliseks töötlemiseks;

**võie** – peenestatud võidelise, määritava konsistentsiga mass, mis on valmistatud lihatoormest maitseainete lisamisel;

**võrgustamine** – toote, nt singi ümbritsemine võrguga, mis tõmmatakse tootele erilise (atraktiivsema) kuju andmiseks

**võrk** – tehis- või looduslikust kiust, nt puuvillast valmistatud punutis; kasutatakse nt sinkide ümbritsemiseks;

**välisfilee** – veise, sea, lamba konditustatud ja osaliselt või täielikult siiritud seljatükk (-lihas);

**välisstück** (ingl *silverside*) – tagatüki (reie) välimine osa; hõbetükk koos silmatükiga või ilma selleta;

**värske liha** – liha, millele pole rakendatud muud säilitusprotsessi peale jahutamise, külmutamise või kiirkülmutamise, sealhulgas vaakumpakendatud või kontrollitud atmosfääri pakendatud liha (määrus nr 853/2004/EÜ, I lisa, p. I.10);

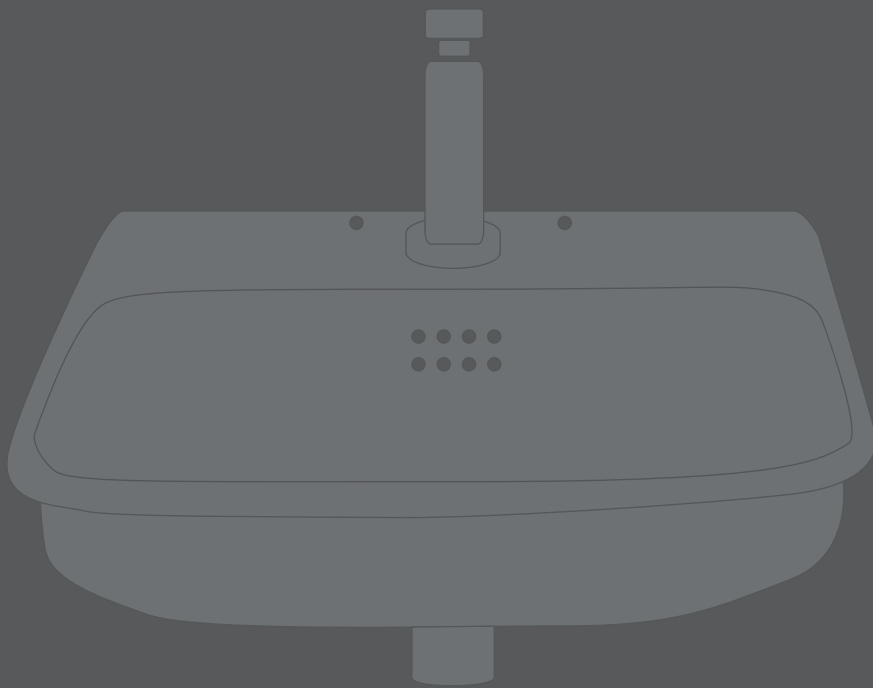
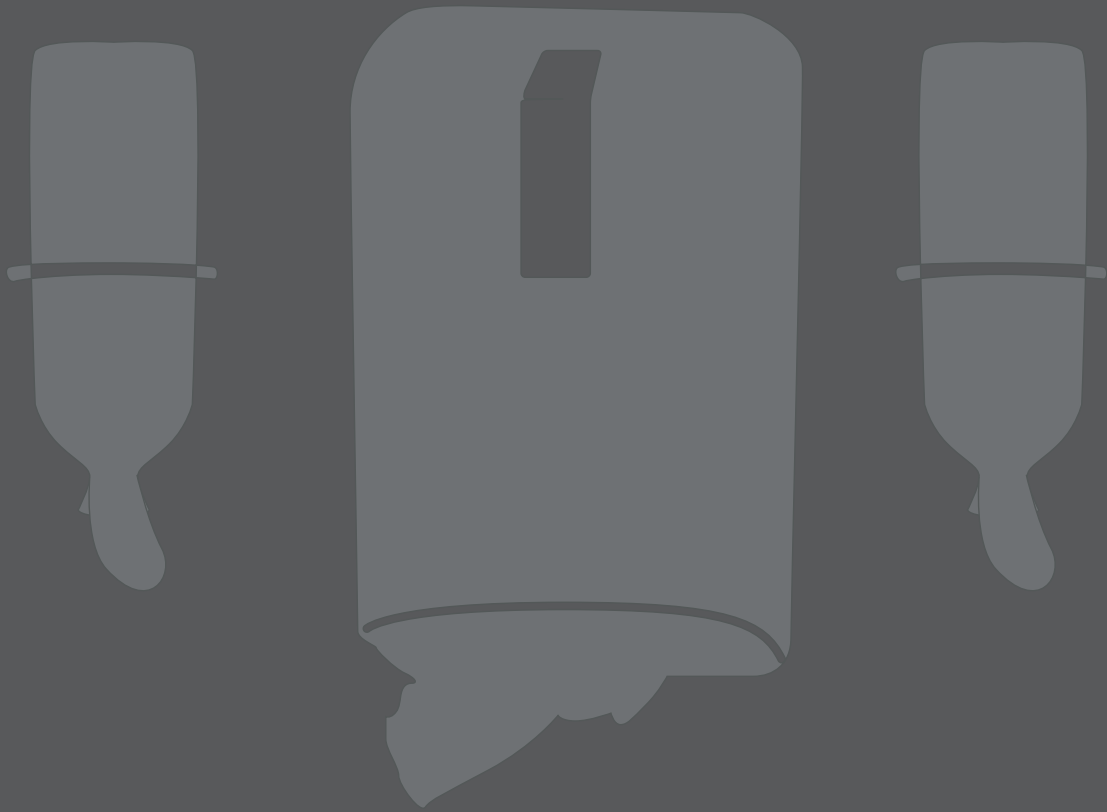
## Õ

**õlatükk** (ingl *chuck tender*) – veiserümba abaosa tükk, kuhu kuulub kolmpealihas, abaluu ja õlavarreluu vahel;

## Ž

**želatiin** – loomade sidekoe kollageenist (nahast, kõõlustest) saadav valguline preparaat; kollageentooraine osalisel hüdrolüüsimisel vees töötlemise tulemusena saadakse tarrendit moodustav segu; lihatööstuses lisatakse želatiini tarrendtoodetele, süldile jms;

**želee** – vt tarrend;



---

# TOOTMISHÜGIEEN

---



# TOOTMISHÜGIEEN

## ÜLDISED PÕHIMÕTTED

Hügieeninõuete järgimine toiduainetööstuses on väga vajalik, sest sellest sõltub toote kvaliteet ja tarbijate rahulolu.

Tootmishügieen algab juba ettevõtte asukoha, ruumide paigutuse valikuga ja nende planeerimisega.

Tähelepanu vajab toiduainetööstust ümbritsev territoorium. Toiduainetööstuse lähikümbruses ei tohi olla potentsiaalselt ohtlikke objekte nagu prügilad, jäätmekäitlusobjektid jne. Ettevõtte territoorium peab olema puhas ja asfalteeritud, mis välistaks liigse tolmu tekkimise võimaluse. Ettevõtte jäätmekäitlust organiseeritakse nii, et see ei meelitaks ligi kahjureid.

Ettevõtte ruumid peavad olema piisavalt suured, et tagada sujuv tootmisprotsess ja järgnev puhastamine. Ruumide paigutus tuleb planeerida nii, et ristasaastumine oleks välistatud.

Asjaolud, mis võivad viia ristasaastumiseni, on järgmised: personali liikumised, toorme vastuvõtt, jäätmete kõrvaldamine, musta taara liikumine, abiruumide puudus. Abi- ja olmeruumid peavad olema planeeritud nii, et nende uksed ei avaneks tootmisruumidesse. Vastasel juhul võivad mikroorganismid sattuda olmeruumidest tootmisruumidesse. Samuti on ruumide paigutuses tähtis jälgida, et erineva mikrobioloogilise riskiga tootmisüksused oleksid eraldatud.

### Eraldamist vajavad tootmisosakonnad:

- tapamaja must tsoon,
- tapamaja puhas tsoon,
- värske liha käitlemise osakond,
- marineeritud ja maitsestatud lihatoodete tootmise ruum,
- vorstide valmistamise ruum koos termilise töötlemise ruumidega,
- valmistoodangu pakendamise ruumid,
- inimtoiduks mittekõlblike kõrvalsaaduste kogumise ja väljastamise osakond,
- materjalilaod,
- abi- ja olmeruumid,
- laborid,
- kontorid.



Abiruumid



Erinevate tootmisüksuste eraldamine liikuva kardinaseinaga - avatud uks



Erinevate tootmisüksuste eraldamine liikuva kardinaseinaga

## TOOTMISRUUMIDELE ESITATAVAD NÕUDED

Tootmisruumide planeerimisel esitatakse erinõuded:

- seintele,
- põrandatele,
- lagedele ja lagedel paiknevatele objektidele (tehnilised süsteemid),
- ustele ja akendele,
- ventilatsioonile,
- seadmete paigutusele.
- seinad, põrandad ja laed peavad olema siledad, terved, kergesti pestavad ja vastupidavast materjalist.

Tootmisruumidele esitatavad nõuded ja nende põhjendus.

Nõue	Põhjus, miks nõue esitatakse
Pinnad peavad olema siledad	Mida siledam pind, seda raskem on mikroobidel kinnituda pinnale
Pinnad peavad olema terved	Purunenud pinnad on ideaalne peidukoht mikroorganismidele
Pinnad peavad olema kergesti pestavad	Tagab efektiivse pesemise ja desinfitseerimise
Pinnad peavad olema vastupidavast materjalist	Keemilised pesuained ja intensiivne kasutamine võivad kahjustada teatud materjale, muuta neid karedaks (mikroorganismid saavad seal paljuneda)

Seinte värvus peab olema hele, sest siis on paremini näha mustust ja hallituse olemasolu. Seinte tugevdamiseks kasutatakse metallist liiste, mis kaitsevad seinu vigastuste eest. Sellised piirded paigaldatakse seinte alumisse ossa, et tõstukid ei lõhuks seinu.

Põrandad vajavad erilist tähelepanu, sest nendele mõjuvad transpordi ja personali liikumine, tooraine võib maha kukkuda, niiskus soodustab mikroorganismide paljunemist ja levikut jne. Selleks et põrandale ei koguneks liigne vesi, peab põrand olema ühtlane ja sile, kuid ei tohi olla libe. Et vesi jookseks kanalisatsioonitrappi, ehitatakse põrandad väikse kaldega trapi suunas.

Mikroorganismid paljunevad kõige paremini põrandate ja seinte ühenduses. Seinad ja põrandad peavad olema ühendatud nii, et see välistaks mustuse kogunemise ja mikroorganismide paljunemise.

Lagede ja lagedel paiknevate objektide (tehnilised süsteemid) pinnad peavad olema sellisest materjalist, mis ei kogu mustust ja tolmu. Niiskuse kondenseerimise vältimiseks kasutatakse tootmisruumides ventilatsiooni. Ventilatsioon aitab hoida toiduainetööstuses õiget mikrokliimat, eemaldab tootmisruumidest veeauru, et vältida niiskuse kondenseerimist.

Õhuvahetus ruumides võib olla loomulik, st tuulutamiseks avatakse aknad ja uksed, või kasutatakse spetsiaalselt ehitatud ventilatsioonisüsteemi. Toiduainetööstuses eelistatakse kasutada sundventilatsiooni, sest see eemaldab tõhusamalt veeaurud ja suitsugaasid. Ventilatsioonisüsteemi kasutamine takistab ka putukate ja teiste kahjurite pääsu uste või akende kaudu tootmisruumidesse. Hästi ventileeritud ruumides temperatuur ei kõigu ja püsib ühtlane. Valesti projekteeritud ventilatsioonisüsteem võib põhjustada õhu liikumist mustemast poolest puhtemale poole ja sellega põhjustada ristsaastumist.

Akende ja uste materjal peab samuti olema vastupidav ja kergesti puhastatav. Välisüksed ja aknad peavad takistama kahjurite sissetungimist tootmisruumidesse. Säilituskambrite uksed peavad sulguma täielikult, et külmakadu oleks välistatud.

Seadmeid paigutatakse ruumides niimoodi, et nende ümber oleks piisavalt vaba ruumi puhastamiseks ja pesemiseks, samuti ei tohi unustada seadmete pindade puhastamist. Tüüpiline viga seadmete paigaldamisel on nende asetamine seinale liiga lähedale. Sellisel juhul ei ole võimalik korralikult pesta seinu ega seadmete korpust. Samuti peab jälgima, kuidas seadmed paigutada põrandapinnale: kas jalgade abil või asetada otse põrandapinnale. Kui seade seisab jalgedel, siis peab jalgade kõrgus olema piisav, et saaks puhastada ka seadme alt. Kui seade fikseeritakse otse põrandale, on vaja seadme kokkupuutekohad põrandapinnaga hermetiseerida.

Seadmete konstruktsioon võib samuti põhjustada hügieeniriski. Eksisteerib selline mõiste nagu seadmete hügieeniline disain. Selliselt disainitud seadme konstruktsioon välistab tooraine ja tootmisjääkide kogunemise seadme pimedatesse nurkadesse ja servadesse. Samuti välistab seadme hügieeniline disain puidust või mitteroostevabast metallist detailide kasutamise. Hästi konstrueeritud seade ei põhjusta kahjulike mikroorganismide kogunemist, arengut ega nende sattumist käideldavasse tootesse. Seadmed peavad olema tehtud vastupidavast ja niiskusekindlast materjalist. Tootmishügieeni seisukohalt on vaja, et seadmete detaile oleks võimalik kergesti välja võtta ja pesemisele suunata. Nii peab olema võimalik kustrinugade seadmest eemaldamine või vorstipritsi lahtivõtmine pesemise ja desinfitseerimise lihtsustamiseks. Kokkupandud seadet on raske pesta, sest sellel on palju pimedaid ja mitteligipäätavaid kohti.

Üheks sagedaseks saasteallikaks võivad olla seadmete kulunud ja pragunenud tihendid. Sellised tihendid tuleb viivitamatult vahetada. Vastasel juhul hakkavad mikroorganismid seal paljunema.

### Seadmed peavad olema

- sileda pinnaga,
- kergesti puhastatavast materjalist,
- korrosioonikindlast metallist,
- lõhna ja värvi mitteeraldavast materjalist,
- hügieenilise disainiga,
- niiskusekindlad,
- konstruktsiooniga, mis võimaldaks seadet võtta lahti, pesta ja pärast panna uuesti kokku.

Töölaudade ja -platvormide konstruktsioon peab samuti olema selline, mis võimaldaks nende kerget pesemist ja desinfitseerimist. Lauad ja tööplatvormid ei tohi põhjustada toote saastumist tööprotsessi käigus. Näiteks lihalõikuse ruumides on lauad tavaliselt lahtikäiva lõikepinnaga. Sellist lõikepinda on väga lihtne võtta välja ja suunata pesemisele, samuti saab seda ümber pöörata ja kasutada puhast poolt.



Jalgadel seade



Lihalõikuse laud



Peibutussööda kastid ja püünised



Putukapüünis

## KAHJURITE KONTROLL

Toiduainetööstuses ei tohi eluneda kahjureid, sest nende kaudu levivad mikroorganismid ja nakkused väga kiiresti ja võivad kergesti sattuda toidu sisse. Mikroorganismid küll hukuvad kuumtöötlemise käigus, kuid vaatamata sellele ei tohi toitu enam turustada. Kui tootja avastab oma toodangus kahjureid või nende ekskrementide, tuleb kogu toodangupartii hävitada.

Soodsate elamistingimuste korral paljunevad kahjurid väga kiiresti. Toiduainetööstuses peab olema korraldatud regulaarne kahjuritõrje ja õige jäätmekäitlus. Kõige tavalisemad kahjurid toiduainetööstuses on prussakad, kärbsed, hiired, rotid, kajakad, varblased, koduloomadest ka hulkuvad kassid ja koerad.

Kahjuritõrjet tehakse selliste seadmete ja vahenditega, mida on lubatud toiduainetööstustes kasutada.

Näriliste ja putukate tõrjeks kasutatakse peibutusööda kaste ja püüniseid, kärbsete tõrjeks elektrilist püünist. Kassid ja koerad satuvad tavaliselt tootmishoonesse sulgemata uste kaudu.

## TOIDUAINETÖÖSTUSE PERSONALI ISIKLIK HÜGIEEN

Toodangu kvaliteet sõltub paljudest asjaoludest. Üks nendest on töötajate isiklik hügieen.

Tähelepanu tuleb pöörata käte pesemisele ja tööriietusele.

### **KÄTEHÜGIEEN**

Sagedane kätepesu aitab vältida toodete saastumist. Mustade kätega toidu valmistamine on keelatud. Ei tohi unustada asjaolu, et mustade kätega kantakse edasi suur hulk mikroorganisme.

Toiduainetööstuse töötajad peavad käsi pesema väga tihti ja korralikult. Pärast seebiga pesemist tuleb käed korralikult kuivatada ja desinfitseerida. Desinfitseerivat lahust käelt ei loputata.

### **Käsi tuleb pesta:**

- enne töö alustamist,
- töötamise ajal,
- pärast tööprotsessi lõppu,
- pärast tualetis käimist,
- enne ja pärast söömist,
- enne ja pärast puhkepausi puhkeruumis,
- pärast musta materjali puudutamist.



*Hügieenisõlm*

Toiduainetööstuses peab personalile olema tagatud piisav hulk kätepesuvahendite ja -seadmeid ning nende paigutamine tööruumides peab olema loogiline. Kätepesuvahendid ja -seadmed peavad paiknema enne tootmisruumidesse sissepääsu, tavaliselt on sanitaarpääsle ka jalanõude pesemise ja desinfitseerimise seadmed.

Ka igas tootmisruumis peab olema piisav hulk kätepesuvahendite ja -seadmeid. Kraanikausside arv tootmisruumides sõltub töö iseloomust.

### **Kätepesuvahendite ja -seadmete hulka kuuluvad:**

- hügieenilise disainiga roostevabast metallist valamu,
- sensori või põlvega reguleeritava segisti ja kraaniga valamu,
- sensori või küünarnukiga reguleeritav spetsiaalne vedelseebidosaatore ja vedelseep,
- kätekuivatuspaberi hoidja ja -paber,
- sensori või küünarnukiga reguleeritav desinfitseeriva vahendi dosaator koos desoainega.



*Küünarnukiga reguleeritav dosaator koos desinfitseeriva vahendiga*

## Tuleb järgida kätepesemise juhendit

1. Esmalt tuleb käed niisutada. Käsi hõõrutakse voolava vee all.
2. Niisketele kätele kantakse pesuainet ning käsi hõõrutakse ligikaudu 20 sekundit, pöörates tähelepanu sõrmevahedele, küünevallile, pöidlale ja sõrmenukkidele. Pesta tuleb ka randmed ning käsivarred.
3. Käed loputatakse ja kuivatatakse. See on väga oluline toiming, sest mikroobide hulk on niisketel kätel suurem kui kuivadel.
4. Käte desinfitseerimine. Pestud ja kuivatatud kätele kantakse ühtlaselt desoaine. Oluline on teada, et märgade käte desinfitseerimine vähendab desoaine toimet.

## TÖÖRIIDED

Toiduainete töötajate tööriided peavad olema terved, puhtad ja heledat värvi. Erandiks on tapamaja lauda ja transporditöötajad, kelle tööriietus on tumedat värvi.

Tööriietuse eesmärk on kaitsta toodangut saastumise eest. Olenevalt tööprotsessist kasutatakse lisaks tööriietele ka põlli ja kaitsekindaid. Tööriietus on trukkidega, ilma taskuteta või peavad taskud asetsema riietuse seespool.

### Tööriietuse kandmise üldpõhimõtted:

- kanda ainult tööruumides,
- tualeti külastamisel soovitatavalt seljast ära võtta,
- erinevatele osakondadele oma riietus,
- vahetada tööriided, kui tuleb minna mustemast piirkonnast puhtamale poole,
- iga päev puhas riietus,
- riietumist alustada peakattest või mütsist.



Jalanõude pesemise seade

### Tööriided peavad olema:

- kergesti pestavast ja vastupidavast materjalist,
- ilma kaunistuseta,
- ilma taskuteta või sisemiste taskutega,
- mugavad ja heleda värvitooniga.

Tööriietust tuleb korras hoida, ladustada, pesta ja kanda nii, et see ei põhjustaks toodete saastumise riski.

Töötamise ajal on keelatud kanda ehteid, kaasa arvatud abielusõrmus. Peakate peab katma juuksed täielikult. Vajadusel peavad mehed kandma habemekatteid. Pea- ja habemekatteid peab kandma, et vältida karvade ja mikroorganismide sattumist toidu sisse.

## KINDAD, PÖLLED JA PLAASTRID

Kindaid peab kandma, et kaitsta toitu võimaliku saastumise eest ja vältida mikroorganismide nakkuse edasikandumist käte kaudu.

Kindad on alati ühekordse kasutusega; kui kaitsekindad lähevad katki, tuleb kohe uued võtta. Soovitatakse kasutada värvilisi kindaid, sest siis on oht väiksem, et need satuksid tootesse. Kätel olev haav tuleb samuti katta värvilise plaastriga ja lisaks kasutada kaitsekindaid.

Põlled kaitsevad tööriideid märjaks saamise ja mustuse eest. Põlled võivad olla nii ühekordsed kui ka mitmekordselt kasutatavad. Kõige rohkem kasutatakse ühekordseid põlli valmistoodangu pakendamisel. Neid põlli ei tohi pesta ja uue tööprotsessi algul tuleb võtta uus põll.

Korduvkasutusega põlli kannavad enamasti tapamaja, vorstitsehhi, lihalõikuse töötajad. Selliseid põlli tuleb regulaarselt pesta.



## HÜGIEENILISED TÖÖVÕTTED

Töövõtted, mida tuleb silmas pidada.

- Kaste ei tohi asetada põrandale. Kasutada tuleb reste või kastide aluseid või kärusid.
- Toiduainetööstuses kasutatakse taarat tooraine ja toodangu hoidmiseks, valmistoodangu transportimisel jaekaubandusse, jäätmete kogumiseks jne. Erinevate töötappide jaoks soovitatakse kasutada eri värvi taarat.
- Musta taarat tuleb koguda eraldi ruumis.
- Nuge ja turvakindaid tuleb pidevalt pesta ja steriliseerida tööprotsessi jooksul. Selleks peab olema piisav hulk sterilisaatoreid.
- Töövahenditel peab olema kindel koht ja neid ei tohi jätta igale poole. Pärast kasutust need pestakse ja asetatakse ettenähtud kohta. Vahendite pesemiseks ja hoidmiseks peavad olema erinevad ruumid.
- Enne puhkepausi tuleb töökoht korda teha.
- Lõigatud ja siiritud liha tuleb viivitamatult suunata vastava temperatuurirežiimiga lattu. Mitte mingil juhul ei tohi jätta liha seisma mitmeks tunniks lihalõikuruumi.
- Töölaua peal ei tohi istuda.
- Tootmisruumides ei tohi süüa, suitsetada, sülitada.
- Valmistoodangu pakendamisel tuleb kanda näomaske.
- Katmata valmistoodangu käsitsemisel kasutada kaitsekindaid.



Kast ei tohi olla põrandal



Kast asetatud lauale



Turvakinnaste hoidmine



Vale kaitseriietuse hoidmine



Pärast töö lõppu tuleb puhastada töökoht

## ENESEKONTROLL

Toiduainetööstus kontrollib toodangut ja toodangu valmistamise protsesse kogu tootmisahela jooksul ning rakendab abinõud toiduohutuse tagamiseks. Rakendatavaid abinõusid kirjeldatakse enesekontrolliplaanis. Enesekontrolliplaani ellurakendamise tagatakse toidu- ohutus.

Enesekontroll peab olema süstemaatiline ja põhinema HACCP printsiipidel või ISO- standarditel.

Oluline on meelde jätta, et enesekontrollisüsteemid peavad põhinema teadmistel toodetest ja nende valmistamisest ning headel tootmis- ja hügieenitavadel.

Enesekontrolliplaan sisaldab toodete kirjeldusi, tehnoloogilisi skeeme, tooraine kontrolliprotseduure, kriitilisi kontrollpunkte ja nende seire plaani, korrigeerivate tegevuste kava, kahjuritõrjet, vedu ja veovahendeid, puhastamist ja desinfitseerimist, jäätmete kogumist ja ära vedamist.

# ÕPPEÜLESANNE

## Täida lüngad

Toidu valmistamise eesmärk .....

Toidu valmistaja vastutab toidu ohutuse eest alates ..... kuni .....

Selleks rakendatavaid abinõusid tuleb kirjeldada .....

## Kirjelda tootmisruumide olulisemad nõuded:

- joonistada ruumide plaan, kus toimub toidu käitlemine. Ruumide plaanile tuleb märkida seadmete paigutus, kätepesukohad, toidu, inimeste ja jäätmete liikumissuunad värviliste joontega (suunaga sisenemisest väljumiseni).

## Kirjelda toodete valmistamisega seotud etappe:

- tooraine kontroll vastuvõtul ja enne käitlemist;
- mida teha nõuetele mittevastava (nt ebakvaliteetne, realiseerimisaeg lõppenud/lõppemas jms) toorainega;
- sõnasta ümber väide: "külmikus oleva toidu kvaliteeti ja realiseerimisaegu peab regulaarselt kontrollima ning järgima põhimõtet esimesena sisse, esimesena välja".

## Täida tabel

Puhastatav pind või seade	Puhastamise vajadus	Puhastamise sagedus

## Vasta küsimustele

- Mis on olulisemad tegevused lähetudes hügieenist?
- Kes vastutab toidu nõuetekohasuse eest?
- Kus hoitakse puhastusaineid?
- Kes vastutab ruumide ja seadmete puhtuse eest?
- Kuidas tagatakse töötajate hügieen?
- Milliseid tegevusi peavad järgima toitu käitlevad inimesed, et oleks tagatud toidu ohutus?
- Kuidas läbiviia kahjuritõrjet?
- Kuidas takistada lemmikloomade sattumist kohtadesse, kus toitu valmistatakse, ladustatakse, pakendatakse?
- Kuidas toimub jäätmete kogumine?
- Kuidas peab toimuma jäätmete äravedu?





---

**MAITSEAINED,  
LISAAINED,  
LISANDID**

---

# MAITSEAINED

Esimesed märkmed maitseainete kasutamisest toiduvalmistamisel on kirja pandud 6000 aastat tagasi. Muinas-Egiptusest on leitud papüüruserulle, kus u 2800 aastat e.m.a mainitakse majoraani, piparmünti ja kaneeli. Üle 3000 aasta tagasi tunti Babüloonia suuremat osa eksootilisi maitseaineid nagu kaneel, nelk, ingver, muskaat, safran, vürtsköömen ja koriander. Lisaks kasutati ürdimaitsetaimi tüümiani, majoraani, punet e oreganot, tilli ja peterselli. Vürtside hind 1939. a: ½ kg safranit = 1 hobune, ½ kg ingverit = 1 lammas, ½ kg muskaati = 7 rasvast härga.

Kõige väärtuslikumad on need maitseained, mida leidub toiduainetes endis, või mis tekivad toiduainete kulinaarsel töötlemisel. Et aga toiduainete enda maitsest enamasti ei piisa, on inimene võimalustest ning traditsioonidest olenevalt arendanud kokakunsti maitseainete kasutamise kui ka toiduvalmistamise viiside täiustamise teel.

Maitseained lisatakse toidule, et anda sellele paremat maitset ja lõhna. Seega kuuluvad maitseainete hulka ka mitmed maitselisandid nagu keedusool, suhkur, orgaanilised happed, essentsid, teravamaitseained köögiviljad, lihaekstraktid.

Maitseained on vürtsitaimede aromaatsed osad, nn ehtsad vürtsid ja maitsetaimed. Maitseainete lisamisel on oluline kogus. Olenevalt maitseaine iseloomust võib erinevate maitseainete doseerimiskogus tootesse olla väga erinev. Maitseainete ladustamisel tuleb nad paigutada optimaalsete parameetritega riimidesse ning hoida suletuna. Muidu võib kaduda maitse, lõhn ja teised omadused. Toiduainete maitsestamisest sõltub suuresti ka toiduainete seeditavus, maitseval toidul on seedeelundeid ergutav toime.

Maitsetaimi kasutatakse värskelt või kuivatatult, ehtsate vürtside aroom on põhjustatud paljude erinevate ainete sisaldusest, millest tähtsamateks on eeterlikud õlid, sahhariidid, karboksüülhapped jt, lihatööstuste jaoks väljastatakse kuivatatud ja peenestatud maitseainete segusid.

## Lihatoidudele maitseainete lisamisel tuleb arvestada

- maitseaine päritolu ja toote eripära,
- kohalikku ja traditsioonilist maitseharjumust.

# EHTSAD VÜRTSID

## KANEEL

Kaneeli saadakse kaneelipuu koorest, mida on päikesekuivatatud. Kaneelipuu kasvab Sri Lankas, Indoneesias, Vietnamis ja Hiinas. Kaneeli tunti Hiinas juba 2700 aastat e. Kr. Kaneel on seega maailma üks vanematest maitseainetest. Tseiloni kaneel on mahe, aromaadne ja heledat värvi. Hiina kaneelil (ehtne kaneel), mida meie Eestis kasutame, on paksem koor, tumedam värv ja tugevam maitse. Sobib puuviljamagustoitusesse, riisiroogadesse ja küpsetistesse. Vanade, 17. sajandi uskumuste kohaselt on hea külmetuse vastu.

## NELK

Nelk on üks vanimatest maitseainetest, mida kasutati Hiinas ammu enne meie ajaarvamist. Maitseinena kasutatakse valkjasroosade õite pungid, mis enne puhkemist ära korjatakse. Õiepungad kuivatatakse kõvaks ja pruunikasmustaks. Nelki kasvatatakse põhiliselt Indoneesias, kus seda kasutatakse mh sigarettides. Euroopasse tuuakse nelki Madagaskarilt ja Komoori saartelt.

Taime aroom on tugev, maitse peaaegu põletav, nii et nelgi kasutamisel tuleb olla ettevaatlik. Nelk on jõuluküpsetiste ja hõõgveini lahutamatu osa, aga seda kasutatakse ka sealih-, köögivilja-, puuviljatoitude, suppide, marinaadide valmistamisel. Nelgiõlist saadakse ka vanilliini.



Kaneel  
<http://savorit.blogspot.com/2011/01/season-for-cinnamon.html>



Nelik  
<http://doterrablog.com/wp-content/uploads/2012/10/clove-3.png>

## PIPAR

Pipar on kasutusel taime viljaosana. Eristatakse tsilli-, cayenne'i, rohelist, valget, musta, nelk- ja roseepipart. Pipra saamiseks korjatakse taimelt *Piper nigrum* poolvalminud rohelised marjad ja lastakse neil mõned päevad seista ja tõmmata (fermenteeritakse), sealjuures tõmbuvad marjad krimpsu ja muutuvad pruuniks või mustjaspruuniks. Seejärel kuivatatakse nad päikese käes. Tugeva aromaatsuse ja täidlase maitsega must pipar on hädavajalik maitseaine kõikide toiduvalmistajate jaoks. Musta pipart kasutatakse ka erinevates jahvatusametes – peenelt jahvatatud, keskmiselt jahvatatud ja jämedalt jahvatatud.

## MUSKAATPÄHKEL

Muskaatpähkel on kasutusel taimeseemne jahvatatud osana. Muskaat on vana idamaine väga intensiivne maitseaine, mida tuleb kasutada ettevaatlikult.



Mustpipar



Mustkaatpähkel

Jahvatatud muskaatpähkel sobib nii soolasele kui magusale toidule. Ovaline aedvilja-, spinati- ja pastaroomades, salatites ja kastmetes, keedetud kala ja lihaga, magustoidudes ja küpsetistes.

## MAITSETAIMED

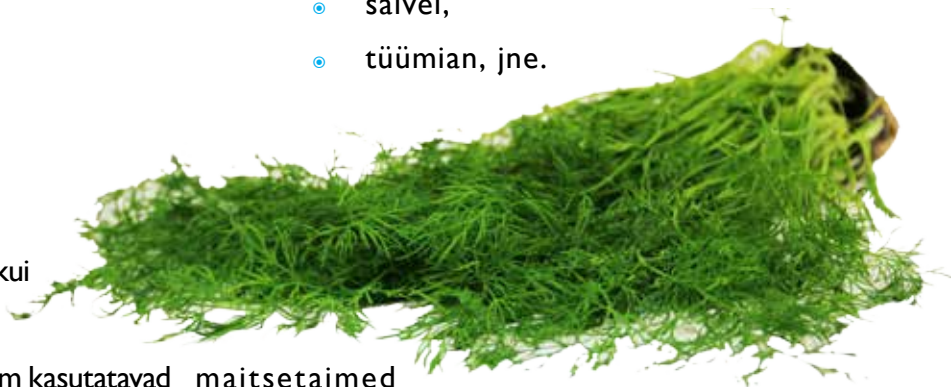
Maitsetaimed on:

- basiilik,
- aedtill,
- estragon,
- aed-piparrohi,
- mesiputk,
- loorber,
- leesputk,
- majoraan,
- münt,
- pune,
- petersell,
- rosmariin,
- salvei,
- tüümian, jne.

Kasutatakse nii looduslikke maitsetaimi kui kultuurliike, tarvitatakse värskelt,

soolatult, hapendatult, marineeritult. Enim kasutatavad maitsetaimed

lihatööstuses on aedtill, estragon, aedmajoraan, meliss, tüümian, rosmariin, aed-piparrohi jt. Sageli kasutatakse maitsetaimi, kombineerides neid ehtsate vürtsidega.



## MAITSEAINETE EKSTRAKTID

Maitseainete ekstraktid on taimeosadest (maitseainetest) saadud lõhnaained (näiteks eeterlikud õlid). Ekstraktid eraldatakse taimedest ekstrahatsioonimeetodil, veeaurude destilleerimise või muul sobival meetodil ning ekstrakte kasutatakse toitude maitsestamiseks.

Maitseainete ekstarke saadakse tooraine töötlemisel orgaaniliste lahuste või gaasidega. Ekstraktid on naturaalseid vürtside tõmmised. Ekstrakte väljastatakse vedelikena, pulbritena, siirupitena. Ekstraktid lahustuvad hästi vees. Nad võivad olla valmistatud nii ühest maitseainest kui ka maitseainete segudest. Ekstraktide puuduseks on tugev kontsentratsioon, mis tähendab et nende lisamiskogus tootesse on väga väike ja seega on keeruline tagada ka ühtlane jaotumine lihatoodetes.

## **MAITSEKÖÖGIVILJAD**

Maitseköögiviljad on kultuurtaimed. Vastavalt kasutatavale taimeorganile jaotatakse nad juurviljadeks (maitsejuurikad) ja sibulviljadeks, kuigi paljudel juhtudel kasutatakse ka maapealseid taimeosi. Maitseköögiviljad moodustavad väikese osa kohalikest maitsetaimedest ning neil on kindel koht iga maa rahvusköögis. Enamik maitseköögivilju on levinud paljude sortidena, mis üksteisest erinevad maitse, aroomi tugevuse ning teravuse poolest. Et maitseköögiviljade vürtsiomadused on nõrgemad kui klassikalistel vürtsidel, siis kasutatakse neid tavaliselt palju suuremates kogustes. Sajandipikkuse arendustöö tulemusena on paljudel maitseköögiviljadel esialgne kibe maitse kadunud. Erinevalt teistest maitsetaimedest kasutatakse köögiviljadel kõiki taimeosi – nii lihakaid maa-aluseid organeid (risoomid, juured, sibulad) kui ka maapealseid osi (lehed, varred, seemned). Maitseköögivilju võib kasutada värskelt, kuivatatult, keedetult, marineeritult, rasvas hautatult. Neid tarvitatakse palju sagedamini kui teisi vürtse.

Lihatööstustes kasutatakse maitseköögivilju enamasti kuivatatult, kuid kasutatakse ka värskelt, peamiselt maitseköögiviljad on sibul, küüslauk, paprika, mädarõigas, aedpetersell jt.

Värsked maitseköögiviljad tuleb enne toodetesse lisamist hoolikalt eeltöödelda, et tootesse ei satuks mustuse- ja mullaosakesi. Osadel maitseköögiviljadel on ka baktereid hävitav toime (sibul, küüslauk).

## **MAITSEAINETE SEGUD**

Maitseainesegud segatakse kokku temperatuuril miinus 180 kraadi. Miinuskraadid on olulised sellepärast, et vältida maitseainetest lõhnaainete lendlemist. Maitseained pakitakse õhu- ja valguskindlatesse fooliumkottidesse.

Maitseainesegudel millel on multifunktsionaalsed omadused, sisaldavad paljusid lisaaineid toote omaduste parandamiseks (säilitusained, antioksüdandid, GDL, askorbiinhape, fosfaadid jms), seetõttu tuleb nende maitseainesegude lisamisel lihatoodetesse arvestada maitseainesegu koostisega ja selle mõjuga teistele tootesse lisatud lisanditele ja lisaainetele.





*Spiessbraten SVS*



*Spice mix for schaschlik*



*Forestmix*

**Kuivad maitseainesegud** sobivad eriti hästi suurematükilise liha valmistamisel. Vürtsid, ürdid, sool ja muud lisandid segatakse kokku ning hõõrutakse lihale. Lisaks saab lihasse pritsida maitsestatud soolveti.

**Dekoormaitseainete** ja nende segusid kasutatakse toodete pinna töötlemisel. Nad annavad tootele lisaks maitsele ka iseloomuliku välispinna või lõikepinna värvuse. Dekoormaitseaine võib olla jämeda jahvatusega või peene jahvatusega. Dekoorkihiks kasutatakse värviliste maitseainete segusid (nt punase ja rohelse paprika segud, sinepiseemned, kuivatatud sibula, õuna, porgandi, papaia, tomati ja ananassi tükid, kuivatatud ürdisegu jms). Erk-kollase värvusega dekoormaitseainesegu sisaldab toiduvärvi kurkumiini. Dekoormaitseained võivad olla ilma soolata, jodeeritud soolaga, inkapsuleeritud soolaga. Liha pinnaga kokkupuutuv keedusool imeb lihast vee välja, selle vältimiseks ongi kasutusel inkapsuleeritud sool, st keedusoola kristallid on kaetud õhukese veiserasva kihiga. Soolakristalle kattev rasvakiht sulab kui näiteks kuumas rasvas praadimisel on tõusnud temperatuur üle 40 °C ning sool maitsestab liha. Dekoorkiht kantakse niiskele lihapinnale, et muuta selle välimust kenamaks. Samuti lisab dekoorkiht lihale maitseid. Segud koosnevad paljudest maitseainetest ja kuivatatud köögiviljadest.



*Kuivatatud tomatihelbed*



*Dekoovürtsid*

# LISAAINED

Lisaained ehk E-ained on looduslikud või sünteetilised ained, mida lisatakse toiduainetesse tahtlikult toiduainete töötlemisel eesmärgiga pidurdada toote riknemist, parandada välimust, struktuuri, maitset, aroomi või mõnda muud omadust.

Toiduainete tootmisel võib kasutada ainult lubatud lisaaineid. Vastavalt Euroopa Liidu seadustikule on lubatud lisaainetele kinnitatud nn E-koodid. Igal lisaainel on numbriline kood, mis võimaldab neid erinevatesse kasutusklassidesse jagada. Tähis **E** ja numbrikood viitavad konkreetsele keemilisele ühendile, mis on kantud toiduainetes kasutada lubatud lisaainete registrisse. Vastav koodisüsteem kehtib Euroopa Liidu riikides. Tähis **E** (*Europe*) peaks olema ka lisaaine ohutuse garantii. See tähendab, et neid aineid on kindlasti testitud ja sellest lähtuvalt tehtud ka soovitusel kasutusmäärade kohta. Registrisse kantud lisaainete arv ületab mitut tuhandet, kuid EL liikmesriikide ja ka Eesti toiduainetööstus kasutab tavaliste toiduainete valmistamisel umbes 300 lisaainet. Lisaained on jaotatud gruppidesse vastavalt ainete põhitoimele.

## Tuntumad lisaainete rühmad:

- toiduvärvid E100–E199,
- konservandid ehk säilitusained E200–299,
- antioksüdandid E300–E399,
- emulgaatorid ja stabilisaatorid E400–E499,
- muud lisaained E500 ja enam.

## Lisaained võivad olla:

1. täiesti looduslikud, näiteks sojaubadest eraldatud letsitiin (E322);
2. loodusidentsed ained, mida leidub küll looduses, kuid toiduainetes kasutatav aine on valmistatud sünteetiliselt, näiteks askorbiinhape ehk C-vitamiin (E300);
3. sünteetilised lisaained on ained mis on saadud keemilise sünteesi teel ja millel pole looduses analooge, näiteks antioksüdant butüülhüdrosüüanisool (E320), magusaine sahhariin (E950), säilitusaine naatriumnitrit (E250).

Kõige kahjulikumaks peetakse lisaainetest sünteetilisi toiduvärve. Nende hulgas on ka selliseid, mis võivad kergesti tekitada allergiat. Samuti tuleb vältida toiduaineid, millesse on lisatud mitut sünteetilist lisaainet.

Lisaainete kasutamisel toodetes tuleb järgida "KOMISJONI MÄÄRUS (EL) nr 1129/2011, 11. november 2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1333/2008 II lisa ja kehtestatakse Euroopa Liidu toidu lisaainete loetelu"

([HTTP://EUR-LEX.EUROPA.EU/LEXURISERV/LEXURISERV.DO?URI=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF](http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF)) nõudeid.

## Lihatööstuses enim kasutatavad lisaained

1. Konservandid ehk säilitusained. Ained, mis pidurdavad või takistavad mikroobide elutegevust. Konservandid toimivad bakteritele ja hallitusseentele, pidurdades toote riknemist ja tagades selle ohutuse. Saavutatakse kahekordne efekt – toote säilivusaja pikenemine ja toiduohutus. Need lisaained ei võimalda varjata tooraine halba kvaliteeti, hügieenialaseid puudusi ega tootmisprotsessi vigasid. E210 – bensoehape, E250 – naatriumnitrit, E251 – naatriumnitraat, E252 – kaaliumnitraat, E260 – äädikhape.
2. Antioksidandid. Ained, mis takistavad ja väldivad hapniku toimet. Nad pidurdavad rasva rääsumist, kõrvallõhna teket, hapniku toime suhtes tundlike vitamiinide ja lõhnaainete muutumist. Antioksidandid soodustavad värvuse teket, vähendavad nitrosoamiinide tekke võimalust. E300 – askorbiinhape, E301 – naatriumaskorbaat, E325 – Na-laktaat, E330 – sidrunhape.
3. Stabilisaatorid, emulgaatorid, paksendajad. Katavad vee- ja rasvaosakesed, vältides nende eraldumist toote struktuurist. Parandavad toote välimust ning pikendavad säilivust, andes võimaluse kuumtöödelda toodet kõrgetel temperatuuridel. Selle grupi tüüpilisemad esindajad on toidufosfaadid. Emulgaatorite ja vee sidujatena lihatoodete valmistamisel kasutatakse di-, tri- või polüfosfaate (E450–E452). Paksendajana jääb sellesse tüüpi karrageen (E407). Erinevalt fosfaatidest ei ole karrageenil otsest mõju lihavalkude veesidumisvõimele, küll aga seob karrageen ise hästi vett, st moodustab geeli.
4. Lõhna- ja maitsetugevdajad, happesuse regulaator. Paljudes tänapäevastes toodetes on liha osatähtsus järjest vähenenud, millega kaasneb ka lihale omase lõhna ja maitse kadumine. Seda kompenseeritakse maitse- ja lõhnatugevdajate lisamisega: E620 – glutamiinhape, E621 – naatriumglutamaat.

Levinumaks happesuse regulaatoriks lihatööstustes on GdL ehk glükoondeltalaktoon (E575). GdL-i lisades avaneb võimalus alla viia toote pH-d ja sellega kaasnevalt pikendada toote säilivust ning garanteerida teatavad spetsiifilised muutused toote valmistamisprotsessis. Lisatakse 0,5–0,7%. GdL-i kasutatakse enamasti toorsuitsu- või kuivvorstide valmistamisel kiirendatud tehnoloogia järgi. GdL laguneb mõne tunni jooksul glükoonhappeks, mistõttu vorstisegu pH langeb. GdL-i ei lisata pikaajalise valmistustsükliga vorstidele.

Need on lisaainete grupid, mida kasutatakse lihatoodete valmistamisel. Lisaks kasutatakse ka pakendusgaase (lämmastikusegud), modifitseeritud tärklisi. On palju lisaaineid, mida kasutatakse teistes toiduainetööstuse harudes, nagu näiteks pagari- ja leivatööstuses –jahutöötlemisained, kergitusained; kondiitritööstustes kasutatakse tehismagustajaid, pulbriliste toiduainete tootmisel kasutatakse paakumisvastaseid aineid jne. Sageli on ühel lisaainel, millele seda lisatakse, mitu erinevat funktsiooni. Näiteks ksülitool (E967) võib olla tehismagustaja, niiskusesäilitaja, stabilisaator, emulgaator või paksendaja.



## NITRIT JA NITRAAT

Nitritit ja nitraati ehk salpeetrit lisatakse lihasaadustele harjumuspärase punase värvuse säilitamiseks. Enamasti kasutatakse naatriumnitritit ( $\text{NaNO}_2$ ) ja kaaliumnitraati ( $\text{KNO}_3$ ). Arvatakse, et nitraadi toime värvusele avastati juhuslikult, sest varasematel aegadel kasutati liha soolamiseks meresoola, milles oli nitraat. Nitraadi kasutamisel muutub see bakterite toimele nitritiks, mis omakorda muutub lämmastikoksiidiks (NO) ning see, ühinedes müoglobiiniga (Mb) või hemoglobiiniga (Hb), annab punase värvusega nitrosomüoglobiini (MbNO). Nitrit on toksiline, kui teda kasutada ülemäärastes kogustes. Surmavaks võib osutuda ühekordne nitritikogus 15–20 mg l kg kehakaalu kohta, seega 70 kg kaaluva inimese puhul 1,4 g. Praegusel ajal on kõigi maade õigusaktides piiratud valmistootete nitritisaldust ja seetõttu pole tehnoloogiast kinnipidamise korral nitritimürgituse ohtu ühekordse doosina. Enamikus Euroopa riikides ei kasutata pulbrilist nitritit, vaid nitritsoola, s.o keedusoola, millele on lisatud 0,4 kuni 0,6% naatriumnitritit. Kuumtöödeldud vorstide segule võib lisada nitritit kuni 150 mg/kg. Umbes pool vorstisegule või pritsimisoolveele lisatud nitritist laguneb tehnoloogilise töötlemise käigus. Ühekordse surmava nitritikoguse saamiseks tuleks korraga süüa 30–50 kg vorsti, mis on loomulikult võimatu.

Nitritit lisatakse lihasaadustele harjumuspärase punase värvuse säilitamiseks. Nitriti säilivust/lagunemist tootes mõjutab

- töötlemistemperatuur ja -aeg;
- toote keemiline koostis – valgu-, rasva- ja süsivesikutesisaldus;
- keedusoolasisaldus;
- nitraadi kontsentratsioon;
- mikroorganismide olemasolu, arvukus ja liigid;
- toote pH.

Mõnel tingimusel võivad tekkida nitritite ja amiinide vaheliste reaktsioonide tulemusena kantserogeensed nitrosoamiinid. Lihas sisaldub alati teatud kogus amiine, sest nad tekivad mitme normaalse protsessi käigus. Seega on lihale nitriti lisamisel võimalus ka nitrosoamiinide tekkeks. Juhul kui lihasaadustele lisatakse valmistamise käigus bakterikultuure ja fermenteeruvaid suhkruid, on nitrosoamiinide sisaldus valmistootes väiksem.

Nitriti kasutamisega seotud riski tuleb hinnata koos tema kasulikkusega. Nitriti lisamise positiivsed küljed on:

- toote soovitava punase värvuse tagamine;
- antioksidandina toimimine ja seetõttu rääsunud maitse tekke pidurdamine;
- *Clostridium botulinum*'i arengu ja toksiinide moodustumise pidurdamine.

Nitriti bakteritsiidset toimet tugevdab teiste mikroorganismide arengut takistavate võtete kasutamine: madal pH, piimhappebakterite lisamine, madal temperatuur jne.

## FOSFAADID

Fosfaate lisatakse liha, vorstitaigna, restruktureeritud toodete jne veesidumisvõime suurendamiseks, segu ja valmistootede sidumisvõime parendamiseks, nad stabiliseerivad vähesel määral ka toote värvust ja mõjutavad maitset. Lihatoodete valmistamisel on lubatud kasutada ortofosforhapet ja fosfaate E-koodidega E338–341, E343, 450–452. Enamasti kasutatakse naatriumfosfaate, harvemini kaaliumfosfaate, tavaliselt erinevate fosfaatide segu. Fosfaatide lisamiskogus lihatoodetesse on suhteliselt väike: 0,2–0,5%.



Toidufosfaat

Fosforhappe ja fosfaatide lisamise lubatud piirnormiks on 5 g/kg, mis on väljendatud ümberarvutatud difosforpentaoksiidile (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Fosfaate lisatakse 1–2 kutripöörde järel. Väga sageli kautatakse maitseainetesegusid, kuhu on juba lisatud fosfaat. Kui kasutatakse fosfaate, tuleb vett lisada 5–10% rohkem, sest muidu on vorstide konsistents liiga tihe, sageli kummitaoline ja vähe mahlakas.

Ka suhteliselt väikese efektiivsusega fosfaadid on liha funktsionaalsetele omadustele suurema mõjuga kui keedusool või teised lihtsoolad.

## ASKORBIINHAPE, ASKORBAADID

Askorbiinhapet ja askorbiinhappe sooli (E300–302) lisatakse sooldumisel kolmel eesmärgil: kiirendavad värvuse teket tootes, toimivad antioksidandina, vähendavad nitrosoamiinide teket lihatoodetes.

Nitritit või/ja nitraate sisaldavas soolvees kasutatakse enamasti askorbiinhappe naatriumisoola (naatriumaskorbaati).

Lahustunud askorbiinhape reageerib kiiresti nitriti või nitraadiga, vabaneb mürgine gaasiline lämmastikoksiid. Seda reaktsiooni saab aeglustada, hoides lahust/soolvett temperatuuril 3–4 °C, sellisel temperatuuril on soolvesi stabiilne kaks ööpäeva. Askorbaati sisaldava soolvee pH on samuti oluline, kaod on minimaalsed, kui soolvee pH on 6,0–6,5. Madalama pH puhul kiireneb nitriti ja askorbaadi vaheline reaktsioon. Lubatud lisamiskogus *quantum satis*.

## MODIFITSEERITUD TÄRKLIS

Looduslik tärklis talub halvasti nii termilist kui ka mehaanilist töötlust. Nüüdisaegne toiduainetööstus kasutab lisaainetena keemiliselt või füüsikaliselt töödeldud tärklise eri variante. Töötluste tõttu muutuvad tärklise lahustuvus, veesiduvus, plastilisus, venivus, geelistusvõime ja teised omadused. Modifitseeritud tärklise vorme tähistatakse toiduainete pakenditel koodidega E1400–E1450. Tärklise töödeldakse nii keemiliselt (alused, happed, soolad), mehaaniliselt, ensüümidega kui ka termiliselt. Töötluste tagajärjel paraneb tärklise happe- ja termostabiilsus ning pundumisvõime. Lubatud lisamiskogus *quantum satis*.

## GLUTAMIINHAPE

Glutamiinhapet (E620) ja glutamaate (E621–E625) kasutatakse toiduainetes, eriti lihatoodetes, maitsetugevdajana. Peaaegu kõikides toiduainete gruppides on glutamiinhappe ja glutamaatide lisamise lubatud piirnorm üksikult või kombinatsioonis 10 g/kg.

## TOIDUVÄRVID E100-199

Tavapäraselt lihatoodetele värvaineid ei lisata. Traditsioonilise lihatoodete värvust mõjutava aina kasutatakse naatriumnitritit. Tänapäeval kasutatakse lihatoodete valmistamisel suurtes kogustes värvuseta valgulisi (valgu-rasva emulsioone, sea kamarast valmistatud stabilisaatorit, loomseid ja taimseid valgulisi preparaate) ja süsivesikutest koosnevaid komponente (jahu, tärklist, hüdrokolloide) ning kiudaineid. Seetõttu jääb vähemaks loomulikke värvust andvaid komponente (müoglobiini ja hemoglobiini). Ka heleda liha (PSE-liha, sealiha, linnuliha) suurem kogus tootes alandab toote värvumise intensiivsust. Lihatoodete värvuse kompenseerimiseks kasutataksegi täiendavaid toiduvärve

Kurkumiin (E100) on veeslahustuv kollane värvaine. Lisatakse vorstidesse, pasteetidesse ja terriinidesse. Lubatud lisamiskogus on 20 mg/kg.

Karmiinid, košenill, karmiinhape, (E120) tumepunane värvaine saadakse kuivatatud košenillitaidest (*Dactilopius coccus*), kes elavad kaktustel. Selleks et saada 1 kg seda värvainet on vaja 150tuhat putukat. Karmiini, mis sisaldab 50% karmiinhapet, saab edukalt kasutada lihatoodete värvimiseks. Hea tulemuse annab viinerite ja sinkide valmistamisel. Lisatakse vorstidesse, pasteetidesse ja terriinidesse. Lubatud lisamiskogus on 100 mg/kg.

Betaniin ehk peedipunane (E162). Looduses esinev värvaine. Punasest kuni tumepunase värvuseni, mis annab tootele omase värvuse ning hoiab ära võimaliku värvuse kao valguse, temperatuuri ja õhu mõju. Lihatoodetele mitte eriti sobiv kuna annab tootele ebaloomuliku tooni (bordoopunane) seda võib kompenseerida lisades tootesse oranžikas-punase tooniga värvainet, nt paprika ekstrakti. Lisatakse vorstidesse, pasteetidesse ja terriinidesse vajalikus koguses (quantum satis).

Karamellid E150a-d. Lisatakse vorstidesse, pasteetidesse ja terriinidesse vajalikus koguses (quantum satis).

## HÜDROKOLLOIDID

1980—90 aastatel hakati toiduainetööstuses toote konsistentsi, struktuuri, maitse parandamise eesmärgil kasutama stabilisaatoritena hüdrokolloide.

Hüdrokolloidid on lisaained, mis stabiliseerivad toodet ning vastavalt soovile paksendavad või tekitavad geeli. Mõjutavad peamiselt toote tekstuuri ja viskoossust

Hüdrokolloidid on karrageen E407, ksantaankumm E415, gurakumm E412, jaanileivapuujuhu E410, tarakumm 417, pektiin E440, alginaadid E401, karboksümetüülselluloos E466, gellankumm E418.

Hüdrokolloidid ei avalda mõju liha valkudele. Nende peamine kasutuselevõtu eesmärk on vee sidumine, kusjuures tähtsat rolli mängib moodustunud segu siduvus. Võrreldes tärklise või taimsete valkudega (nt sojavalgud), hüdrokolloidid pärast vee lisamist mitte ainult ei paisu vaid ka lahustuvad. Tärklis võib vett siduda suhtes 1:4. Edasine vee lisamine viib tärklise settimiseni kuna ta pole võimeline vett kinni hoidma.

**KARRAGEEN** (E407) on tihendavad ja tarrendavad agar-agari taolised ained (valmistatakse punavetikatest), mida kasutatakse paljude toodete tooraine komponendina: liha, kondiitri-, piimasaaduste tootmisel, mahlajookide, magustoitude, lemmikloomarogade, kosmeetikatarvete jne valmistamisel. Karrageenid on polüsahhariidid, nad ei sisalda valku. Karrageen saadakse ekstraheerimisel veega



Karrageen

*Rhodophyceae* klassi (punavetikad) *Gigartinaceae*, *Solieriaceae*, *Hypneaceae* ja *Furcellariaceae* perekondadesse kuuluvatest adruliikidest. Orgaanilistest sadestajatest võib kasutada metanooli, etanooli ja 2-propanooli. Karrageen koosneb peamiselt polüsahhariidsulfaadi kaaliumi-, naatriumi-, magneesiumi- ja kaltsiumisooladest, mis hüdroolüüsudes annavad galaktoosi ja 3,6-dehüdrogalaktoosi. Karrageen ei tohi olla hüdroolüüsunud või keemiliselt muul viisil muutunud.

Formaldehüüdi võib leiduda juhusliku lisandina kuni 5 mg/kg.

Karrageeni lisatakse sinkidele, restrektureeritud lihasaadustele, pasteetidele, rupsivorstidele. Sinkidele lisatakse tavaliselt 0,1–0,6% karrageeni olenevalt liha omadustest (valgu- ja rasvasisaldusest), lisatavate soolade kogusest, vajalikust kaalu juurdekasvust.

Karrageen on vees lahustuv, seda lisatakse otse segusse, masseerimistruumlisse või soolvette. Kuumutamisel tekib püsiv tarrend. Karrageeni lisamisega saavutatakse positiivsed tulemused: lisatud vee ja naturaalsete mahlade seostumine; kadude vähenemine kuumtöötlemisel; toote saagise suurenemine kvaliteedi säilitamisega; konsistentsi paranemine; mahlakuse suurenemine; tükeldamise hõlbustamine; töötlemiskadude ja rasvasisalduse vähendamine. Karrageeni lisamisega võib saavutada kuni 80%-st kaalu juurdekasvu; rasvasisaldus võib väheneda, aga toote mahlasus säilib. Lubatud lisamiskogus *quantum satis*.

**TSELLULOOSI SISALDAV KARRAGEEN** (E407a). Toode saadakse *Rhodophyceae* klassi (punavetikad) *Eucheuma spinosum* ja *Eucheuma cottonii* perekondadesse kuuluvate adruliikide töötlemisel alusega (KOH), järgneval veega pesemisel ning kuivatamisel. Edasine puhastamine toimub metanooli, etanooli ja 2-propanooliga pesemise ning kuivatamise käigus. Toode koosneb peamiselt polüsahhariidi sulfaatestrite kaaliumisooladest, mis hüdroolüüsudes annavad galaktoosi ja 3,6-dehüdrogalaktoosi. Tootes esinevad väiksemates kogustes polüsahhariidi sulfaatestrite naatriumi-, kaltsiumi- ja magneesiumisoolad ning kuni 15% vetikatest saadavat tselluloosi. Tootes sisalduv karrageen ei tohi olla hüdroolüüsunud või keemiliselt muul viisil muutunud. Formaldehüüdi võib leiduda juhusliku lisandina maksimaalselt 5 mg/kg. Lubatud lisamiskogus *quantum satis*.

**GUARKUMMI** (E412) toodetakse *Cyamopsis tetragonolobus* (L.) Taub. (sugukond *Leguminosae*) sugulas liikide seemnete jahvatatud endospermist. Omab neutraalset maitset, on vähese kalorsusega. Põhiomaduseks on pundumine ja viskoosete lahuste moodustamine kuumas või külmas vees. On majanduslikult kõige kasulikum paksendaja ja stabilisaator. Lubatud lisamiskogus quantum satis.

**KSANTAANKUMMI** (E415). Kasutatakse geelimumoodustajana, stabilisaatori ja paksendajana. Geelimumoodustamisvõime on suhteliselt madal, seetõttu kasutatakse rohkem stabilisaatorina, paksendajana. Lahustub hästi külmas/kuumas vees, soolvees ja suhkru lahustes.

Ksantaankummi kasutamine aitab:

- suurendada toote viskoossust ja elastsust,
- saada valmistootele stabiilsema ja plastilisem struktuuri,
- vähendada valmistoote kadu termilisel töötlemisel ja säilitamisel.

Lubatud lisamiskogus *quantum satis*.

## **SUITSUTUSPREPARAADID**

Traditsioonilist saepurust kohapeal suitsugeneraatorites saadud suitsu saab asendada suitsutuspreparaatide kasutamisega. Suitsutuspreparaatide valmistamisprotsess on reglementeeritud kindlate nõuetega, ka see, et suitsutuspreparaadi tooraine (puit) ei tohi olla enne keemiliselt töödeldud. Kuna suitsutuspreparaate toodetakse suitsust, mis läbib fraktsioneerimis- ja puhastusprotsessi, peetakse suitsutuspreparaate tervisele üldiselt vähem ohtlikuks kui traditsioonilist suitsutamist. Suitsutuspreparaate toodetakse vesilahustena, õlilahustena ja pulbrina. Suitsutuspreparaatide kasutamisel tuleb eristada suitsutamist kui tehnoloogilist protsessi, mille käigus muutub lisaks maitsele ja lõhnale ka toote välimus ja säilivusaeg toidu maitsestamisest suitsutuspreparaatidega. Tuleb silmas pidada, et mõlemal juhul tuleb selle kasutamist toidu valmistamisel näidata toote koostises.

### **Suitsutamine suitsutuspreparaadiga**

Vee baasil valmistatud suitsutuspreparaatide tootele kandmise viisid:

- suitsukambrisse genereeritakse suitsukondensaadi kontsentraadist suruõhu abil suitsupilv, millele järgneb termiline protsess, mis on analoogne traditsioonilise suitsutamisega. Meetod sobib naturaalkestast (sea- lambasooled) toodete ja sinkide suitsutamiseks;
- kontsentraadist valmistatakse vesilahus, suitsutatav toode kastetakse lahusesse, hoitakse seal 30–120 sekundit, edasi suunatakse tooted termokambrisse. Meetod sobib kunstkestast (tsellofaan-, fibrooskest) toodete suitsutamiseks;
- lahust võib tootele pihustada, millele järgneb termiline töötlemine;
- kasutatakse ka vorstikestade töötlemist suitsutuspreparaadiga.

## Suitsutuspreparaatide kasutamise eelised on:

- suitsutamise kestus on lühem traditsioonilise suitsutamise ärajätmise tõttu;
- suitsukomponentide doseerimine on täpne ja kiire;
- toode on ohutu, sest puuduvad kahjulikud kantserogeensed ühendid;
- toote kvaliteet on stabiilsem ühtlasema maitse ja värvuse tõttu;
- protsess on stabiilsem ja kergemini kontrollitav;
- tootmishügieen paraneb, sest suitsus pole tahma, tõrva, pigi.

## Toodete maitsestamine suitsutuspreparaadiga

Suitsutuspreparaate on võimalik lisada tootesse koos maitse- ja lõhnaainetega, sinkide pritsimiseks ettevalmistatud soolvette.

## PAKENDUSGAASID

on gaasid (välja arvatud õhk), mis surutakse pakendisse enne toidu pakendamist, pakendamise jooksul või pärast pakendamist.

Liha ja lihasaaduste puhul soovitatakse kasutada modifitseeritud atmosfääri pakendamist (MAP). Pakendamist modifitseeritud atmosfääri defineeritakse kui kiiresti riknevate toiduainete pakendamist atmosfääri, mida on muudetud nii, et selle koostis erineb õhu koostisest. Õhu koostises on 79% lämmastikku 20,9% hapnikku, 1% argooni, 0,03% süsihappegaasi ja teisi gaase. Eeltoodud aineid ja nende segusid kasutatakse MAP pakendamisel. Pakendisisese atmosfääri modifitseerimisel vähendatakse hapnikusisaldust, samal ajal aga suurendatakse lämmastiku või süsihappegaasi sisaldust. Toiduainete säilitamine modifitseeritud atmosfääris aitab säilitada toodete kvaliteeti ja pikendada säilivusaega, aeglustades keemilist ja biokeemilist riknemist ning pidurdades või vältides mikroorganismide kasvu. Siiski ei ole MAP-i abil võimalik parandada halva kvaliteediga toiduainete omadusi. Seetõttu on väga oluline pakendamiseelselt tagada toiduainete kõrge kvaliteet, et optimeerida modifitseeritud atmosfääri pakendamise kasulikkust. Kolm MAP-i puhul enim kasutatavat gaasi on hapnik, süsihappegaas ja lämmastik. Vastava gaasi valik oleneb pakendatavast toiduainest. Kõiki kolme gaasi võib kasutada nii üksikult kui ka kombineeritult toodete säilivusaja pikendamiseks ja organoleptiliste omaduste parandamiseks.

Süsinikdioksiid ( $\text{CO}_2$ ) on värvitu, kõrgetel kontsentratsioonidel kergelt teravalõhnaline aine, lahustub kergesti vees moodustades süsihappe, mis tõstab lahuse happesust.  $\text{CO}_2$  lahustub ka lipiidides ning teistes orgaanilistes ainetes, lahustuvus suureneb temperatuuri langedes. Seetõttu on ka  $\text{CO}_2$  antimikroobne toime tugevam temperatuuridel alla 10 °C kui 15 °C juures ja sellest kõrgematel temperatuuridel ning antud tõsiasi omab MAP-i pakendamisel olulist tähtsust. Enamus aeroobsetest mikroobidest, hallituseentest ei talu  $\text{CO}_2$  kõrgeid kontsentratsioone. Kuid  $\text{CO}_2$  kontsentratsiooni muutus ei vähenda anaeroobide aktiivsust.  $\text{CO}_2$  inhibeerib aktiivselt mikroobide kasvu ka vedelikku lahustatult – alandades keskkonna pH-d, läbistades bioloogilisi membraane, põhjustab muutusi raku läbilaskvuses ja funktsioonides.  $\text{CO}_2$  kõrge lahustuvus võib põhjustada pakendi sisselangemist pealispinna tugevuse vähenemise tõttu.

Lämmastik (E941) on värvitu, maitsetu ja lõhnatu gaas. Ta on vees ja ka teistes toidu koostisosades halvasti lahustuv. Peamiselt kasutatakse lämmastikku (N<sub>2</sub>) hapniku asendamiseks pakendamisel ja seetõttu aitab ta vältida oksüdeerumisprotsesse. Kuna N<sub>2</sub> on madal lahustuvus vees, aitab ta ära hoida ka pakendi kokkuvajumist, hoides stabiilsena pakendi sisemist rõhku.

Hapnik (E948) on värvitu ja lõhnatu, väga reaktsioonivõimeline. Vees lahustuvus on hapnikul (O<sub>2</sub>) madal. Hapnik soodustab toiduainetes mitmesuguseid rikkumisprotsesse nagu rasvade oksüdatsioon, tumenemisreaktsioonid ja värvuse muutmine. Seetõttu peaks O<sub>2</sub> tase olema pakendis nii madal kui võimalik. Kuid on ka erandeid, näiteks aitab O<sub>2</sub> säilitada müoglobiini oksüdeerunud vormi, mis annab lihale punase värvuse.

## LISANDID

Lisandid on loodusliku päritoluga komponendid, mida lisatakse toiduainetesse praktiliselt samadel eesmärkidel kui lisaaineidki, kuid tegemist on n-ö individuaalsete toiduainetega, mida võib kasutada iseseisva toiduna või toidu põhikomponendina. Näiteks valgud (piima, vere, munavalgud), süsivesikud (suhkur, tärklis), maitse- ja lõhnaained (keedusool, maitsetaimed ja -köögiviljad).

Vorstide, sinkide, lihakonservide ja mitme teise lihatoote valmistamisel kasutatakse palju valgulisi ja mittevalgulisi lisandeid. Neil on suur mõju toote omadustele, saagisele, säilivusele. Sageli on ühel lisandil korraga mitu funktsiooni, mõju võib erineda olenevalt tooraine koostisest, tehnoloogilise töötlemise viisist jne.

### VALKLISANDID

Lihatoodete tootmisel kasutatavad valklisandid jagunevad kolme gruppi: **loomsed, taimsed ja mikroorganismide poolt toodetud valgud.**

### LOOMSED VALGUD

Lihatoodetele lisatavad loomse päritoluga valgud on piimavalgud, verevalgud, kombineeritud valgusegud piima ja vere komponentidest, kalavalk, mereandide (krevettide jms) valgud, munavalk, sidekoerikastest kudetest (kamarast, kõõlustest) valmistatud valgusegud ehk valkstabilisaatorid. Eesti tingimustes pakuvad suuremat huvi piima-, vere- ja munavalgud ning sidekoerikkast toorainest valmistatud segud. Kala- ja mereandide valgud on liiga kallid, kodumaist toorainet nende tootmiseks peaaegu pole; neile on sageli omane lihasaadustele mitteobiv kõrvalmaitse ja -lõhn.

- I. **Piimavalgud.** Piimapulber, lõssipulber, dekaltsineeritud lõssipulber, naatriumkaseinaat, vadakuvalgupulber, vadakuvalgukontsentraat, kopretsipitaadid on põhilised piimavalgu alaliigid, mida lisatakse lihasaadustele. Nende lisamisega saavutatakse toote parem veesidumisvõime, koostisosade hea emulgeerumine ning mõnikord ka toote aminohappelise koostise rikastamine.
  - I.1. Lõssipulber sisaldab keskmiselt laktoosi 52%, valku 36%, tuhka 8%, vett 4%, rasva 1%; seega on lõssipulber suhteliselt laktoosirikas ja magusa maitsega ning tema kasutusala on mõnevõrra piiratud. Lõssipulbrit lisatakse keeduvorstidele, sardellidele, maksavorstidele ja -pasteetidele. Demineraliseeritud lõssipulber on valmistatud lõssipulbrist, selles on vähendatud kaltsiumi- ja naatriumisoolade sisaldust, mille tulemusena paraneb pulbri veesidumisvõime. Toote koostis: laktoosisisaldus 77%, valgusisaldus 15%, tuhasisaldus 4%, veesisaldus 3%. Nagu näha, on demineraliseerimisel saadud pulbri laktoosisisaldus veel suurem kui tavalisel lõssipulbril, seda sobib kasutada maksatoodetes, kus magus maitse ei häiri.
  - I.2. Kaseinaadid. Kasutatavam on naatriumkaseinaat, koostises on keskmiselt valku 88%, vett 6%, tuhka 5%, rasva 1,5%, laktoosi 0,5%. Naatriumkaseinaat on suure valgusisaldusega, vähese laktoosisisaldusega, hea veesidumis- ja rasva emulgeerimisvõimega, mistõttu ta on hea lisand lihatoodetele, eelkõige keeduvorstidele. Naatriumkaseinaadi lisamine keeduvorstidele: 2 kg naatriumkaseinaati + 8 kg vett asendab 10 kg liha; sellise asendusmäära puhul ei vähene toote valgusisaldus. Naatriumkaseinaati võib lisada ka konservidele, rupsitoodetele, sinkide pritsimisoolveele.
  - I.3. Kopretsipitaadid on kaseiini- ja vadakuvalgud, mis on sadestatud kuumutamise teel kaltsiumkloriidi ja happe juuresolekul. Erinevate meetoditega saadud pulbrite koostis on erinev, näiteks võib olla sellise pulbri keemiline koostis järgmine: valku 83%, tuhka 11%, vett 4%, rasva 1,5%, laktoosi 1%.
  - I.4. Vadakutooted. Vadakust toodetakse mitmeid pulbreid, mis erinevad valgu-, laktoosi- või tuhasisalduse poolest. Isoleeritud, demineraliseeritud vadakuvalgupulbri keemiline koostis on laktoosi 56%, valku 30%, tuhka 8%, vett 3%; see toode on nii koostise, omaduste kui ka kasutuse poolest analoogne lõssipulbriga.



## 2. Verevalgud

Verevalgud jaotatakse kolme põhifraktsiooni: fibrinogeen, albumiin, globuliin. Enamik vereplasmavalke on täisväärtuslikud, eriti fibrinogeen. Lihasaadustele lisamiseks kasutatakse täisverd, vereplasmata, vereseerumit või nende pulbreid. Verepulbri valgusisaldus on umbes 60%, vereplasmapulber sisaldab valku 70–80%.

Vere rasvasisaldus on väike, veesisaldus umbes 80%. Täisverd kasutatakse veretoodete, näiteks verivorstide, -leibade, -kakkide toorainena; vereseerumi- ja plasmapulbrid (ka hele toidualbumiin) sobivad keeduvorstidele, viineritele, sardellidele, rupsitoodetele, konservidele lisamiseks.

## 3. Munavalgud

Muna on bioloogiliselt täisväärtuslik, sageli on munavalgu keemiline koostis etaloniks teiste valkude bioloogilise väärtuse hindamisel. Kanamunas on keskmiselt 73,6% vett, 12,8% valku, 11,8% lipiide, 1,0% süsivesikuid ja 0,8% mineraalaineid. Munapulber sisaldab valku 45% ja rasva 35%, seega on munapulber suhteliselt rasvarikas ning ei sobi lihasaaduste valgusisalduse suurendamiseks, kuid sobib toiteväärtuse tõstmiseks. Munapulber on sageli dieet- ja ravitoodete komponendiks.

## 4. Sidekoevalgud

Sidekoerikkast lihast valmistatud valkustabilisaatori tooraineks on enamasti sooned, kõõlused, kamar. Valkustabilisaator valmistatakse toorest või keedetud toorainest. Üheks kamara kasutamise võimaluseks on kamarapulber. Kõrge vee- ja rasvasidumisvõimega lihavalke toodetakse veel lindude nahast, veise nahaalusest kihist. Vee- ja rasvasiduvus lihavalgu preparaatidel võib olla näiteks 1:4:4 või 1:8:8 olenevalt tootjafirmast.

## TAIMSED VALGUD

### I. Sojavalgud

Sojavalkude aminohappeline koostis on lähedane lihavalkude koostisele, see on üheks põhjuseks, miks sojavalgud on tehisliha ja liha analoogide põhilisteks komponendiks. Sojauba ei kasva meie kliimavööndis. Põhiliseks sojaoa tootjaks ja tarbijaks on USA. Sojavalke väljastatakse enamasti kolmel kujul: pulbrina, helvestena ja graanulitena. Valgusisalduse järgi jaotatakse sojatooted samuti kolmeks: sojajahu (valgusisaldus kuni 40%), sojakontsentraat (kuni 70%) ja sojaisolaat (üle 90%), olenevalt saamisviisist ja puhastusastmest erinevad need grupid ka omaduste poolest.



*Sojaisolaat*

- I.1. Sojajahu saadakse kuivatatud sojaubadest, mingit erilist puhastamist või rafineerimist ei toimu. Sojajahu keemiline koostis: valku 40%, süsivesikuid 25%, rasva 21%, vett 7%, mineraalaineid 4%. Nagu nähtub, on sojajahu valgusisaldus umbes kaks korda suurem kui lihal. Sojajahu kasutamist takistab selle vähene lahustuvus ja emulgeerumisvõime, puhitusi tekitav toime ning spetsiifiline maitse. Hüdrolüüsitud sojajahu omadused on mõnevõrra paremad, sellist sojajahu lisatakse kuni 10% tooraine kohta. Üheks variandiks on ka rasvatustatud sojajahu, mille valgusisaldus on 50% ja süsivesikutesisaldus 31%. Sojajahu veesiduvus on madal (ei ületa 1:2).
- I.2. Sojakontsentraadid on toodetud rasvatustatud sojahelvestest, nende valgusisaldus on 67%, süsivesikutesisaldus 17%, mineraalainesisaldus 6%, veesisaldus 6% ning rasvasisaldus 1%. Sojakontsentraadid sobivad valgu- ja rasvaemulsioonide valmistamiseks koos või ilma naatriumkaseinaadita. Sojakontsentraatide veesiduvus on 1:3 kuni 1:4,5.

1.3. Sojaisolaadid on veel suurema valgusisaldusega kui kontsentraadid, isolaatide valgusisaldus on tavaliselt 90% või rohkem. Sojaisolaadid on peaaegu maitseta, hea lahustuvusega ning rasva emulgeerimise võimega. Oma heade funktsionaalsete omaduste tõttu sobivad sojaisolaadid lisamiseks keeduvorstidele, viineritele, sardellidele, pasteetidele ning pritsimisoolveele. Sojaisolaatide veesiduvus on hea: 1:5 kuni 1:6. Enne vorstisegu valmistamist soovitatakse sojaisolaat segada veega (hüdratiseerida) tootja firma poolt etteantud proportsioonis. Kui sojaisolaati lisatakse vorstisegusse mitte üle 2%, siis võib preparaadi lisada kuterdamise käigus koos mitterasvase lihaga.

1.4. Tekstureeritud sojavalke valmistatakse nii sojajahust, sojavalgu kontsentraatidest kui ka sojaisolaatidest termoplastilise ekstrusiooni meetodil. Tekstureeritud sojavagu kontsentraate väljastatakse helvestena või graanulitena suurusega 2–3 kuni 7–12 mm. Tekstureeritud sojajahu graanulid võivad olla 1–4 kuni 10–25 mm suurused. Tekstureeritud sojavalke kasutatakse peamiselt suitsuvorstide ning toorsuitsuvorstide valmistamisel ja jämepeenestusega lihatoodetes (kotletid jt). Tekstureeritud sojavalgud vees ei hüdratiseeru nagu teised sojavalgud (kontsentraadid, isolaadid). Neid punnutatakse vees (segatakse veega segistis või kutris nugavõlli aeglastel pööretel). Tekstureeritud sojavalgude veesiduvus on 1:2 kuni 1:4.

## 2. Nisuvalgud

Nisujahu sisaldab 10–15% gluteeni, mis omakorda sisaldab 70–80% valku. Nisuvalgust 80% ei lahustu soolade lahustes. Nisugluteeni funktsionaalsed omadused kõiguvad suurel määral olenevalt nisu päritolust ja töötlemistingimustest. See omaduste ebastabiilsus ongi üks asjaolu, mis takistab nisugluteeni laialdast kasutamist. Nisuvalk seob oma kaalu kohta 1,5–2-kordse koguse vett, ta veeldub kiiresti, pundub hästi ning seetõttu suurendab viskoossust. Lihasaadustele lisamisel on oluline nisuvalgu omadus reageerida müosiiniga.

## 3. Mikroorganismide toodetud valgud

Huvipakkuvad on uuringud, mille eesmärgiks on välja töötada mikroorganismide elutegevuse tulemusena saadud valke. Näiteks on katsetatud selliseid mikroorganismide tüvesid, mis toodavad valke, kasutades toitekeskkonnana naftatöötlemise jääkprodukte. Tööstuslike tingimuste jaoks sobivaid tulemusi on saadud pärmivalgudega.

Pärmivalgud on tavaliselt kasutusel kahel kujul: kuivatatud pärm ja pärmiekstraktid. Kuivatatud pärm on käärimistööstuse kõrvalsaadus. Pärmivalgud on head valguallikad (valgusisaldus 70–95%), nad on rikkad B-grupi vitamiinide poolest. Pärmiekstraktist valmistatud valk on lihasaaduste jaoks parem kui kuivatatud pärm, sest esimese maitse on sobivam.

## TAIMSED KIUD

Väga laialdaselt kasutatakse lisanditena lihatoodetes taimseid kiudusid tänu nende kõrgele funktsionaalsusele, neutraalsele maitsele ja lõhnale, geeli moodustamise võimele. Taimsete kiudude lisamisega saavutatakse positiivsed tulemused: lisatud vee ja naturaalse mahlade seostumine; kadude vähenemine kuumtöötlemisel; konsistentsi paranemine (taimseid kiud on termiliselt stabiilsed, taluvad töötlemisel kõrgeid temperatuure); mahlakuse suurenemine; tükeldamise hõlbustamine; vee eraldumise vähenemine vaakumpakendatud toodetest; osaline emulgaatorite (nt fosfaatide) asendamine; võimalik valmistada madala kalorsusega tooteid (kiudaine üldkogus on kuivaines kuni 92,0%). Neid lisatakse toodetesse umbes 2%. Kiudained koosnevad mittelahustuvatest- ja lahustuvatest kiududest. Mittelahustuv kiudaine koosneb põhiliselt tselluloosist ja hemitselluloosist. Lahustuv kiudaine koosneb põhiliselt pektiinist.

Toodetakse nisu-, kaera-, herne-, kartuli-, porgandi-, bambuse- jt kiudusid. Taimsed kiud on kasutatavad kõikide lihatoodete valmistamisel.

Näiteks nisukiudu kasutatakse kuivalt (pulbrina) – keedu-, poolsuitsu, keedu-suitsuvorstide ning toorsuitsuvorstide valmistamisel, segatult veega kasutatakse pasteetide, keedu- ja poolsuitsuvorstide valmistamisel. Kiudainesisaldus neutraalse maitsega tootes on kuni 97%, sh lahustuvat kiudainet 3% ja lahustumatut kiudainet 94%, kiudude pikkus jääb vahemikku 32 kuni 2000 µm. Nisukiud on kasutatavad ka rasvaemulsioonide valmistamisel.

Porgandikiud on neutraalse maitse ja lõhnaga kreemikasvalge pulber. Kiudaine üldkogus on kuivaines 92,0% sh lahustuvat kiudainet on 14% ja lahustumatut kiudainet 78%. 1%lise lahuse pH 5,0±1. Seob vett 1:15 ning rasva alla 1:4.

Mõnede taimsete kiudude vee- ja rasvasidumisvõime

Taimse kiu nimetus	Veesidumisvõime, g/g	Rasvasidumisvõime, g/g
Nisukiud	8,2	4,8
Tsitruskiud	10–19	-
Hernekiud	1–1,2	-
Suhkrupedi kiud	4,3–5,3	0,96
Porgandikiud	10–15	alla 4
Mikrokristalliline tselluloos	1,6	0,54

## SÜSIVESIKUD

Lihasaaduste tootmisel laiemat kasutamist on leidnud tärklised, karrageen, suhkrud.

### TÄRKLISED

Tärklised on polüsahhariidid, mis sisaldavad kahte tüüpi glükoosi polümeeri: amüloosi ja amülopektiini. Tärklis lisatakse lihasaadustele nende veesiduvuse tõstmiseks. Tärklis moodustab kuumtöötlemisel klištri, mis seob vett. Tärklis ei mõjuta lihavalkude pH-d ja nende isoelektrilist täppi. Et tärklis on toiduaine, siis selle lisamine pole tarbija tervisele ohtlik. Tärklis lisatakse keeduvorstidele 2–7%.

Kasutatakse kartuli-, maisi-, nisutärklis. Tärklise kuumutamisel lahustub polüsahhariid amüloos, mis läheb üle vette ning amülopektiin pundub tugevalt. Kliisterdumine algab temperatuuril 50–65 °C olenevalt tärkliseliigist, näiteks kartulitärklis kliisterdub temperatuuril 62–68 °C, nisutärklis temperatuuril 53–57 °C. Keedusoola manulusel on kliisterdumistemperatuur kõrgem. Kliisterdumisel säilitavad tärkliseterad esialgu oma kuju, punduvad, hiljem muutuvad nad struktuurituks. Osa polüsahhariide läheb üle vette, moodustub suure veesiduvusega kliister, mis liidab vorstisegu koostisosad. Katsetatud on mitmeid nn modifitseeritud tärklisi, mille omadused erinevad tavaliste analoogsete tärkliste omadustest.

### SUHKRUD

Suhkrud on traditsiooniliseks soolamislisandiks. Kasutatakse erinevaid suhkruid: rafineeritud ja rafineerimata sahharoosi (peedisuhkur), glükoosi; erireseptide korral mett; Ameerikas, Kanadas vahtra- ja maisisiirupit või nendest toodetud suhkrut.

Suhkru lisamisel on mitu eesmärki:

- parandab toote maitset, pehmedades lisatud keedusoola maitset;
- takistab mingil määral niiskuse eraldumist tootest keedusoola mõjul;
- on toitaineks nitraati nitritiks redutseerivatele mikroorganismidele;
- on toitaineks piimhappebakteritele;
- parandab suitsutatud toodete välimust, soodustades kuldpruuni varjundi teket.

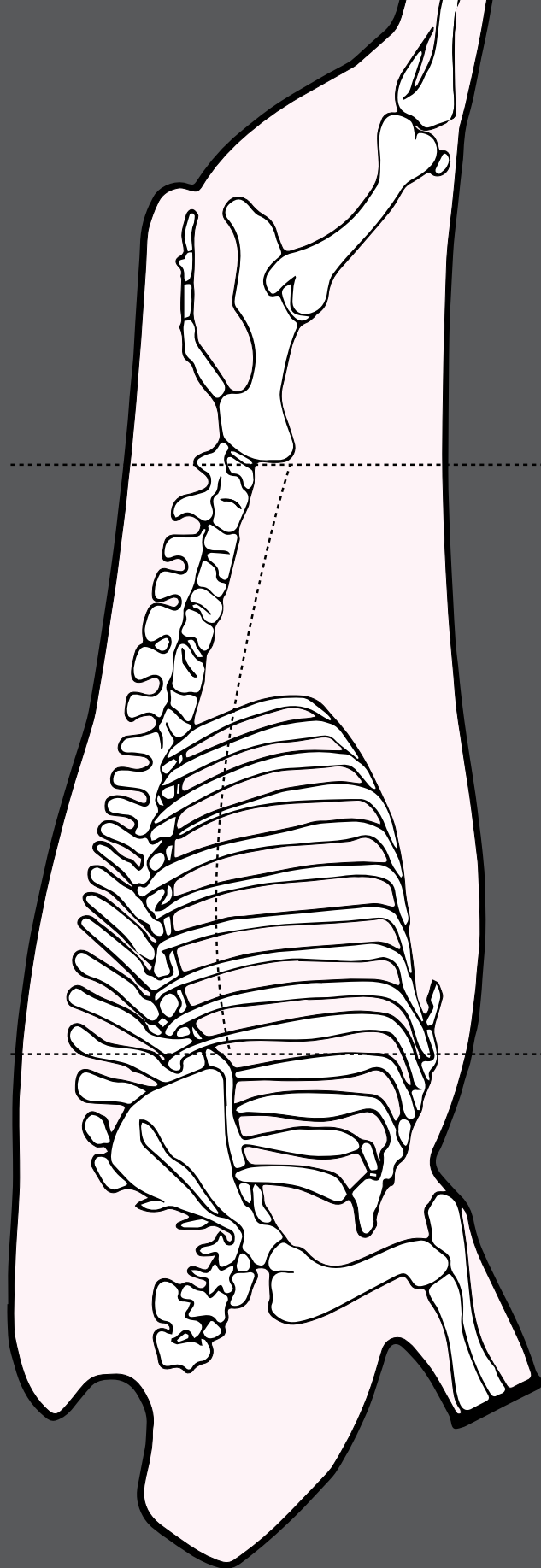
Suhkrut lisatakse tavaliselt kuni 2% tooraine kaalu kohta. Kui suhkru lisamise põhieesmärgiks on piimhappebakterite elutegevuse intensiivistamine, siis sobib glükoosi lisamine, sest glükoos on lihtsuhkur ning piimhappebakterid kasutavad toitainena lihtsuhkruid (monosahhariide). Sahharoosi lisamise korral on protsess pikemaajaline, sest esialgu tuleb sahharoos (disahhariid) lagundada monosahhariidiks.

# KORDAMISKÜSIMUSED

- Missugused järgmistest maitseainetest on ehtsad vürtsid?  
pipar, nelk, majoraan, küüslauk, basiilik, loorber, salvei, tüümian, muskaatpähkel, sibul, tüümian
- Selgitage mis on:
  - ehtsad vürtsid
  - maitsetaimed
  - maitseainete ekstraktid
  - maitseainete segud
- Mis on lisaainete kasutamise eesmärk?
- Missugused on tuntumad lisaainete rühmad?
- Mis on loodusidentsed lisaained
- Nimetage lihatööstuses enimkasutatavaid lisaaineid.
- Kas toiduvärvide kasutamine lihatoodetes on tehnoloogiliselt vajalik või kasutatakse neid tarbija petmiseks? Põhjendage oma vastust.
- Miks lisatakse lihatoodetesse nitritit koos keedusoolaga?
- Mis on hüdrokolloidid?
- Mis on suitsutuspreparaadid?
- Nimetage lisandite kasutamise eesmärke.
- Missuguseid lisandite liike kasutatakse lihatoodetes?

## ÕPPEÜLESANDED

1. Arvuta maitseainesegu lisamiskogus 25 kg toote kohta, arvestades, et maitseaine sisaldab 2% soola. Toote segusse lisatakse soola 1.8% !  
.....  
.....
2. Otsi lisaainete määrusest maksimaalne lubatud nitritsoola lisamiskogus ja arvuta selleks kuluv nitritsoola kogus tootesse 1 kg kohta!
3. Millistel põhjustel kasutatakse tänapäeval enamasti kuivi maitseaineid, nende segusid ja maitsetaimi?
4. Millisel põhjusel lisatakse erinevatesse lihatoodetesse fosfaate? Võttes aluseks fosfaatide lisamiskoguse tootesse 0,3 %, siis mitu grammi fosfaate peaks kaaluma 15 kg vorstisegusse?



---

**LIHALÕIKUS**

---

# LIHALÕIKUS

Lihalõikus on mitmetest etappidest koosnev liha väärimine ja ettevalmistamine erinevate lihasaaduste tootmiseks. Lihalõikuse etapid on rümpade, pool- või veerandrümpade tükeldamine, konditustamine, liha siirimine ja liha sorteerimine.

Lihalõikuse tooraineks on peamiselt sea- ja veise poolrümbad ning veerandrümbad või nende osad. Toorainena kasutatakse veel lamba, väikeloomade, linnu ja uluki rümpi. Lihalõikusele suunatud seapoolrümbad on ilma peata, jalgadeta, sabata, mis on eemaldatud eelnevalt tapamajas.

Searümba all mõistetakse lihakeha, mis on eelnevalt veretustatud ja millelt on eemaldatud siseelundid, harjased, siserasv, neerud, neerurasv, suguelundid, seljaaju, diafragma, pea (kaelaluu ja esimese kaelalüli vahelt), esijalad randmeliigesest ning saba. Veisel, lambal ja väikeloomadel nülitakse nahk. Rümpadel, mis jäetakse terveks, nagu näiteks väikeloomad, pörsas, kalkun, kana jne, ei eemaldata seljaaju. Rümbad peavad olema veterinaarselt kontrollitud ja toidukõlblikuks tunnistatud, sellest annab märku rümbal paiknev templijäljend (välja arvatud juhul, kui toorainet on kasvatatud eramajapidamises oma tarbeks). Tavapäraselt on lihalõikusse saadetaval rümpadel läbitud surmakangestuse protsess ning rümbad on jahutatud sisetemperatuurini +1...+4 °C. Eri juhtudel ja -tehnoloogiate rakendamisel suunatakse lihalõikusse ka tapasooja liha.

Searümba kvaliteedi näitajatenä hinnatakse tapasaagist, rümba koostist (lihas-, side-, rasvkoe suhe), konformatsiooni ehk rümba proportsioone, seljapeki paksust, liha marmorsust, nähtavate rasvkoekihtide arvu lihaskoe ristlõikes, rümba hügieenilisust. Tänapäeval hindab nii tarbija kui ka lihatööstus suurema lihaskoesisaldusega rümpa, sest sellise liha toiteväärtus ja maitseomadused on paremad ning sellest on võimalik valmistada kvaliteetsemaid lihatooteid. Euroopa Liidu liikmesriikides hinnataksegi searümpa lihaskoesisalduse alusel.

Searümbad klassifitseeritakse tähistega S-, E-, U-, R-, O-, P, kus S ehk super on üle 60% lihaskoesisaldusega ja P alla 40% lihaskoesisaldusega rümp. Searümbad hinnatakse spetsiaalse seadmega, mis töötab ultraheli tehnoloogial ja millega mõõdetakse kindlatest rümba piirkondadest. Tehnoloogia ja vastavate valemite abil seade arvutab rümba tailihasisalduse. Võimalik on tailihasisalduse määramiseks ZP-meetodit ehk kahe punkti meetodit, kus ainsa vahendina on vaja joonlauda ja kalkulaatorit. Joonlauaga mõõdetakse õhim peki paksus millimeetrites koos kamaraga nimmelihase kohal (S) ning



ZP meetodi mõõtekohad

tailiamõõt (F) mõõdetakse millimeetrites nimmelihase eesmise (graniaalse) otsa ja selgrookanali ülemise (dorsaalse) serva vahel.

Tailihasisaldus arvutatakse järgneva valemi abil:

$$\text{Tailihasisaldus rümbas \%} = 47,978 + (26,0429 \times S/F) + (4,5154 \times \sqrt{F}) - (2,5018 \times \lg S) - (8,4212 \times \sqrt{S})$$

Veiserümba kvaliteedi näitajateks on tapasaagis, lihakus, rümba rasvasus, looma vanus ja sugu, liha marmorsus ja hügieeninäitajad.

Veiserümbad klassifitseeritakse rümba rasvasuse ja lihakuse alusel kuude lihasklassi (S, E, U, R, O, P), S-klassis on rümba kõik piirkonnad äärmiselt kumerad ja lihased erakordselt hästi arenenud ning viimases klassis ehk P-klassis on kõik rümba piirkonnad nõgusad kuni väga nõgusad ning on väga nõrk lihaste areng. Lisaks lihaste arengule hinnatakse ka rümba rasvasust ning see jaotatakse viide rasvasusklassi, kus esimeses rasvasusklassis on rümp ilma rasvakihita või väga õhukese rasvakirmega ning viimase ehk viiendas rasvasusklassis on kogu rümp rasvaga kaetud ning on tugevad rasvaladestused rinnaõõnes. Ülejäänud klassides jäävad antud parameetrid nende näitajate vahele. Veise lihakust ja rasvasust hindavad õppinud ja kvalifitseeritud hindajad suhteliselt subjektiivselt, st. hinnangulisel vaatlusel. Loomakasvatajatele tasutakse ja ka tarnijad maksavad rohkem raha just vähese rasv- ja suure lihaskoesisaldusega rümpade eest.



Rasvased rümbad on madalama väärtusega. Seega antakse loomakasvatajatele mõista, et tuleb kasvatada lihaloomi, kelle rümba ja liha kvaliteet on heal tasemel – loomset rasva ei väärtustata.

Rümpade klassifikatsiooni eesmärgiks on ühesugustel alustel kauba kvaliteeti hinnata, rümpade eest tasuda lähtuvalt kvaliteedist ning see on abiks hankija ja tarnija vahel tellimuste ja lepingute sõlmimiseks.

Liha kvaliteeti näitavad liha toiteväärtus (keemiline koostis), organoleptilised (värvus, lõhn, maitse, mahlasus, õrnus) ja tehnoloogilised (liha pH, veesiduvus) omadused ning hügieeninäitajad.

## **NÕUDED LIHALÕIKUSES**

Liha käitlevatele ettevõtetele on kehtestatud ranged hügieenieeskirjad. Ettevõtete tegevust kontrollivad Toidu- ja Veterinaarameti järelevalveametnikud vastavalt kehtestatud seadustele ja ELi määrustele.

Lihalõikuse ja -tööstuse töötajad peavad läbima perioodilise tervisekontrolli meditsiiniametis.

## **TÖÖTAJATE ISIKLIK HÜGIEEN**

Käte pesemine ja desinfitseerimine. Pärast töölt lahkumist ja tööle tulemist peab käed pesema ja desinfitseerima spetsiaalsete pesemis- ja desinfitseerimisvahenditega. Kaitseriietus peab olema Nõuetekohane. Töötajad peavad kandma peakatteid, et vältida toorainesse juuksekarvade sattumist.

Jalanõud peavad olema puhtad. Vältida tuleb välise saastuse kandmist ühest ruumist teise, mis tagatakse spetsiaalsete hügieenilüüside toimimisega. Töötajatel on keelatud kanda ehteid, kunstripsmeid, kunstküüsi vms, sest on tõenäosus saastada toorainet kõrvaliste esemetega ehk võib toimuda mehaaniline saastamine. Lihalõikuse tööruumidele on kehtestatud ranged hügieeninõuded.

Temperatuur ruumides sõltub palju ettevõttes kehtestatud nõuetest, põhimõttel, mida madalam temperatuur ja parem hügieen, seda pikem on liha säilimisaeg ja seega on eelis konkurentide ees. Temperatuur lihalõikusruumis ei tohi olla üle +12 °C, kuid ettevõttesiseselt võib ka madalamaid temperatuure rakendada, millega aga kaasneb teatav energiakulu.

Ruumide pesemine ja desinfitseerimine – ruumide seinad, põrandad, sisseseade ning seadmed peavad olema pestavad ja desinfitseeritavad, st taluma nii happelist kui aluselist pesuvahendit. Pesemise ja desinfitseerimise hea korraldusega kaasneb tänu üldisele puhtusele samuti pikem liha säilimisaeg, mis tuleb katseliselt välja selgitada kestvuskatsetega. Tööpinnad, millega on kontakt konditustamisel, siirimisil ja sorteerimisel, peavad olema valmistatud roostevabast metallist või plastist, millega on toiduainetel lubatud kokku puutuda.

Töövahenditele on kehtestatud ranged nõuded. Töövahendid peavad olema puhtad ega tohi levitada mikroorganisme ja mustust. Töövahendeid pestakse ja steriliseeritakse perioodiliselt.

Nugade ja terituspulga steriliseerimine tagatakse töökohas olevas sterilisaatoris +82 °C vees vähemalt 1 minuti jooksul. Pärast nugade teritamist tuleb nuga alati puhastada lihvimis- ja poleerimisjääkide ning steriliseerida, vastasel korral viiakse noa lihvimistolm värske lihaga kokkupuutesse. Kui selline asi juhtub, siis tuleb mehaaniline mustus puhta noaga eraldada.

\*Eramajapidamises oma tarbeks võib liha lõigata ka karmidele nõuetele mittevastavas keskkonnas, kuid soovituslikult peab siiski lähtuma elementaarsetest hügieeni tagamise põhimõtetest.

## **ETTEVALMISTUS LIHALÕIKUSEKS**

Lihalõikus on füüsiliselt raske, pidevas sundasendis töö niiskes ja jahedas keskkonnas ning terariistadega, lisaks ka ohtlik. Seetõttu on tarvilik rakendada abinõud nende riskide vähendamiseks.

Lihalõikusel on tähtsal kohal tööohutus, mida peab alati järgima. Tähelepanelik tuleb olla noa ja saega töötamisel ning ei tohi terariistu toorainega katta või tooraine sisse jätta. Väga tähtsad turvavahendid on terasrõngastest koosnevad turvakindad ja -põlled.

Turvapõlled ja -kinnaste suurus peavad vastama töötaja käe suurusele ja pikkusele. Oluline on, et neid kasutataks kogu tööaja vältel.

Turvakinnas peab olema selles käes, millega ei hoita nuga, st paremakäelistel vasakus käes ja vasakukäelistel paremas käes, sest noaga on oht lõigata teise kätte, kuigi praktikas on ka vastupidiseid juhtumeid. Turvakinda alla tuleb panna puuvillane pehme ja kuiv kinnas ning selle peale vinüülkinnas, mille peale omakorda raudne või paksemast kangast turvakinnas. Alumiste kinnaste eesmärk on hoida käe soojust ja sellega vähendada lihalõikaja kutsehaigustega seotud ohte. Puuvillane kinnas hoiab sooja, kummikinnas ei lase kindal niiskuda, millega kaasneks kiire soojusjuhtivus ja külm liha annaks pidevalt külma edasi käele. Aluskinda niiskudes tuleks see välja vahetada. Metallist turvakinnastel on ka võimalus pingutada ripnevaid metallist kindaotsi spetsiaalsete elastsete pigutitega vastu lihalõikaja sõrmi, et kindad mugavamalt käes oleksid.



Kinnaste komplekt



Turvakinnas

Turvapõll peab olema tööohtuse seisukohast konditustajal alati ees. Turvapõlle pikkus peaks ulatuma vähemalt 10 cm allapoole lauaserva, siis on tagatud konditustajal tööprotsessis ohutus. Soovituslikult tuleb turvapõlle all kasutada kilepõlle, et vähendada metalli hõõrdumisest tulenevat valgete tööriiete määrdumist hallikaks. Turvapõlle peal on kohustuslik kanda riidest põlle, et vältida terasrõngastega liha hõõrumist tööprotsessis. Teraspõllesid on väga halb terasrõngaste vahelt puhastada, seda aitaks vaid survepesu. Halva puhastuse tõttu on need juba hiljem pideva mikrobioloogilise saastatuse ohuks toorainele. Kilepõlle ei kasutata teraspõlle peal, sest see on liiga kerge, võib lennelda lihalõikaja ees ja kleepuda liha külge ning on seega mehaaniliseks ohuks toodetele – võimalikud kiletükid toodete sees.

Tänapäevases tööseadusandluses on rõhktöökesekkonnal ja selle egronomikal, mis peab lihalõikuskonveierite taga võimaldama töötada ergonoomiliselt, st et töötajal oleks töölaua kõrgus paras ja mugav tööasend. Töölaua kõrgust saab reguleerida mitte laua tõstmise või langetamisega, vaid tööplatvormi parajale kõrgusele seadistamisega vastavalt töötaja pikkusele. Tööplatvormid on ehitatud nii, et seal ei oleks libe ega väsitav seista. Platvormid peavad olema lihtsalt pestavad ja desinfitseeritavad.

## PÕHILISED TÖÖVAHENDID

Suuremates tööstustes, kus on suurem värske liha käive, on mõistlik kasutada statsionaarsete lihalõikuslaudade asemel lihalõikusliine. Liini taga töötaval konditustajal on päeva jooksul kas ainult üks tööoperatsioon või tuleb teha kõiki konditustamise ja siirimisega seotud töid – selle määrab liini võimekus ja vastavad seadistused. Liini ääres toimub juba ka kvaliteetükkide eraldamine ja liha sorteerimine. Need kogutakse kokku kas liinidega või spetsiaalsetesse konteineritesse, kastidesse ja saadetakse pakkimisele või töötlemisele.



Kondisaag

**Saagimine kondisaega** – saetakse spetsiaalse kondisaega, mille saetera on spetsiifilise ehitusega. Käsisaagi kasutatakse väikestes ettevõtetes ja soovituslikult võiks see olla ka jahindusega seotud isikute töövarustuses. Saega tükeldamisel tekib vähem kondikilde, mis kirvega tükeldades paratamatult tekivad. Kondikildud võivad aga põhjustada ohtu inimese tervisele. Kirvega tükeldamist võib veel näha tänapäeval kodustes majapidamistes ning jahisektsioonides.

**Saagimine lintsaega** – lintsaega saab vähese füüsilise energia kuluta või automatiseeritult tükeldada rümpi või kondiga rümbaosasid sobiva paksusega lihalõikudeks, -tükkideks vms. Lintsaage on väga mitmesuguse ehituse ja tööpõhimõtetega. Lintsaega saagides ei ole võimalik või on väga ohtlik ja ebamugav saagida eraldi kondiosa ning liha lõigata noaga. Üldjuhul saetakse kont koos lihaga. Sellest tulenevalt on liha saagimispind kaetud kondipurumassiga, mis tuleks hiljem eemaldada spetsiaalse kaabitsaga kaubandusliku välimuse parandamiseks.

Lintsaega töötades tuleb jälgida tööohutusnõudeid, saetera teravust ja saetera õiget suunda. Tööohutuse seisukohalt on lintsaag eriti ohtlik seade ja tähelepanu töötamise ajal ei tohi hajuda, metallist turvakindaga ei tohi töötada, sest see võimendab võimalikku töötraumat.



Konditustamisnoad

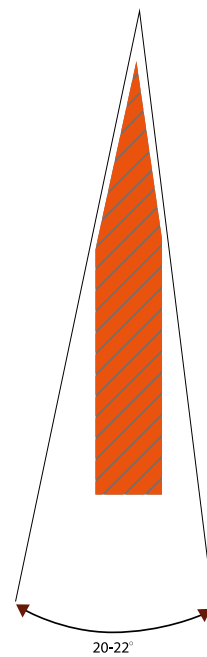
**Noad** – konditustamisnoad on väga erinevate omadustega alates noa pikkusest, painduvusest ja lõpetades noa tera kuju, käepideme ergonoomilisuse ja materjalidega. Searümba konditustamisel kasutatakse enamasti painduva ja lühema teraga nuge ning veise konditustamisel pisut pikemat ja jäigemad tera ning tõmbima terakumerusega nuge. Siirimisel kasutatakse noad on pikema teraga, et oleks võimalik tagada siledat ja ühtlast lõikepinda.

## NUGADE TERITAMINE

Terav nuga ei ole töökohal mitte luksus, vaid üks tööviljakuse ja lihalõikuse kvaliteedi võtmetegureid. Lisaks võib nuri nuga olla tööohutuse seisukohalt ohtlik, sest nürida noaga lõigates avaldatakse noale tavapärasest suuremat jõudu ja pingutust. Kui aga sellisel noal on mingi piirkondki teravam, siis nuga läbib suurt jõudu rakendades takistuse kiiresti ja võib teha „ootamatu kiire liigutuse“, mis võib põhjustada tööõnnetuse. Noa tervaks ja töökõlblikuks saamine nõuab kannatust, oskusi, kogemusi ning vastavaid vahendeid ja teadmisi kuidas neid kasutada. Nugade teritamiseks on mitmesuguseid seadmeid ja vahendeid. Enam levinud vahendid on vesikäi, liivapaberiga lihvimispink, luisk, terituspulk, teritustraadidega teritaja jms.



Nugade terituspink



Noatera lihvimisnurk

Tänapäeval kasutatakse lihatööstuste lihalõikusosakondades teritustraadidega varustatud teritajaid, mis on välja vahetanud/vahetamas terituspulga, mille kasutamiseks on vaja rohkem vilumusi ja kogemusi. Väljaspool lihalõikuse ruume ehk spetsiaalruumides kasutatakse nugade teritamiseks, noatera lihvimiseks ning poleerimiseks vesikäia või muu seadme vilt- või kummiketast. Poleerimine eraldab lihvimisjäädid ja lahtised, karedad metalliosad noateralt. NB! Poleerimisel tuleb alati jälgida, et noatera ei suunata ketaste pöörlemisele vastusuunda. Selline tegu võib rebida noa käest ja põhjustada tööõnnetuse.

**Rümbad tükeldatakse** kas mehaanilise lint-, leht-, ketassaaga või spetsiaalse käsisaaga (kondisaag) või käsitsi noa abil. Tükeldamise üheks põhiliseks eesmärgiks on lihtsustada edasist protsessi – konditustamist. Samuti võib tükeldamise eesmärgiks olla rümbaosade müük ja transpordi korraldus ning edasiste tehnoloogiliste vajaduste ning tarbija soovidega arvestamine.

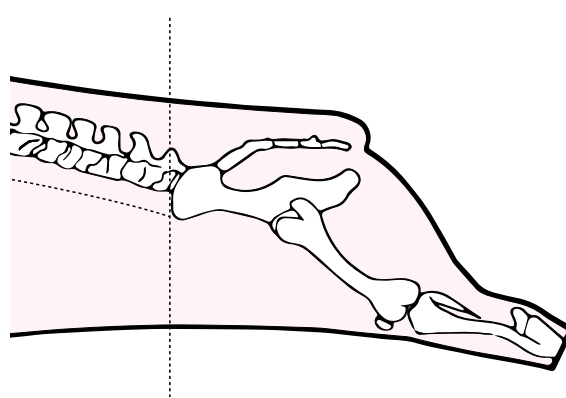
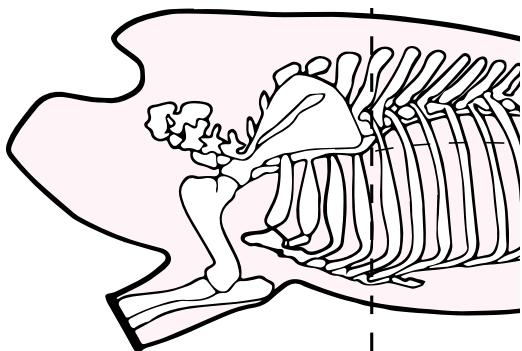
Kasutusel on väga palju erinevaid rümpade tükeldamise skeeme, mille alusteks on üldjuhul erinevad traditsioonid, ettevõtte spetsialiseerumine, hankijate vajadused ja tarbija eelistused. Rümpade tükeldamine eeldab töolistelt kogemusi, rümba anatoomilist tundmist ning teadmisi lihalõikuse valdkonnast. Rümpade tükeldamise meetodika sõltub vaid ettevõtte poolt kinnitatud skeemidest ja lepingupartnerite soovidest/lepetest ning rümba anatoomilisest ehitusest. Muul juhul võib rümba tükeldamisel kasutada loomingulisust, fantaasiat, aga kindlasti ka materiaalset/majanduslikku mõtlemist ja lähtuma eetikast.

Tavapärastelt tükeldatakse sea poolrümbad kolmeks kuni viieks, veise poolrümbad kolmeks kuni üheksaks, millele järgneb vastavalt vajadusele veel täiendav tükeldus. Rümbad tükeldatakse kas rippteel või statsionaarsetel laudadel spetsialiseeritud või kombineeritud viisil. Spetsialiseeritud tükeldamise korral kasutatakse kõik rümbatükid ühe toodanguliigi jaoks, näiteks suitsulihatoodete valmistamiseks või värsket liha ja lihatoodete müügiks. Kombineeritud lihalõikuse tulemusel kasutatakse väärttükid värsket liha müügiks ning maitsestatud liha- ja suitsulihatoodete jne valmistamiseks, ülejäänud vähem väärtuslik liha kasutatakse vorstitudoodete ja hakkliha valmistamiseks.

## SEARÜMPADE TÜKELDAMINE - ÜLDKASUTATAV METOODIKA

Seapoolrümp tükeldatakse kolmeks osaks: taga-, kesk- ja esiosa. Keskosa tükeldatakse täiendavalt kaheks tükiks: selja- ja küljetükiks. Pea on eraldatud juba tapamajas esimese kaelalüli juurest nii, et esimene kaelalüli on jäänud rümba külge. Enne searümba tükeldamist tuleb eraldada sisefilee, kui selleks ei ole muid põhjusi, näiteks T-steikide (kondiga lihalõigud sise ja välisfileega) valmistamine. Muul juhul lõhuks tagaosaga eraldamine väärtusliku sisefilee.

**Sisefilee eraldamisel** – noaga lõigatakse nimmelülidele ning niudeluule ja reieosale kinnituvad suur nimmelihas koos temale kinnituva väikese nimmelihasega. Pisut noaga abistades rebitakse sisefilee välja. Sisefilee puhastatakse üleliigsest rasvast ja sidekoest, kuid jäetakse alles sisefileed kattev läikiv kirme.



Sea esiosa eraldamine



Sea tagaosaga eraldamine



## RÜMBA ESIOSA ERALDAMINE

Searümba esiosa eraldatakse üldjuhul 5. ja 6. rinnalüli vahelt, risti rümba suhtes. Käsisaega tükeldades tuleb läbi saagida konti sisaldav selgrooosa, rinnak ning roided, edasi saab eraldada esiosa käsitsi noa abil. Lintsaega tükeldades saetakse läbi kondid koos lihaga.

Viienda ja kuuenda rinnalüli vahelt tükeldamise eeliseks on täpne abaluust möödumine noaga või saega, st sea keskosa sisse ei jää kõhrelist või luustunud abaluuosa. Kasutatakse ka 4. ja 5. rinnalüli vahelt eraldamist, millega kaasneb väike välisfilee kaalukasv (välisfilee pikeneb ühe rinnalüli pikkuse võrra) ja selle arvel toimub kaelakarbonaadi kaalu vähenemine. Välisfilee on aga u 15–20% võrra kallim ja majanduslikust aspektist on selline lähenemine põhjendatud. Sel juhul tuleb aga eraldada pikilõikega keskosasse jäänud abaluu kõhreline osa.

## RÜMBA TAGAOSA ERALDAMINE

Sea poolrümba tagaosa eraldatakse tavapäraselt eelviimase ja viimase nimmelüli vahelt, risti rümbaga. Nii järgib poolitusjoon eesmärki, et peale lülisamba pole muud luustikku vaja läbida ning luud jäävad tervikuks ning pole tarvidust hiljem küljetükist eraldada puusaluu osa. Kuid tagaosa võib eraldada ka viimase nimmelüli ja esimese ristluulüli vahelt, risti rümbaga. Sellega pikeneb hinnalisem välisfilee ühe nimmelüli pikkuse võrra, kuid välisfilee sisse jääb puusaluu nukk, mis tuleb eraldada.

Searümba proovitükelduse tulemus, kasutades tavapärasest tükeldusviisi.

Esiosa kaal	Osakaal rümbast	Keskmise osa kaal	Osakaal rümbast	Tagaosa kaal	Osakaal rümbast
10,8 kg	32,4%	12,2 kg	36,5%	10,4 kg	31,1%

### Seapoolrümba keskosa täiendav tükeldamine külje- ja seljatükiks.

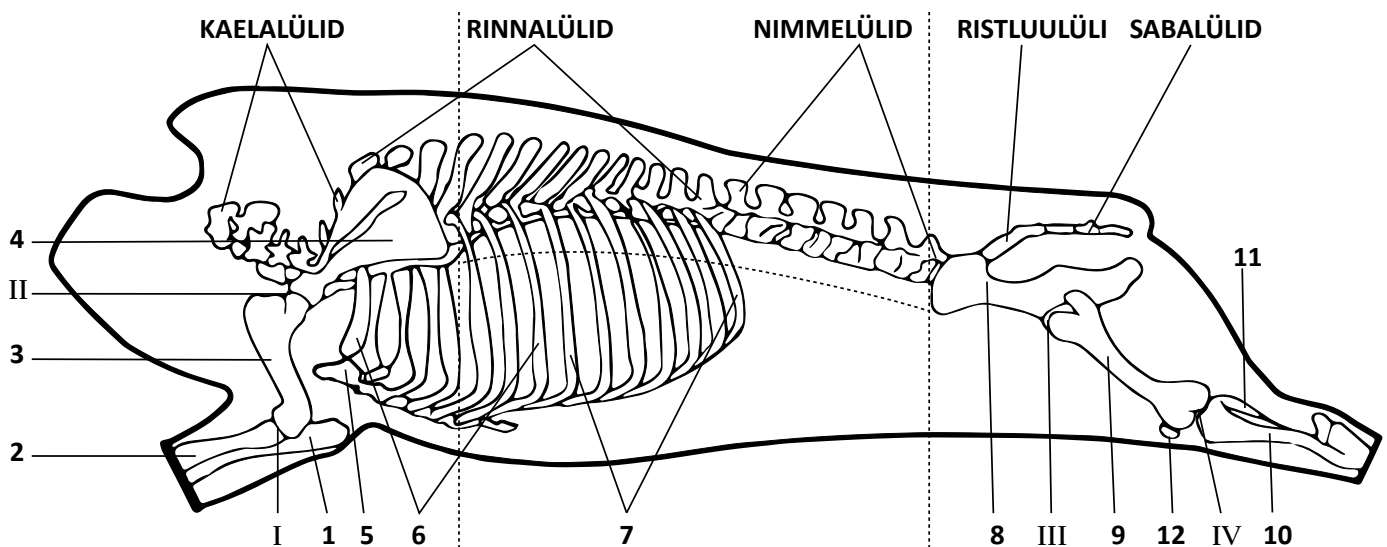
Seljatükk eraldatakse saega keskosast paralleelselt lülisambaga, seejuures on soovitatav noaga lahti lõigata seljaosa umbes 6–7 cm kauguselt nimmelülidest, nii et ei vigastataks välisfileed. Läbi roiete tuleb saagida nii, et küljetüki eesmine äär (peapoolne) on pisut lülisambale lähemal, umbes 3 cm kaugusel sellest. Seetõttu tuleks seljaosa veidi painutada väljapoole, et oleks hõlpsam saagida. Saagimisel jälgida, et ei kahjustataks välisfileed ega tekiks kondikilde. Kondikildude tekkel need eemaldada vastavasse kogumisanumasse.



Sea poolrümba keskosa tükeldamine

**Konditustamine** on pehmete kudede eraldamine kontidelt, kasutades erinevaid töövahendeid, enamasti nuga. Konditustamine on üks keerulisemaid töid lihatööstuses. Erinevate tükkide konditustamine eeldab kindlaid töövõtteid, mis olenevad tüki anotoomisest päritolust ja tükist saadava liha edasise kasutamise eesmärgist. Konditustamisel tuleb eraldada liha jaotustükid eriti hoolikalt, nii et neisse sisselõikeid ei tehtaks. Lõigatud liha peab olema kompaktne, ühtne, tervik ja lõigatud lihaste ühenduskihti ehk sidekoelist struktuuri järgides. Eriti tähelepanelik tuleb olla järgmiste jaotustükkide eraldamisel: keskmisest osast sisefilee ja välisfilee; esiosast kaelakarbonaad, abaliha; tagaosast sisetükk, pähkeltükk, ristluutükk, välistükk. Need on põhilised väärtükid, mille eraldamisel peab olema eriti tähelepanelik ja hoolas.

Õigete töövõtete kasutamisel võetakse kondid lihast välja nii, et neid enam pole vaja täiendavalt puhastada. Ka mõnda keeruka kujuga konti pole vaja (selgroolülid) puhastada, vaid leida neile parem rakendus mõne töötlemisviisiga ning see müüa. Konditustamisel tuleb jälgida, et lihasse ei satuks luutükke ja -kilde. Konditustamisel on vajalikud teadmised anatoomiast. Konditustaja liigutused peavad olema sujuvad, ergonoomilised ja järgima kogu konditustamise ajal rümba anotoomilist ehitust.



I – küünarluu, 2 – kodarluu, 3 – õlavarreluu, 4 – abaluu, 5 – rinnak, 6- pärisroided, 7 – ebaroided, 8 – puusaluud, 9 – reieluu, 10 – sääreluu, 11 – pindluu, 12 – põlvekeder, I – küünarliiges, II – õlaliiges, III – puusaliiges, IV - põlveliiges

**Liha siirimine ehk soonetustamine** on väheväärtuslike kudede ja lihaosade eraldamine konditustatud pehmest lihast või kondiga liha pinnalt. Siirimisel eraldatakse lihaskoest kõõlused, kõhred, suured vere- ja lümfisooned, verevalumid, väikesed luud, veiselihast eraldatakse ka rasvkude. Siirimise käigus korrastatakse liha pind, et see oleks vastuvõetav tarbijale või edasiseks käitlemiseks. Liha siirimisel ei tohiks eraldada liigselt lihaskude või lihaskude katvat õhemat sidekude. Olenevalt liha edasise kasutamisest soovitatakse näiteks suitsulihatoodete tooraine (abatükk, tagatüki erinevad osad) siirimisel jätta terveks kogu tüki lihaseid kattev sidekude. See takistab lihamahla väljanõrgumist lõigatud liha säilitamisel. Siiritud liha sidekoe ja kontide saagis on loomaliigist, vanusest, tõust, toitumusest, tailihasisaldusest.



Siirimine

**Liha sorteeritakse** lihaskoe või rasvkoe alusel. Sordilihaks lõigatakse nuumsea ja emiste liha. Liha sordilisus näitab kui palju sisaldab liha rasva. Ettevõttesiselt on liha sordilisust vaja eelkõige retseptides kasutatava tooraine täpsustamiseks, paika panemiseks, et tagada võimalikult täpne koostisosade valik. Kauba väljastamisel peab aga jällegi ostja teadma liha rasvasisaldust ja müüja tagama ostja poolt soovitud või kokkulepitud kvaliteedi. Suhteliselt täpse rasvasisalduse saab liha standardiseerimisega, kus lubatud rasvaprotsendi kõikumine on väiksem. Sealihaga sortidest on Eestis kasutusel mitmeid väga erinevaid lahendusi, ning midagi väga konkreetset ei ole. Tavapäraselt kirjeldatakse liha sordilisust numbritega. Näiteks sealihaga 90/10; 65/35, 30/70, kus esimene number näitab lihasisaldust ja teine rasvasisaldust. Eestis kasutatakse väga laialdaselt mõisteid tailiha (rasvasisaldus kuni 10 %), poolrasvane liha (rasvasisaldus ca 30 %) ning rasvane liha (rasvasisaldus 50 %). Soomes on kasutusel tähis S sealihaga puhul ja tähis N veiselihaga puhul. Tähistele järgnev number näitab liha sordilisust.

Kõralolevas tabelis on toodud mõningad enim käibelolevatest lihasortidest

Punase liha osakaal, %	Eesti, traditsiooniline	Soome	Saksa
95–100	Tailiha	SE	S1
90–95		SO – kuni 12% rasva	S2 – 8% rasva; S3 – 11% rasva
85–90	Poolrasvane liha	S1	S4
80–85			
75–80			
70–75			
65–70			
60–65			
55–60	Rasvane liha	S2	S5
50–55			
45–50			
40–45			
35–40			
30–35			
25–30	Pekk	S6	S6 – S7 Pöseliha, rasvane liha
20–5			
15–20			
10–15			
5–10	Pekk	S6	S8 Pekk
0–5			
0–5	Pekk	S6	S9 ja S10; rasvkude, ploomirasv

**Liha standardiseerimise** eesmärgiks on liha jaotamine võimalikult täpselt rasvasisalduse alusel. Selle saavutamiseks kasutatakse spetsiaalseid keemilise koostise analüsaatoreid ja liha segamist rasvasema või väherasvasema lihaga, et saavutada täpsema rasvasisaldusega liha. Standardiseeritud liha kasutamine võimaldab tagada toodete (hakkliha, keeduvorst jne) ühtlase kvaliteedi ning toote märgistusel kajastada täpsemat keemilist koostist



Poolrasvane sealihaga



## SEA POOLRÜMBA ESIOSA KONDITUSTAMINE

Järgnev konditustamise skeem on kasutamiseks eeldusel, et rümbaosast saadakse seakaelakarbonaad, kondita abaliha, seakoot, suur kamaraplaat, kondid puljongiks, raguu materjal, ribi marineerimiseks/grillimiseks ja vähesel määral poolrasvast liha. Lihalõikusel on soovitatav kasutada ka alljärgnevat järjestust.

**Esikoodi eraldamine** Lihtsustamaks edasist konditustamist võib eraldada kohe koodi. Esiosa on lõikelaual, kamar allpool, koot lõikaja suunas, pisut laua äärest üle.

**Noa abil esikoodi eraldamine.** Lõigatakse küünarluu tagant õlavarreluuni, risti sellega, ja pikendatakse lõiget õlavarreluu teisele poolele, nii et lõige oleks sälkudeta. Noaga puhastades küünarliigeseni, lõigatakse küünarliigese sidekoelne kelme ning kergelt alla surudes annab liiges järele ning seejärel saab noaga eraldada esikoodi.

**Sae abil esikoodi eraldamine.** Sama joontpidi, mis noa abil tükeldades, eraldatakse sae abil esikoot. Majanduslikus mõttes on saega eraldamine kasulik, sest osa õlavarreluust võib realiseerida koodi hinnaga.

**Ribi eraldamine.** Esiosalt on mõistlik (majanduslikest huvidest lähtuvalt) eraldada 4–5 roidest koosnev pisike ribiplaat, mille otstarbeks võib olla marineeritud, grillitud ribi. Ribi eraldamiseks tehakse saega 1–1,5 cm sügavune lõige roiete pealt paralleelselt lülisambaga, u 2–3 cm kauguselt sellest, nii et roided on saega läbitud ja all paiknev kaelakarbonaad jääks terveks.



Ribi eraldamine

Eraldatakse noaga ribiplaat, seda veidi tõstes ja noaga sujuvalt piki ribide alumist pinda lõigates. Ribiplaat eraldatakse koos rinnakuga. Olenevalt poolrümbe poolitamise kvaliteedist ei pruugi ribidel olla küljes rinnakut. Rinnaku olemasolul tuleb rinnak eraldada koos esimese roidega, muul juhul ainult esimene roie, jättes kõhrelise rinnakuosa roiete külge. Esimene roie ei sobi seetõttu, et selle ja teise roide vahel on lihaskude niivõrd väike. Samuti koos roidega on võimalus grillitootele ka suurte veresoonte sattumine – lõppkokkuvõttes, kui jäetakse ribiosale ka esimene roie, võidakse kaotada kvaliteedis. Ribiplaadile võiks jääda 2–3 mm paksune lihakiht ning paksem (üle 2 mm) rasvkude on eraldatud.

\*Tööstuslikes tingimustes sellist lõiget ei tehta, vaid ribiplaat eemaldatakse koos esiosal oleva lülisambaga terviklikult. Ribiosa eraldamine on mõistlik tingimustes, kus ei ole kasutada lintsaagi, sest käsi- või ketassaega on hiljem ribisid väga ebamugav või ohtlik eemaldada.



Esikoodi eraldamine



Esiosa lõikus



Abaluu vabastamine lihast



Abaluu eraldamine



**Sea poolrumba esiosast lülisamba eraldamine.** Seitsme kaela- ja viie rinnalüli eemaldamine. Tööstuslikus lihalõikuses eraldatakse ribiosa koos lülisambaga, alustades rinnakupoolsest otsast ja mööda roiete alumist pinda liikudes noa teraga kergelt kondi suunas ning samaaegselt vabanenud konti pingutades, vabastatakse järjepidevalt pingul olevad lihaseid kondipinnalt ja nii eemaldatakse kogu lülisamma. Kui ribiosa on juba varem eraldatud, siis tuleb jätkata ettevaatlikult roiete alt liikudes kaela ja rinnalülide alla, nii et pidevalt hoitakse noa tera kondi suunas ja eemaldatavat lülisammast hoitakse kergelt pinges liha suhtes. Konditustada võib ka teisti, kasuks tulevad anatoomilised teadmised ja ka arusaam, et konditustamisel ei ole ühe sirge lõikega midagi teha. Kogu konditustamise ajal tuleb liigutusi teha rumba anatoomilist ehitust järgides.

**Kaelakarbonaad eraldatakse** 1/2 esiosa piirist mööda abaliha katvat sidekoelist pinda kuni abaluu pinnani. Abaluu pind puhastatakse noaga sujuva liigutusega mööda seda. Edasi eraldatakse kaelakarbonaad pekikihi piirilt. Kaelakarbonaadil eristatakse laia ja kitsast lõiget. Laia lõike puhul jääb 3–4 cm laiune õhuke riba, mille edasisel kasutamisel jääb mõnevõrra rohkem jääke. Seda on raske lihalõikudena kasutada. Kitsale lõikele sellist riba ei jäeta. Seetõttu on kitsas lõige kompaktsem ja hiljem jääb jääke vähem. Kaelakarbonaad peab olema kompaktne, ilma sisselõigeteta, eemaldatud paksem turjaside ja liigne rasvkude.



*Kaelakarbonaadi eraldamine*

**Kamara eraldamiseks** lõigatakse läbi õlavarreluu kohalt kamara väiksem ühenduskoht ning keeratakse esiosa ümber, kamar ülespidi. Noaga tehakse lõige piki kõhupoolset külge nii, et moodustuks ristkülik, millena see tuleb eraldada. Eraldades kõhupoolse kamarariba noaga, vabastatakse ristkülikukujuliselt kamaralt terava noaga kamara serv, millest kinni hoides ja pisut kamarat pingutades ning samal ajal kamara alt 1/3–2/3 noa teraosaga lõigates, nii et noa liikumist oleks kamara alt näha. Sedamoodi mitmeid sujuvaid liigutusi tehes vabastatakse kamar abalihalt. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et ei vigastataks abaliha ja edasist kamara kasutamist arvestades (rulaadid) ka kamarat. Kamar puhastatakse üleliigsest pekist noaga lõigates, hoides vaba käega kamara servast ning sobiva nurga all noaga sujuvate liigutustega eraldatakse paksem pekikiht kamaralt. Samal ajal noa liikumisega tiritakse pisut käega kamarat noale vastu.

**Pekk eemaldatakse** abalihalt nii, et ei kahjustataks alumist lihaskude ega seda katvat sidekude.

**Aba- ja õlavarreluu eraldamine.** Aba- ja õlavarreluu vabastamiseks peaks eemaldama kõige- pealt luid katvad lihased, suunaga õlaliigese välimisele küljele. Liha eraldatakse sidekoest struktuuri mööda ega lõigata lihastesse sisse. Seejärel on võimalik vabastada abaluu ülemine õlaliigesepoolne osa teda katvast lihast mööda sidekoelist eraldusjoont, mis algab abaluu küljel paiknevast õlaliigese välimiselt küljelt. Seejärel vabastatakse abaluu mõlemapoolsed küljed noaga ning ka õlavarreluu pinnal olevad lihased, nii et õlavarreluu vabaneks, ning lõigatakse lahti ka mõlemapoolsed küljed abaluul. Noaga vabastatakse õlaliigese pealt katvad sidekoed ning lõigatakse läbi õlaliiges ning vabastatakse noaga abaluu alumine kaelaosa. Seejärel rebitakse abaluu välja, asetades nimetissõrme ja/või keskmise sõrme abaluu taha ja seda suhteliselt järsult tõmmates, hoides teise käega samaaegselt õlavarreluu õlaliigesepoolsest otsast ja seda pisut vastu surudes. Abaluu eemaldamiseks tuleb kastada ka nuga ja vabastada üleliigne liha abaluult. Abaluu eemaldamisel jälgida, et oleks eemaldatud ka kõhreline osa.

Abaluu edukaks eraldamiseks peavad olema abaluu küljed piisavalt lahti lõigatud ja abaluu kael puhtaks lõigatud/kaabitud. Õlavarreluu eraldamist alustatakse küünarliigese poolsest otsast. Lõigatakse küünarliigese poolne ots lahti ning õlavarreluud pinges hoides vabastatakse see koos suuremate kõõlustega abalihalt.

**Abaliha korrastamine.** Abalihalt lõigatakse sidekoelised lihased, eraldatakse vajadusel jääkveri ja veresooned, paks sidekude ja kõõlused ning kontide eraldamisel liha pinnal olev kontide eemaldamisest järele jäänud kelmed.

Sea poolrumba esiosa konditustamise proovitöö õppetöö käigus.

Nimetus	Kaal, kg	%-esiosast	Nimetus	Kaal, kg	%-esiosast
Esikoot	1,17	9,75	Kamar	0,32	2,67
Raguu	0,758	6,32	Pekk	1,1	9,17
Ribi	0,31	2,58	Küünarvarreluu	0,448	3,73
Kaelakarbonaad	2,45	20,42	Abaluu	0,202	1,68
Abaliha	4,56	38	Õlavarreluu	0,258	2,15
Poolrasvane liha	0,416	3,46			

Esikoodi konditustamine tulemused (koodi kaal 1,17 kg)

Nimetus	Kaal, kg	%
Poolrasvane liha	0,568	47,9
Küünarvarreluud	0,448	38,3
Kamar	0,162	13,8

## SEA POOLRÜMBA KESKOSA KONDITUSTAMINE

Searümba keskosa konditustamise skeem on kasutamiseks eeldusel, et rümbast saadakse küljetükk maitsestatud ribirullide valmistamiseks, kõhuäär, välisfilee või karbonaad, suitsutatud supikogu tooraine, kamar suure plaadina, ribi marineerimiseks/grillimiseks plaadina ja vähesel määral poolrasvast liha ning pekki. Alljärgnevas järjestuses on soovitatav lihalõikuses seda skeemi järgida Sea keskosa on eelnevalt tükeldatud selja- ja küljetükiks.

**I.** Sea seljatüki konditustamisel on mitmesuguseid võimalusi.

1. Kui nimmelülidele on jäetud sisefilee, võib sellest osast lõigata lintsaega T-steike (*kondiga lihalõigud sise ja välisfileega*) kondiga lihalõike ja jätta seetõttu seljaosa osaliselt konditustamata.
2. Kui soovitakse sealihast karreed, tuleb saagida seljatükil paiknevad roided roidepea lähedalt läbi ning eemaldada selgroog koos lihale jäänud roidepea osadega. Karreelt eraldatakse tavapäraselt kamar koos pekiga. Karree algupärane nimi on siiski analoogselt lambaliha tootest.
3. Karbonaadi eraldamiseks on vaja eemaldada selgroog koos ribiosaga. Selleks tuleb noaga mööda sidekoelist ribide pinda lõigata ristjätketeni ja sealt edasi lüliskaarte pinda ogajätketeni. Nimmelülide puhul tuleb vabastada eelnevalt ristjätked. Seejärel vabastatakse noaga ogajätkede pind. Sea karbonaadi all mõistetakse välisfileed koos kamara ja pekiga.

Välisfilee eraldamiseks tuleb karbonaadilt eraldada kamar koos pekiga. Välisfilee eraldamiseks tõmmatakse välisfilee karbonaaditükilt välja, hoides esitükipoolest välisfilee osast ja tõmmates seda, vajadusel noaga aidates, nii, et ei vigastaks fileed sisselõigetega. Puhastamata välisfilee lõigatakse noaga karbonaadist välja nii, et ei vigastataks välisfilee pealset sidekude. Kamar puhastatakse pekist, liha sorteeritakse.

**II.** Sea küljetüki konditustamisel eraldatakse suure plaadina ribid. Enne ribiplaadi eraldamist on soovitatav vabastada ebaroiete kõhrelisest osast kattev paksem liha ja vabastada ribiplaadi alumine osa küljetükist. Ribiplaadi eraldamiseks lõigatakse noaga mööda ribide alumist pinda, liikudes noa teraga kergelt kondi suunas. Ribiplaadile ei pea jääma palju liha, kui see on eesmärgiga grillimiseks – BBQ tarbeks jäetakse ribile vähemalt 1,5 cm lihakiht. Ribiplaadilt eraldatakse luustunud rinnakuosa

Kamaraga küljetükilt eraldatakse kõhuäär nisade piirilt nii, et nisad ja rasvane küljetüki osa jäävad kõhuääre külge.



Searibiplaadi eraldamine

Kamara eraldamiseks küljetükilt vabastatakse terava noaga kamara serv, millest kinni hoides ja pisut kamarat enda suunas pingutades ning samal ajal kamara alt 1/3–2/3 noa teraosaga kergelt kamara ülemise pinna suunas lõigates, nii et noa liikumist oleks kamara alt näha, sellega välditakse alumistesse kihtidesse sisselõikeid. Sedamoodi mitmeid sujuvaid liigutusi tehes vabastatakse terve kamar küljetükilt. Veendutakse, et ei vigastataks küljetükki ja edasist kamara kasutamist (rulaadid) arvestades kamarat.



Ribirull

Korrastatakse kamarata ja ribiplaadita küljetükk ribirullide tooraineks, nii, et liha paksus oleks kõikides piirkondades proportsioonides – tavaliselt tuleb lõigata õhemaks ebaroiete kõhrelise osa piirkonnas olnud liha ning eemaldatakse üleliigne pekk.

Kõhuääre võib edasise töötlemise mõttes jätta lõikamata või tuleb kamar eraldada ning liha sorteerida.

Sea poolrümbe S klassi keskosa (10,9 kg) konditustamise proovitöö tulemused kohta õppetöö käigus.

Tabelis on toodud külje- ja seljatükile vastavad arvparameetrid.

Nimetus	Kaal, kg	%-küljetükist	Nimetus	Kaal, kg	%-seljatükist
Küljetükk	5,6	100	Seljatükk	5,3	100
Kõhuäär	0,574	10,25	Välisfilee	2,87	54,15
Ribirullid	2,898	51,75	Selgroog	1,284	24,23
Ribiplaad	0,96	17,14	Karbonaad	3,8	71,7
Poolrasvane liha	0,364	6,5	Poolrasvane liha	0,28	5,28
Pekk	0,356	6,36	Pekk	0,630	11,88
Kamar	0,414	7,39	Kamar	0,164	3,09

## SEA POOLRÜMBA TAGAOSA KONDITUSTAMINE

Tavapärasel sea poolrümbe tagaosa konditustamisel saadakse värsket lihana kasutamiseks või sinkide tooraineks sisetükk, välistükk, risluutükk ja pähkeltükk. Lisaks saab tagaosalt tagakoodi, kamara, peki, erineva sordilisusega sealihaga ning kontidest puusaluud, reieluu ning sääreluu. Tagaosa edasiseks mugavamaks konditustamiseks võib eelkõige eemaldada tagakoodi, mis lõigatakse noaga või saetakse saega reie ja sääreluu vahelt, läbides põlveliigese, jättes tagakoodile sääre- ja kannaluud koos neile kinnituvate pehmete kudede ja liha. Tagakoodi eraldamine teeb tagaosa väiksemaks/kompaktsemaks ning on kergem ja parem edaspidiste töövõtete tarbeks rümbeosa töölaual käidelda.



Tagakoodi eraldamine

**Kamar eraldatakse** samadel põhimõtetel nagu esiosaltki. Kamara eraldamine ei ole vajalik, kui tootmise tehnoloogiad seda ei nõua. Paljudel juhtudel jäetakse just kamar lihale alles nii sinkide tootmiseks kui värsket liha müügiks. Samuti võib teha osalist kamara eraldamist, st mõned tükid lõigatakse ilma kamarata välja ja mõned koos kamaraga, kuid siis ei alustata lihalõikust kamara eraldamisega vaid lihasgruppide lahtilõikamisega.

Enne lihasgruppide lahtilõikamist on vaja eemaldada puusaluudelt ristluulüli koos sabaluudega. Eraldatakse ristluulüli puusaluult mööda kõhrelist pinda ja lõigates vabad sabalülid lihast lahti. Seejärel eemaldatakse puusaluud. Enne puhastatakse lihast vaagnaõõs puusaluude pinnalt ning ristluutüki pinnalt sidekoelise struktuurini ning lõigatakse puusaluude pind osaliselt lihast lahti. Lõigatakse läbi puusaluud ja reieluud ühendav ristluu-niudeluu liiges ning seejärel puusaluud kergelt tõmmates, lõigatakse teda ümbritsevad lihased puusaluu pinnalt läbi.



Ristluulüli eraldamine

Jaotusgruppidega lõigatakse tagaosast välja alljärgnevas järjestuses järgmised tükid:

**Sisetüki** eraldamiseks lõigatakse mööda sidekoelist struktuuri reieluu alumise pinnani ning eemaldatakse sisetükk nii, et teda kattev sidekoeline kelme jääb terveks.

**Reieluu eemaldamine.** Reieluu lõigatakse mõlemat külgepidi lahti. Reieluu sääreluu poolsest otsast lõigatakse põlvekeder läbi ning lõigatakse sääreluu poolne ots lahti. Järgnevalt eemaldatakse reieluu tagaosast.



Reieluu eemaldamine

**Pähkeltükk** paikneb sisetükist teisel pool reieluud – Pähkeltüki eemaldamiseks tuleb teda katva sidekoelise kelme kaudu see tagaosast eraldada. Reieluu tavapärasel eemaldamisel on jäänud põlvekeder pähkeltüki külge, mis tuleb eemaldada.

**Ristluutükk** eraldamiseks lõigatakse reieluud ümbritsenud sidekoelise liha ristluutüki pealt maha ning mööda välistüki pinda eraldatakse ristluutükk.

**Välistükk**, mis on jäänud viimaseks tükiks lõigatakse kompaktsemaks nii kamaraga kui kamarata variandi puhul ja vajadusel eemaldatakse sidekoeline liha tema pinnalt.

*Butterfly* ehk liblikas on sobilik keedusinkide või muu kõrge tailihasisaldusega toodete valmistamiseks.

Kamar puhastatakse pekist, liha ja pekk sorteeritakse vastavalt kasutatavatele sortidele.

Sea poolrumba S klassi tagaosade (11,1 kg) konditustamise proovitöö tulemused õppetöö käigus.

Nimetus	Kaal, kg	%-tagaosast	Nimetus	Kaal, kg	%-tagaosast
Tagakoot	1,25	9,33	Kamar	0,73	5,45
Sisetükk	1,56	11,64	Pekk	1,01	7,54
Pähkeltükk	1,258	9,39	Sisefilee	0,572	4,27
Ristluutükk	1,21	8,95	Reieluu	0,418	3,12
Välistükk	2,21	16,52	Puusaluud	0,282	2,1
Poolrasvane liha	2,17	16,19	Sääreluud	0,478	3,57
Butterfly	0,186	1,4	Selgroog	0,158	1,71

Koodi konditustamine (1,25 kg)

Nimetus	Kaal, kg	%
Poolrasvane liha	0,568	45,44
Sääreluud	0,478	38,24
Kamar	0,202	16,16

# TEHNOLOOGILISED SKEEMID JA LÜHIKIRJELDUSED

## SEA POOLRÜMPADE TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGILISE SKEEMI JA LÜHIKIRJELDUS

Tooraine ehk seapoolrõmbad või tükeldatud poolrõmbad tarnitakse tunnustatud tarnijatelt, kes tagavad rümba kvaliteedile esitatud nõuded. Poolrõmpade tarnele esitatavad nõuded:

1. Sea poolrõmbad kuuluvad SEUROP klassifikatsioonis vähemalt klassi E ehk tai-liha-sisalduse protsent alates 55% või enam. Nuumsea rümba kaal on vahemikus 60-75 kg;
2. Sea poolrõmbad tarnitakse tarnija veokiga, mis vastab värskete liha veoks esitatud sõiduki nõuetele;
3. Sea poolrõmpade liha vastab normaalse liha nõuetele: Liha on lihale omase värvusega, lõhnaga, liha pH 5,6-6,2.
4. Poolrõmba või tükeldatud poolrõmba temperatuur on vahemikus 0 °C ...+7 °C, mõõdetult reieluu piirkonnast;

Rõmbad võetakse vastu liha vastuvõturuumi kaudu. Rõmbaosad ladustatakse konteinerisse või riputatakse spetsiaalsetele rümbakärudele, millega nad viiakse rümpade säilitusruumi, kus on temperatuur 0...+4 °C.

Lihalõikusruumi konditustamisele tuuakse rümpa vastavalt vajadusele rümba säilitamisruumist. Konditustatud liha viiakse lihalõikusest esimesel võimalusel jahutuskambrisse, et vältida liha soojenemist.

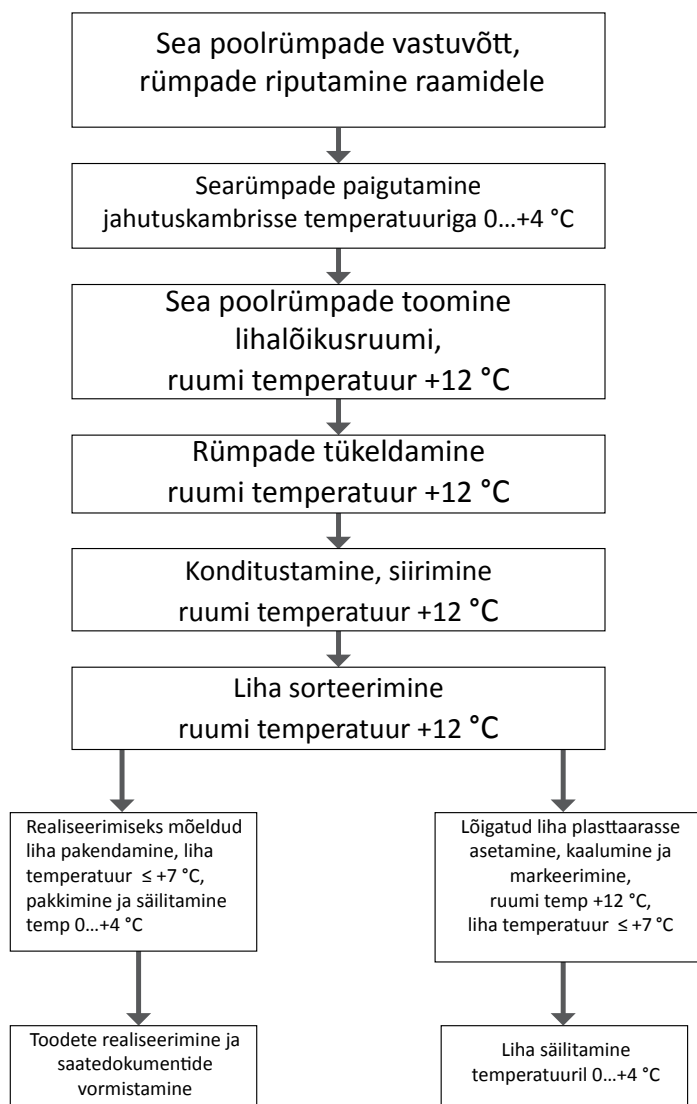
Rõmbad tükeldatakse vastavalt tükeldamisskeemile kondisaega (käsisaag), et vältida luukildude sattumist lihasse.

Konditustamine ja siirimine toimub noa abil. Konditustamis- ja siirimisnuge ning terituspulki pestakse spetsiaalses valamus ja steriliseeritakse perioodiliselt nugade sterilisaatoris temperatuuri +82 °C juures. Nugade steriliseerimise aeg vähemalt 1 minut.

### Sealiha sorteeritakse:

1. Sea tailiha – kuni 10 % rasvasisaldusega, suurema sidekoeta sealiha;
2. Sea poolrasvane liha - 30 % rasvasisaldusega sealiha;
3. Sea rasvane liha - 70 % rasvasisaldusega sealiha;
4. Sea pekk – 100% rasvkude.

Sorteeritud sealiha asetatakse kilega vooderdatud plasttaarasse, märgistatakse lihalõikuse kuupäevaga, kaaluga ja viiakse värskete liha säilitamisruumi, kus säilitatakse lühiajaliselt. Realiseerimisele minev sealiha pakendatakse vaakumkeskkonda, märgistatakse ja pakitakse veotaaresse ning hoitakse temperatuuril 0...+4 °C rümpade säilitusruumis kuni realiseerimiseni. Värskete liha väljastatakse FIFO põhimõttel.





**Soomes kasutatava** searümba lõikuse suuremaks erinevuseks Eestis kasutatava lihalõikusega on kamara eraldamine. Kamar eraldatakse pea kõikidelt toodetelt välja arvatud jõulusinkide valmistamisel. Ühe meetoodika järgi eraldatakse sea esiosast SE-klassi kuuluv liha ja seda ei käsitleta abalihana. Tagatüki lõikuses on sarnased jooned Eestis kasutatava meetodiga olemas. Peamiselt tagakooti ei eraldata vaid reieluu ja sääreluu eraldatakse koos.

Sealihalõikuse proovitöö tulemused, kasutades Soome meetoodikat

Tagaosa kaal	10,4	% rümba osast
Rümba osad	Kaal , kg	
SE	0,226	2,17%
S0	0,686	6,60%
S2	1,572	15,12%
Kamar, S5	0,336	3,23%
Pekk, S	1,612	15,50%
Sisetükk	1,51	14,52%
Välisükk	1,68	16,15%
Pähkeltükk	0,778	7,48%
Ristluutükk	0,772	7,42%
Kondid	1,188	11,42%
Kõik kokku	10,36	99,62%
Kadu	0,04	0,38%

Keskosa kaal	12,20	% rümba osast
Rümba osad	Kaal ,kg	
SE		
S0	1,406	11,52%
S2		
Kamar S5	0,346	2,84%
Pekk, S6	2,040	16,72%
Seakülg, kondita	3,210	26,31%
Ribi	1,264	10,36%
Välisfilee	2,240	18,36%
Sisefilee	0,372	3,05%
Kondid	1,220	10,00%
Kõik kokku	12,098	99,16%
Kadu	0,102	0,84%

Esiosa kaal	10,8	% rümba osast
Rümba osad	Kaal, kg	
SE	2,586	23,94%
SO	1,88	17,41%
S2	0,96	8,89%
Kamar, S5	0,68	6,30%
Pekk, S6	1,33	12,31%
Kaelakarbonaad	1,91	17,69%
Kondid	1,41	13,06%
Kõik kokku	10,756	99,59%
Kadu		0,41%



Esiosa lõikus Soomes

Taanis kasutatavad searümba lõikuse eripärad: nagu Soomeski eraldatakse Taanis searümbalt lihalõikuse käigus kamar ja lisaks kõik, mis on seotud rasv- ja sidekoega. Lihalõikuses ei eraldata esi- ega tagakooti.

Eesti turgudel, kauplustes, lihapoodides searümba tükeldamise ja lõikuse eripärad

Eesti turgudel ja kauplustes pakutavate kaupade nimetustes puudub ühtne terminoloogia. Põhimõtteliselt on võimalik turult saada seakaelakarbonaadi kondiga ja kamaraga. Samuti abaliha saab kondiga ja kamaraga, saetult, jättes õlaliigese liha sisse – nii on võimalik ka kondid hea raha eest müüa. Väga tihti kasutatakse tagakintsu ketaslõiget, jättes reieluu liha sisse, eesmärgiga see realiseerida liha hinnaga. Tagakintsu ketaslõike puhul peab aga arvestama, et lihamahlade nõrgumiskulu on suur ja liha kuivamine müügikohas intensiivsem ja seoses sellega kadude suurenemine hilisemal kuumtöötlusel on suuremad.



Sealiha tooraine kasutamine erinevates toodetes

Sealiha nimetus	Suitsuliha	Keedusink	Lihavalmistised	Šašlõkk	Tarrendtooted	Toitlustus	Hakk- või vorstilha
Seakaelakarbonaad	o	o	o	o	-	o	-
Seavälisfilee	o	o	o	-/o	-	o	-
Seasisefilee	o	o	o	-/o	-	o	-
Seakoot/seakoodiliha	o	-	o	-	o	o	o
Sea abaliha	o	o	o	o	-	o	o
Pekk	o	-	-	-	-	-	o
Sealiha 80/20	-	-	-	-	-	-	o
Sealiha 90/10	-	o	-/o	o	-	o	o
Peekon	o	-	o	-/o	-	-	-/o
Kõhuäär	o	-	-	-	-	-	o
Tagatüki lihased	o	o	o	-/o	-	o	-
Kamar	-	-	-	-	o	-	-/o (vorst)
Kulinaarne ribi	o	-	o	-	-	o	-

o – sobiv; – mittesobiv



## VEISELIHALÕIKUS

Kui nuumsea kasvatamiseks on vaja sünnist kuni tapaküpsuks saamiseni keskmiselt 4-6 kuud, siis veiste kasvatamisel on see näitaja üle 16 kuu kuni mitmete aastateni, eriti piima tootmiseks orienteeritud tõugude puhul. Vanemate loomade liha on aga alati tugevama sidekoelise struktuuriga, liha on seetõttu tuimem ja vintskem ka peale kuumtöötlemist. Tänaasel päeval pannakse Eestis üha suuremat rõhku lihavesi kasvatamisele ja kasutamise propageerimisele. Lihavesi tapaküpsus saabub ca 1,5 aastaga ja tema liha on toidukultuuris kasutajasõbralikum. Tähelepanu peab pöörama veiseliha käitlemisel sellele, et vanemate, kui 30 kuu vanustelt loomadelt pärinev selgroosa tuleb lihalõikusprotsessis koguda eraldi kogumiskoosse, märgistada ning saata loomsete jäätmete tehasesse hävitamiseks esimese kategooria loomsete jäätmetena.

Veiseliha ja lambaliha lõikusel on sealihaloikusega sarnaseid momente suhteliselt palju, seetõttu tuuakse antud alateemas vaid erisused, mis on searümba konditustamisest oluliselt erinevad.

**Veiserümba tükeldamine.** Samuti nagu searümba puhul, kindlat skeemi ei ole. Tavapäraselt eraldatakse rippteel poolrump neljaks osaks: kondiga abaosaga koos koodiga, mis eraldatakse abaluu alumise pinna lihaseid katva sidekoelise struktuuri kaudu. Veisekülge eraldatakse saega rümbast paralleelselt lülisambast nii, et ei vigastataks välisfileed. Poolitatakse lülisambast esimesel juhul rinnalüli ja nimmelüli vahelt või teisel juhul 5-6 rinnalüli vahelt. Esimesel juhul jääb eesmisele lülisambale kaelatükk, antrekoot ja osaliselt välisfilee. Teisel variandi korral jääb eesmisele osale ainult kaelatükk ja antrekoot. Nimmelüli ja rinnalüli vahelt poolitamine paratamatult poolitab ka välisfilee, kuid ei riku sisefileed. Teise variandi puhul nimetatakse antud järele jäävat tagaosaga koos seljaosaga püstoltükiks. Püstoltüki eesmärgiks on tükeldamise käigus jätta välisfilee tagaosaga külge tervikuna. Tagaosaga võib eraldada ka viimase nimmelüli ja ristluulüli vahelt, kuid siis peab sisefilee eelnevalt või osaliselt eemaldama.

Veiserümba täiendav tükeldamine. Esitükil eraldatakse kael kaelalüli ja esimese rinnalüli vahelt noaga või saega. Noaga tükeldamisega välditakse edasise rümba käitlemise korral väiksemate kondiosakeste pudenemist lihatoorainesse, mis võib sattuda lihatoodesse. Antrekoot eraldatakse viienda ja kuuenda rinnalüli vahelt. Ülejäänud selgroosa on välisfilee tooraine allikaks.

**Veiseliha konditustamine.** Abaosaga konditustamisel küünarvarreluud, eraldades ümbritsevad lihased nii, et need jäävad rümbaosaga külge. Selleks tuleb lihast vabastada küünarluu ja kodarluu küljed ning küünarluu ümbrus. Kergelt surudes küünarluudele ja samaaegselt noaga küünarliigese küljel sidekude lõigates annab liiges järele ja saab küünarvarreluu eraldada temale kinnituvatest lihastest. Abaluu kergemaks eraldamiseks tuleb rümba välimiselt poolelt lahti lõigata abaluu harja mõlemad küljed, vabastades liha koos sidekoelise kelmega, noaga kaapides ja vabastada ka abaluul paiknev õlanukk. Abatükk keeratakse teistpidi ning puhastatakse ja eemaldatakse abaluu peal paiknev jämedakoeline sidekude.

Muul juhul eraldatakse abaluu nagu sea esiosa puhulgi. Abatükist eraldatakse veiseliha kõrgemasse sorti kuuluvad lihased.



Abaluu eraldamine



Lahti lõigatud abaluu hari

**Veise poolrümbe küljetükk** poolitatakse kaheks osaks: rinnakuosaks ja küljeosaks. Rinnakuosa roided on seotud rinnakuga, küljeosa roided on aga ebaroided. Rinnakuosa konditustamiseks tuleb rinnaku sisemine pind vabastada lihast nii, et oleksid paista rinnaku ja roiete kõhreline pind. Seejärel eemaldatakse esimene roie koos rinnakuosaga, lõigates mõlemad küljed lahti ning roide tagant lõigates see eemaldatakse ilma lihata. Seejärel lõigatakse läbi roide kõhred roiete paksuselt ning rinnak lõigatakse rinnakuosast välja. Rinnaku vahed võib puhastada lihast või leida sellele muu alternatiivne müügiotstarve. Roided eemaldatakse ükshaaval rinnakuosast. Selleks lõigatakse roide mõlemad küljed lahti ning roidepea poolsest otsast eraldatakse roie noa abil. Nii eraldatakse kõik roided. Rinnaku osa all on rinnafilee, mis on kõrgema sordi liha tunnustega, seetõttu ei tohiks roiete eraldamisel noaga väga sügavalt lõigata. Küljeosa konditustamise käigus eraldatakse paks sidekoeline kelme. Eraldatakse samuti kõhreline roieteosa ühtse tervikuna, nagu rinnaku puhulgi, ja vajadusel puhastatakse lihast.



Rinnakuosalt eraldatud roided

**Veise poolrümbe tagaosa** konditustamisel on sea tagaosa suhtes erinevus vaid välistüki silma eraldamises, mis veise konditustamisel tehakse ja searümbe puhul tavaliselt mitte. Samuti võib välistüki lõigata kaheks osaks mööda sidekoelist kelmet. Tagakoodist saab lõigata kondiga steike, mida nimetatakse veise puhul *Oso Bucco'*ks.



Ristluutüki eraldamine



Veise välistükisilm

**Kaelaliha eraldamine.** Kaelalülide puhastamine on üks aeganõudvamaid ja oskuslikumaid protsesse veise konditustamisel, kus tuleb järgida kaelalülide kuju. Noa otsaga lõigates ja kohati kaapides puhastatakse liha kaelalülidelt. Kui sealiha puhul kasutatakse seda keerulise kujuga konti raguuna, jättes kontidele ka liha, siis üldjuhul vanemate veiste puhul kaelalülid puhastatakse, noorloomadelt pärinevat kaelakonti võib kasutada edukalt supikondina, süldimaterjalina vms.

Samuti tuleb veiserümbe konditustamisel olla tähelepanelik paksu sidekoelise elastiini eraldamisel, mis on olenevalt looma vanusest helekollasest kuni tumekollase värvuseni. Elastiin ei tohi sattuda lihatooraine sisse, sest see ei ole kuumtöötlemise käigus pehmenev ja hiljem söödav. Samuti on liha ja rasva värvus seotud looma vanusega. Noorlooma liha üheks tunnuseks on heledam liha värvus ja rasvaladestuste hele toon. Mida vanem loom seda punasem on liha ja rasvaladestused kollasemad.

## VEISE POOLRÜMPADE TÖÖTLEMISE TEHNOLOOGILISE SKEEM JA LÜHIKIRJELDUS TARTU KHK-s

Tooraine ehk veise jahutatud poolrõmpad tarnitakse tunnustatud ettevõtelt, kes tagavad ettenähtud kvaliteediparameetritele vastavuse. Poolrõmpade tarnele esitatavad nõuded:

1. Veise poolrõmpad kuuluvad SEUROP klassifikatsioonis vähemalt klassi P+ või enam. Rasvasusklass I või 2. Veise rümba kaal on vahemikus 200-400 kg;
2. Veise poolrõmpad võib tarnida eelnevalt tükeldatuna kuni 4 osaks;
3. Veise poolrõmpad tarnitakse tarnija veokiga, mis vastab värskes liha veoks esitatud sõiduki nõuetele;
4. Poolrõmba temperatuur on vahemikus +0 °C ...+7 °C, mõõdetult reieluu piirkonnast;

Rõmpad võetakse vastu liha vastuvõturuumi kaudu. Pool- või veerandrõmpad riputatakse rippteele, mille kaudu need viiakse rümpade säilitusruumi, kus on temperatuur 0...+4 °C.

Lihalõikuruumi konditustamisele tuuakse poolrõmpad või poolrõmba osad vastavalt vajadusele rümpade säilitamisruumist.

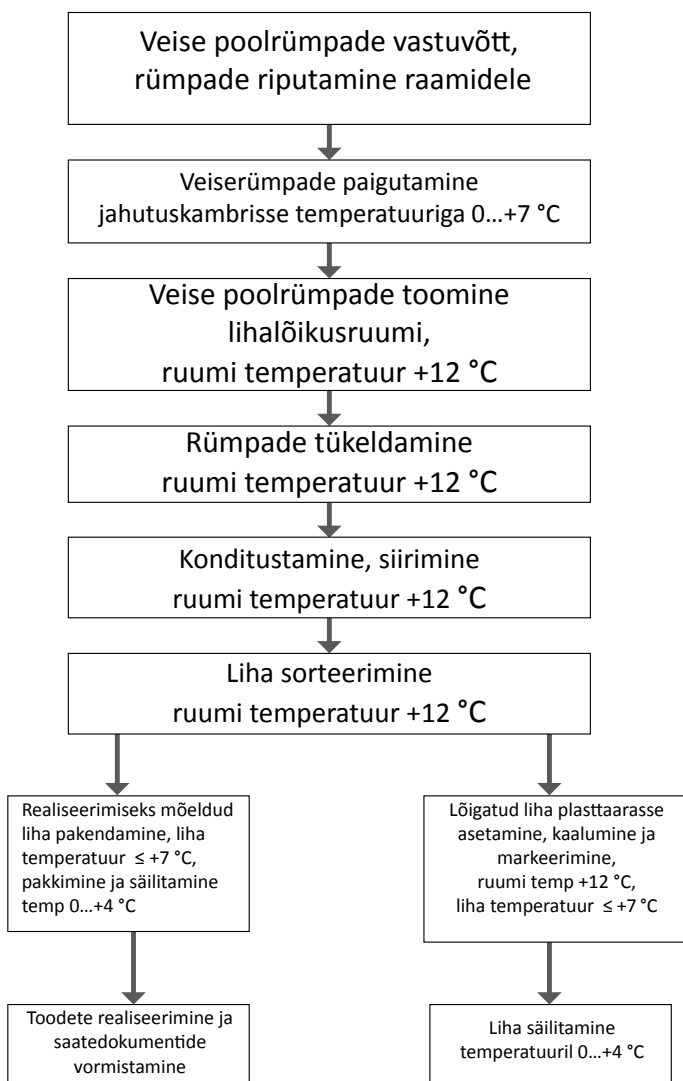
Veise poolrõmpad tükeldatakse vastavalt tükeldamisskeemile saega.

Konditustamine ja siirimine toimub noa abil. Konditustamis- ja siirimisnuge ning terituspulki pestakse spetsiaalses valamus ja steriliseeritakse perioodiliselt nugade sterilisaatoris temperatuuri +82 °C juures vähemalt 1 minuti jooksul.

### Veiseliha sorteeritakse:

1. Veiseliha kõrgem sort – sidekoeta suuretükiline veiseliha;
2. Veiseliha 90/10 - kuni 10 % rasva- ja sidekoesisaldusega veiseliha;
3. Veiseliha 80/20 – kuni 20% rasva- ja sidekoesisaldusega veiseliha;
4. Veiseliha 50/50 – kuni 50 % rasvasisaldusega veiseliha
5. Veiserasv – sisaldab peamiselt veiserasvkude

Sorteeritud veiseliha kogutakse kastikilekotiga vooderdatud plastkasti, kast märgistatakse väljastpoolt lihalõikuse kuupäevaga, netokaaluga ja viiakse värskes liha säilitamisruumi, kus hoitakse temperatuuril 0...+4 °C. Realiseerimisele kuuluv veiseliha pakendatakse vaakumkeskkonda, märgistatakse ja pakitakse veotarasse ning hoitakse temperatuuril 0...+4 °C säilitusruumis kuni realiseerimiseni. Märgistamisel kajastatakse partii number, mis on seotud veiseliha jälgitavusega. Tavaliselt antakse tööstuse poolt partii number lihalõikuskuupäeva järgi, näiteks: lõigatud 01.01.14 partii nr 010114. Ühte partiisse kuuluvad kõik antud vahetuses lõigatavad loomad. Värskes liha väljastatakse FIFO põhimõttel või ostjaga kokkulepitud realiseerimisaegade alusel.



## LIHA HINNA ARVUTAMINE PUNKTIMEETODIL

Võimaldab sea-, veise- või mõne muu looma rümba väärtuse ümber arvutada liha hinnaks vastavalt liha sordile, jaotustükile, kvaliteedile. Järgnevates skeemides on toodud kaks varianti ühesuguste algandmete ja väljatulekutega, kus variandi A puhul on määratud hinnad kõigile saadustele, v.a poolrasvane liha, millele süsteem leiab hinna valemite kaudu. Variant A (fikseeritud hindade korral) näites on fikseerimata vaid hind 5 eurot ja 4 senti, mis tuleb jagada fikseerimata hinnaga artikli kaaluga e 2,572 kg, ning hind on 1 euro ja 96 senti. Selline fikseeritud süsteem mõjutab vähem paljude toodete hinda, vaid üks-kaks toodet oleks sel juhul muutuva hinnaga. Selle variandi puhul on võimalik mitte fikseerida hindu ka teistele toodetele. (Seda teemat käsitleb variant B.)

Searümpade väärimine sealih hindadeks punkttimeetodi abil fikseeritud hindade korral.

<b>SEARÜMBAD</b>		<b>Lihalõikuse aruanne nr ...</b>				
<b>Märts 4, 2012</b>	<b>Kaal</b>	<b>Summa</b>			<b>Nr</b>	<b>Temp</b>
I. Partii andmed	34,2	73,53	Ostudokumendi nr		2262	1,8
Rümba kaal partiides kokku	34,2	kg				
Keskmine ostuhind		2,15	eurot/kg	73,53	2,15	
Juurdehindluse %		0	%			
Fikseerimata hind	5,04	73,53	eurot	%		
<b>KOKKU</b>	<b>99,73</b>	<b>34,107</b>		<b>0,00</b>	<b>2,5</b>	<b>6,43</b>
	<b>%</b>	<b>Kaal</b>	<b>Omahind</b>	<b>Summa</b>	<b>Punkte</b>	<b>Kokku punkte</b>
Sealihalõiked 80/20	7,52	2,572	1,96	5,04	2,5	6,43
Mitterasvane sealiha	0,94	0,32	2,50	0,80	0	0
Seljakarbonaad	0,00	0	3,13	0,00	0	0
Välisfilee	8,39	2,87	3,25	9,33	0	0
Sisefilee	1,52	0,52	4,00	2,08	0	0
Kaelakarbonaad	7,37	2,52	2,80	7,06	0	0
Abaliha	14,21	4,86	2,65	12,88	0	0
Seakülg	10,00	3,42	2,65	9,06	0	0
Tagatüki lihased	18,45	6,311	2,80	17,67	0	0
Kamar	3,54	1,212	0,50	0,61	0	0
Koot	7,42	2,536	1,10	2,79	0	0
Puljongikont	3,65	1,248	0,00	0,00	0	0
Raguu, supikont	6,43	2,2	0,40	0,88	0	0
Põseliha	0,00	0	2,80	0,00	0	0
Ribi	3,71	1,27	1,55	1,97	0	0
Pekk	6,57	2,248	1,50	3,37	0	0



## LIHA HINNA ARVUTAMINE PUNKTIMEETODIGA (VARIANT B)

Variandi B puhul arvutab kõik hinnad süsteem. Ainus, mida saab ja tuleb määrata, on liha väärtus vastavate punktidega. Näiteks on sisefilee tavapäraselt kõige kallim ja sellele määratakse suurim punktide arv. Teise liha punktid arvutatakse juba sisefileele antud punkte arvestades. Näiteks on sisefilee punktid 4,8, see on ka maksimum, kamarale on antud punkte 0,4, seega on kamaral 12 korda madalam hind kui sisefileel. Toodud näites on punktideks määratud n-ö turuhinnad. Süsteemi põhimõte on järgmine: igale lihale määratakse punktid ja need punktid korrutatakse konkreetse liha kogusega ning saadakse punktid kokku, st et 0,52 kg sisefilee puhul saadakse punkte 2,496. Lihale antud punktid summeeritakse ja leitakse ühe punkti väärtus rahalises mõttes. Ühe punkti väärtuse saamiseks tuleb rümba rahaline väärtus jagada kogu punktide summaga. Selles näites  $73,53 : 83,7408$  ehk ühe punkti väärtus on 0,8781 eurot. Liha omahinna (materjalihinna) saab leida, korrutades lihale antud punktid ühe punkti väärtusega. Näiteks sisefilee puhul on omahind  $4,8 \times 0,8781 = 4,21$ , nagu tabelis. Seega on arvutuste tulemusena sisefilee materjalihind 4 eurot ja 21 senti. Nii saab rümba arvutada sendi täpsusega liha hinnaks suhteliselt õiglaselt ning valem võimaldab liita ka muid lihalõikuse kulutusi: näiteks tööjõud, elekter, pesuained, pakendite ja tarvikute kulu jne, seega saab arvutada ka omahinda ning müügihinda, lisades omahinnale kasumimarginaali.

Seda valemit kasutatakse Tartu Kutsehariduskeskuses lihatehnoloogia õppetöökajas liha hinna arvutamiseks. Selle valemi saab kujundada vastavalt vajadusele. Valemi arvutuskäik on kättesaadav: [link](#).

Liha hinna arvutamine punktimeetodiga

SEARÜMBAD		Lihalõikuse aruanne nr ...				
Märts 4, 2012	Kaal	Summa			Nr	Temp
I. Partii andmed	34,2	73,53	Ostudokumendi nr		2262	1,8
Rümba kaal partiides kokku	34,2	kg				
Keskmine ostuhind	2,15	eurot/kg	73,53	2,15		
Juurdehindluse %	0	%				
Fikseerimata hind	73,53	73,53	eurot			
<b>KOKKU</b>	<b>99,73</b>	<b>34,107</b>			<b>37,35</b>	<b>83,7408</b>
	%	<b>Kaal</b>	<b>Omahind</b>	<b>Summa</b>	<b>Punkte</b>	<b>Kokku punkte</b>
Sealihalõiked 80/20	7,52	2,572	1,32	3,39	1,5	3,858
Mitterasvane sealiha	0,94	0,32	3,07	0,98	3,5	1,12
Seljakarbonaad	0,00	0	3,07	0,00	3,5	0
Välisfilee	8,39	2,87	3,64	10,46	4,15	11,9105
Sisefilee	1,52	0,52	4,21	2,19	4,8	2,496
Kaelakarbonaad	7,37	2,52	3,07	7,74	3,5	8,82
Abaliha	14,21	4,86	2,28	11,10	2,6	12,636
Seakülg, kamarata	10,00	3,42	2,46	8,41	2,8	9,576
Tagatüki lihased	18,45	6,311	3,07	19,40	3,5	22,0885
Kamar	3,54	1,212	0,35	0,43	0,4	0,4848
Koot	7,42	2,536	1,58	4,01	1,8	4,5648
Puljongikont	3,65	1,248	0,00	0,00	0	0
Raguu, supikont	6,43	2,2	0,35	0,77	0,4	0,88
Põseliha	0,00	0	1,58	0,00	1,8	0
Ribi	3,71	1,27	1,49	1,90	1,7	2,159
Pekk	6,57	2,248	1,23	2,76	1,4	3,1472

# ÕPPEÜLESANDED

## PRAKTILINE ÜLESANNE 1 - SEA POOLRÜMBA TÜKELDAMINE

1. eraldada sisefilee ja puhastada,
2. eraldada searümba esiosa üldist metoodikat järgides,
3. eraldada searümba tagaosa üldist metoodikat järgides.

Praktilise ülesande soorituseks on aega 15 minutit, hinnatakse tükelduse täpsust, lõikepinna kvaliteeti, sisselõigete puudumist, töökoha puhtust, hügieeni, turvalisust, töövõtteid.

Põhilised hindamiskriteeriumid

Esiosa tükeldusjoonel ei paista abaluu kõhrelist osa, vaid on katsudes tunda, lõige on tehtud sirge lõikega, ilma sälkudeta.

Tagaosa tükeldusjoonel on paista puusaluu kõhreline osa, aga seda ei ole saega läbitud. Tagaosal puuduvad sisefilee eemaldamisest sisselõiked.

Sisefilee on korrektselt eemaldatud, puhastatud üleliigsest rasv- ja lihaskoest. Sisefileed katab õhuke läikiv sidekude ning sisefilee on sisselõigeteta. Sisefilee on koos peaga ehk väikese nimmelihasega.

## PRAKTILINE ÜLESANNE 2 - SEARÜMBA ESIOOSA KONDITUSTAMINE

Konditustada searümba esiosa alljärgnevalt:

1. eraldada searümba esiosast esikoot noa abil;
2. eraldada esiosast marineerimiseks sobiv ribiosa;
3. eemaldada selgroo-osa raguu tooraineks;
4. eraldada seakaelakarbonaad, laia lõikena;
5. eraldada ja puhastada seaabaliha ühtse tervikuna, nii et poolrasvase liha osakaal oleks võimalikult väike;
6. eemaldada kamaraplaat ja sellelt noaga pekk, eeldusel, et kamar on rulaadide valmistamiseks;
7. sorteerida liha poolrasvaseks lihaks (rasvasisaldusega ca 30%) ja pekiks.

Praktilise ülesande soorituseks on aega 60 minutit, hinnatakse kvaliteetliha lõikust (sisselõigete puudumist, liha terviklikkust), siirimise kvaliteeti, kontide puhtust (abaluu ja õlavarreluu), sorteerimise tulemit, kamara terviklikkust ja puhtust, töökoha korrektsust, hügieeni, turvalisust, töövõtteid.

Põhilised hindamiskriteeriumid:

- esikoot – kaubanduslik välimus, lõikepinna terviklikkus, kompaktsus;
- ribi – esiosa ribilt on eraldatud rinnakuosa koos esimese roidega, ribilt puuduvad alla 2 cm suurused konditükid, roide servades on lihaskude, liha paksus roidel u 3–5 mm, eraldatud paks rasvkude;
- raguu (tooraine) – liha osakaal kuni 30%;
- kaelakarbonaad – lai lõige, kompaktsus, eraldatud paksem turjaside, sisselõigeteta, liigse rasvkoeta/pekita;
- seaaba – pekita, kamarata, ühtne, terviklikkus, sidekoega kaetud pind, eemaldatud jääkveri ja suured veresooneid liha pinnalt ning lümfisõlmed, eraldatud kondid ja kondijäänused, sisselõigete puudumine, kõõlustega lihased eemaldatud;
- kamar – kamaraplaadi terviklikkus, puhtus, väikeste kamararibade puhtus,
- pekk – pekis puudub punane lihaskude, pekitükkide kompaktsus;
- poolrasvane liha – liha hinnanguline rasvaprotsent u 30%. Liha kogus minimaalne.

Korrastada töökoht ja puhastada kõik töövahendid, isikukaitsevahendid ning asetada need korrastatult oma kohale.

### **PRAKTILINE ÜLESANNE 3 - SEARÜMBA KESKOSA TÄIENDAV TUKELDAMINE JA KONDITUSTAMINE**

1. tükeldada searümba keskosa selja- ja küljetükiks;
2. seljaosast eraldada terviklik välisfilee;
3. puhastada seljaosast saadud kamar ribadena, sorteerida pekk ja poolrasvane liha;
4. küljetükist eraldada ribiplaat, eraldada sellelt rinnak, ribirullide valmistamiseks tooraine ilma kamarata ja kuni 3 mm pekikihiga;
5. eemaldada kamaraplaat ja pekk, eeldusel et kamar on rulaadide valmistamiseks;
6. sorteerida liha pekiks ja poolrasvaseks lihaks (rasvasisaldusega ca 30%).

Praktilise ülesande sooritusel on aega 60 minutit, hinnatakse kvaliteetliha lõikamise kvaliteeti (sisselõigete puudumist, liha terviklikkust), selgroo-osa jäetud liha hulka (minimaalne on parim, kuid roietevaheline liha on jäetud terviklikuks), sorteerimise tulemit, kamaraplaadi terviklikkust ja kamara puhtust, töökoha puhtust, hügieeni, turvalisust, töövõtteid.

Korrastada töökoht ja puhastada kõik töövahendid, isikukaitsevahendid ning asetada need korrastatult oma kohale.

### **PRAKTILINE ÜLESANNE 4 - SEARÜMBA TAGAOSA KONDITUSTAMINE**

Konditustada searümba tagaosast järgnevalt:

1. eraldada searümba tagaosast koot noa abil;
2. eemaldada selgroo-osa puusaluudelt;
3. eraldada tagaosast sisetükk, pähkeltükk ja ristluutükk kamarata ning välistükk kamaraga;
4. puhastada kamar noaga pekist, eeldusel, et kamar on rulaadide valmistamiseks;
5. sorteerida liha poolrasvaseks lihaks (rasvasisaldusega ca 30%) ja pekiks.

Praktilise ülesande sooritusel on aega 60 minutit, hinnatakse kvaliteetliha lõikust (sisselõigete puudumist, liha kompaktsust, õhukese sidekoe olemasolu jaotustükkidel), kontide puhtust (reiuluu, puusaluu, põlvekeder), liha sorteerimise tulemit, kamaralt peki eraldamise oskust, töökoha korrektsust, hügieeni, turvalisust, töövõtteid.

Põhilised hindamiskriteeriumid:

- tagakoot – kaubanduslik välimus, lõikepinna terviklikkus, kompaktsus;
- sisetükk – peki ja kamarata, ühtne, terviklik, õhukese sidekoega kaetud pind, eemaldatud jääkveri, sisselõigete puudumine;
- pähkeltükk – peki ja kamarata, ühtne, terviklik, õhukese sidekoega kaetud pind, eemaldatud põlvekeder, sisselõigete puudumine;
- ristluutükk – peki ja kamarata, ühtne, terviklik, õhukese sidekoega kaetud pind, eemaldatud sidekoeline lihaskude ristluu sisemiselt pinnalt, sisselõigete puudumine;
- välistükk – kamaraga pekiga, ühtne, terviklik, kerge sidekoega kaetud pind, eemaldatud jääkveri ja paksem sidekoeline struktuur liha pinnalt ning lümfisõlmed, sisselõigete puudumine;
- ristluulüli koos sabalülidega – kergelt lihaga kaetud;
- kamar – kamara puhtus, ilma pekikihita;
- pekk – pekis puudub punane lihaskude, pekitükkide kompaktsus;
- poolrasvane liha – liha hinnanguline rasvaprotsent u 30%.

Korrastada töökoht ja puhastada kõik töövahendid, isikukaitsevahendid ning asetada need korrastatult oma kohale.



### **PRAKTILINE ÜLESANNE 5**

Koguda praktilise töö käigus rümba konditustamisel saadud andmed ning täita lihalõikuse aruanne variant A ja arvutada rümbaosade protsent rümbast.

### **PRAKTILINE ÜLESANNE 6**

Täita Excelis lihalõikuse aruanne variant B ja määrata hinnakriteeriumid, kui abaliha väärtuseks võetakse 300 punkti.

### **PRAKTILINE ÜLESANNE 7**

Kasutades lihalõikuse aruannet ja oma praktilist tööd, selgitada kas sea esikoodi ja tagakoodi konditustamine on otstarbekas või on otstarbekam realiseerida need seakoodina.

### **PRAKTILINE ÜLESANNE 8**

Arvutamisulesanne, võttes aluseks sea esiosa konditustamise peatükis esitatud tabeli andmed, arvutada, mitu esiosa on vaja tellida, et saada:

100 kg kaelakarbonaadi,

80 kg esikooti,

1500 kg abaliha,

60 kg poolrasvast liha.

30 kg ribiplaati,

---

**LIHAVALMISTISED**

---



*Ideid lihavalmististe tootmiseks*

# LIHAVALMISTISED

Lihavalmistised — värsket liha, sealhulgas osakesteks tükeldatud liha, millele on lisatud toiduaineid, maitseaineid või lisaaineid või mida on töödeldud viisil, millest ei piisa liha sisemiste lihaskiudude struktuuri muutmiseks ja seega värsket liha omaduste kaotamiseks (MÄÄRUS NR 853/2004/EU I LISA, PUNKT I.15).

## NÕUDED LIHAVALMISTISTE TOORAINELE

Lihavalmististeks kasutatav tooraine peab:

- vastama värsketele lihale esitatavatele nõuetele, see tähendab, et liha on pärit tunnustatud ettevõttest ja kannab kas tervisemärki või identifitseerimismärki;
- olema pärit skeletilihastest koos neile kinnitava rasvkoega,
- juhul, kui lihavalmistis on mõeldud tarbimiseks kuumtöödelduna, tohib toorainena kasutada ka lihamassi, mis sarnaneb välimuse ja mikrobioloogiliste näitajate poolest hakklihaga (MÄÄRUSE NR 853/2004 III LISA V JAGU III PEATÜKI PUNKTI 3 ALAPUNKTID NÕUETELE VASTAVAT LIHAMASSI);
- muud toiduained nt jahud, toiduõlid, suhkrud, loomsed- ja taimsed valgud,
- joogivesi;
- maitseained;
- lisaained, mis on lubatud kasutada lihavalmististe valmistamiseks.

## HÜGIEENINÕUDED LIHAVALMISTISTE TOOTMISEL

Töö lihaga tuleb organiseerida saastamist vältival või minimeerival viisil. Selleks peab olema

tagatud, et kasutatav liha on temperatuuril mitte üle:

- +4 °C linnuliha puhul,
- +3 °C rupsi ja
- +7 °C muu liha puhul.

Liha tuuakse valmistamisruumi vastavalt vajadusele.

Lihavalmististe tootmiseks kasutatav külmutatud või sügavkülmutatud liha tuleb konditustada enne külmutamist. Seda võib ladustada üksnes piiratud ajaks.

Lihavalmistised tuleb pärast tootmist viivitamata pakendada või pakkida ning

- jahutada sisetemperatuurini 4 °C või
- külmutada sisetemperatuurini mitte üle -18 °C.

Neid temperatuuritingimusi tuleb säilitada ladustamise ja transpordi ajal.

Lihavalmistisi ei tohi pärast sulatamist uuesti külmutada.

Pakendid, mis sisaldavad lihavalmistisi, kannavad märgist, mis näitab, et selliseid tooteid tuleb enne tarvitamist põhjalikult kuumtöödelda (sisetemperatuurini vähemalt 72 °C).

Lihavalmististe tootmisel tuleb järgida ka "KOMISJONI MÄÄRUS (EL) nr 1129/2011, 11. november 2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1333/2008 II lisa ja kehtestatakse Euroopa Liidu toidu lisaainete loetelu"

([HTTP://EUR-LEX.EUROPA.EU/LEXURISERV/LEXURISERV.DO?URI=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF](http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF)) nõudeid.

Heaks abimaterjaliks on "Suunised määruse (EÜ) nr 853/2004, millega sätestatakse loomset päritolu toidu hügieeni erieeskirjad, teatavate sätete rakendamiseks" ([HTTP://EC.EUROPA.EU/FOOD/FOOD/BIOSAFETY/HYGIENELEGISLATION/DOCS/GUIDANCE\\_DOC\\_853-2004\\_ET.PDF](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/hygienelegislation/docs/guidance_doc_853-2004_et.pdf))

Lihavalmistised on:

- hakklihasegud (sh toored kotletid, frikadellid jne ),
- toorvorstid (toored grillvorstid),
- maitsestatud liha,
- marineeritud liha (nt marineeritud lihaviilud, šašlõkk),
- soolatud liha (nt ahjupraed),
- jne.

# TOORED GRILLVORSTID

Toored grillvorstid on toorest lihast, vürtsikalt maitsestatud kuumtöötlemata vorstikesed, mis on mõeldud tarvitamiseks küpsetatult, praetult, grillitult või muul viisil kuumtöödeldult.

Tavaliselt kasutatakse toorete grillvorstide valmistamiseks ühe loomaliigi liha (levinuim sea- ja linnuliha, harvem veiseliha). Soovitatav on kasutada suhteliselt sidekoevaest ja madalama rasvkoesisaldusega liha, et kuumtöötlemise järgselt ei jääks tootest suurt mälumisjääk. Peki lisamisel eraldi komponendina tuleb segistis töödelda eriti hoolikalt, et ka pekitükid toote struktuuri seostuksid. Pekk peab olema tugeva konsistentsiga (selja-, turja- või abapekk).



Toorvorstid

Kuna tegemist on toore tootega, siis on ebasoovitava mikroflooraga mikrobioloogilise saastumise oht suur. Praevorstide valmistamiseks kasutatav liha, peaks olema laagerdunud maksimaalselt kaks päeva.

Tooretele grillvorstidele lisatakse soola 1,0–1,5%. Maitseainetest kasutatakse väga palju klassikalisi maitseaineid – must pipar 0,1–0,25%; muskaatpähkel 0,04–0,1%, suhkur 0,15–0,2% jt. Üldjuhul ei ole praevorstid homogeense struktuuriga, vaid on peenestatud läbi 3–16 mm hundi restiava (nii liha kui pekk). Segu segatakse kokku segistis (võib kasutada ka tumblerit), vee lisamiskogus on umbes 10% (vorstisegu soojenemise vältimiseks lisatakse jääna).

Termiliselt töödeldud grillvorsti lõikepind jääb hallikaks kui segusse pole lisatud nitritit.

Toorete grillvorstide segu koostamisel võib kõik komponendid v.a pekk, lisada segistisse üheaegselt töötlemise alguses. Pekk lisatakse segamise viimasel kolmandikul. Summaarne segamise aeg jääb vahemikku 6–8 minutit.

Kõik praevorstid pritsitakse naturaalkesta, tavaliselt sea kõversoolde (Ø 28–37 mm) või lamba kõversoolde (Ø 18–24 mm) keerutatakse tavaliselt 10–12 cm juppideks. Pärast seda toode pakendatakse ja säilitatakse ning realiseeritakse.

Tooraine	Kogus,%	Kogus, kg
Poolrasvane sealiha (3 mm)	20	4
Poolrasvane sealiha (5 mm)	61	12,2
Toidujää	10,3	2,06
Kuivatatud tomatihelbed	4	0,8
Sojaisolaat	2	0,4
Tärklis	1	0,2
Keedusool	1,3	0,26
Maitseainetesegu*	0,4	0,08
<b>KOKKU</b>	<b>100</b>	<b>20</b>

\*koostis: pipar, sinepipulber, ingver; dekstroos, vürtsiekstrakt

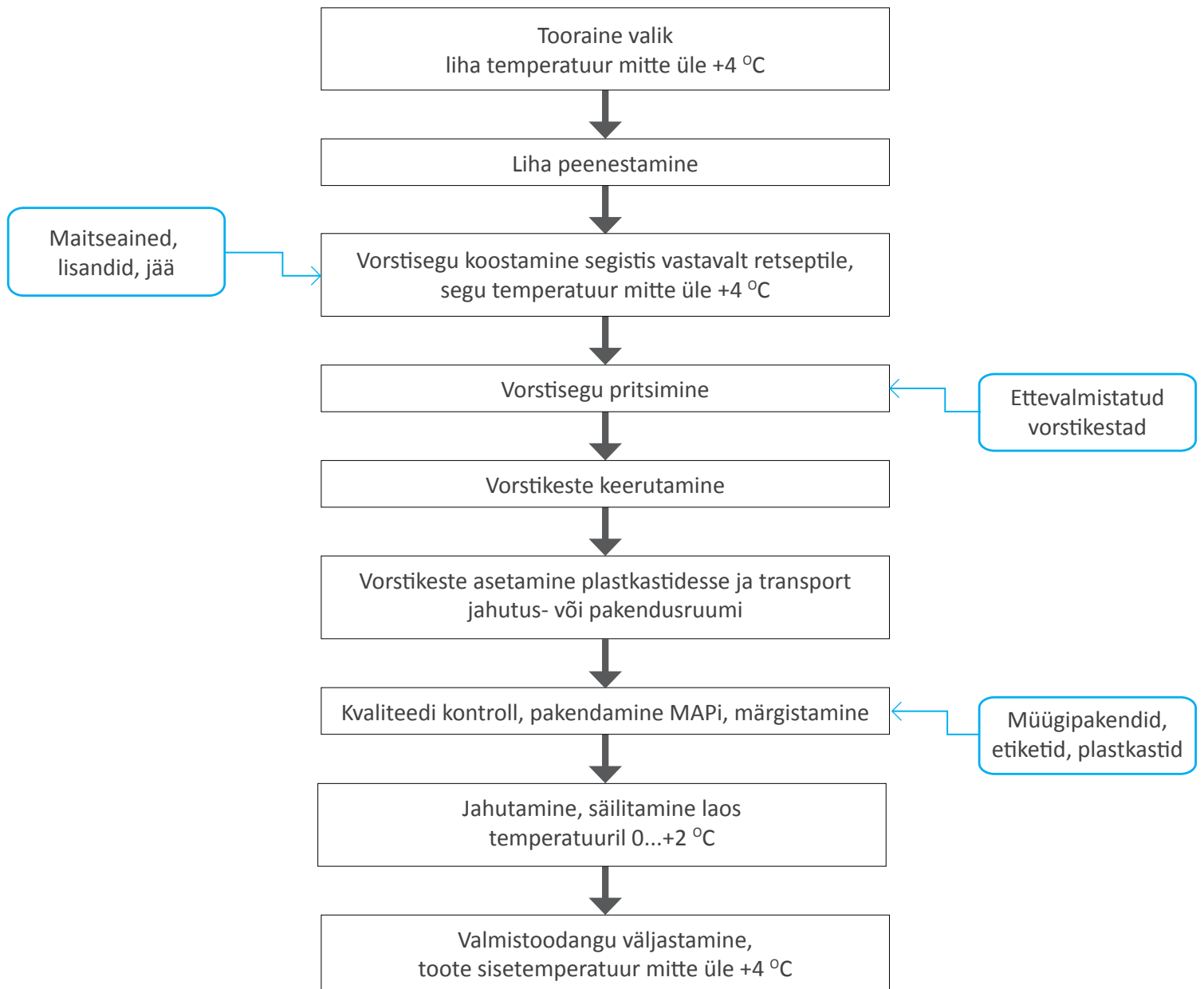
Vorstikest: lamba kõversooled diameetriga 19–22 mm.

## Tehnoloogia lühikirjeldus

- Tooraine valik. Liha vastuvõtul kontrollitakse temperatuuri, mitte üle 4 °C. Vorstid valmistatakse poolrasvasest sealihast.
- Liha peenestatakse hundis peenestusastmega 3-5 mm.
- Vorstisegu koostatakse segistis. Segistisse laaditakse sealiha, sojaisolaat, tärklis, toidujää ja maitseained. Segamise kestus on 8 minutit. Vorstimassi lõpptemperatuur on segamistsükli lõpus umbes +4 °C.
- Vorstimass pritsitakse vorstipritsi abil ettevalmistatud (eelnevalt vees leotatud) sooltesse.
- Vorstikeste keerutamine käsitsi või keerutusmehhanismiga.
- Pritsitud vorstid asetatakse ettevaatlikult plastkastidesse. Jälgitakse, et vorstikeste keerud ei läheks lahti.
- Pakendamise ruumis pakendatakse valmistoodang MAP keskkonda: 20% CO<sub>2</sub> + 80% N<sub>2</sub>. Pakendid varustatakse etikettidega ning asetatakse plastkastidesse.
- Jahutamine, säilitamine laos temperatuuril 0...+2 °C, õhu suhtelisel niiskusesisaldusel 75–85%.
- Valmistoodang väljastatakse saatelehe alusel. Jälgitakse, et vorstide temperatuur ei tõuseks üle +4 °C.



## TEHNOLOOGILINE SKEEM



# MARINEERITUD LIHA

Marinaad on liha ja teiste toiduainete marineerimiseks kasutatav maitseainete, lisandite ja vedelike segu. Marinaad võib olla terav, vürtsikas, hapu, magushapu, magus, magus-vürtsikas, eksootiline, puuviljaline, ürdimaitseline jne.

Marineeritakse kõiki lihaliike.

## Marineerimise eesmärk on:

- anda lihale erinevaid maitseüansse;
- üks viise liha pehmendamiseks, kui sidekoerikka liha marineerimise aeg on piisavalt pikk;
- mõnede lihaliikide (küüliku-, ulukite liha jne) puhul mahendada liha teravat maitset;
- pikendada liha säilivust.

## Marinaade võib jaotada järgmiselt:

- happemarinaadid (põhikomponendiks on äädikhape või veiniäädikas, hapu vein, hapu mahl vms);
- õlimarinaadid;
- kerged marinaadid (valmistatud vee või mineraalvee ning vähese toiduõli baasil);
- kuivad marinaadisegud (kasutatakse kuivalt, segatuna veega või vee ja õliga).

Sidekoevaese liha marineerimisel on põhitaotluseks seda maitsestada nii pinnalt kui ka seestpoolt. Tuima ja sidekoerikka liha marineerimisel on peamiseks eesmärgiks lihas leiduva sidekoe tuimuse vähendamine. Sidekoerikka liha marineerimiseks kasutatakse happemarinaade, mille koostisesse võib lisada veini, õlut, rabarberi-, õuna-, sõstra-, sidruni-, laimi-, apelsini-, greibi- või ananassimahla, äädikhapet, jogurtit, piima, piimapulbrit, petti, keefiri, purustatud tomateid jne. Happeid sisaldavate vedelikega marineerimisel saadakse lisaks liha pehmusele ka kergelt hapukam maitse (olenevalt kogusest). Samas ei tohi nende ainete, eriti äädikhappe kasutamisega liialdada. Liigne äädikhappe (toiduäädika) ning ka teiste happeliste komponentide (nt mahlad) sisaldus marinaadi koostises teevad liha tuimaks ning kuivaks.

Marinaadide maitsestamiseks kasutatakse: kõiki piprasorte, nelki, kadakamarju, ingverit, sibulat, porrusibulat, küüslauku, mädarõigast, paprika, maitserohelist, (tüümiani, punet, majoraani, loorberilehti) jne.

Liha pehmendamiseks võib kasutada ka spetsiaalset segu. Lihapehmedaja on pulbrilisel kujul müüdiv naturaalse papaiiviljade ekstrakti (papaiini) ja soola segu. Kuna soola osakaal on segus küllalt suur, pole lihapehmedaja kasutamisel eraldi soola lisada vaja. Liha hõõrutakse seguga sisse ja lastakse seista kuni üks ööpäev. Kui liha ei ole väga vintske, võib pehmedajat kasutada soovituslikust normist vähem ja/või lasta sel toimida lühemat aega. Papaiini kasutatakse tööstustes harva (on sobiv juhul kui vajatakse 100% looduslikku pehmedajat).

Mehaaniline pehmedamine seisneb liha mõjutamises masseerimise, löikamise, torkimise või tampimise teel. Kulinaarias tuntakse neid võtteid ammu. Omapärased liha pehmedamise seadmed on paljunõelalised pritsid, mida kasutatakse liha soolamisel.

Enamik seadmeid liha läbitorkamiseks on üsna keerulise konstruktsiooniga. Samas esineb neil üks põhimõtteline puudus: liha pehmedab ainult torkekohas, aga mitte kogu tüki ulatuses.

Liha pehmedamiseks masseerimise teel kasutatakse mitmesuguseid tumblereid, massaasereid, trumleid, segisteid jms, kus lihatükid pehmedavad kukkumise või neile antavate mehaaniliste löökide mõjul.

Toiduõli aitab lihale pehmedada, hoida kinni lihamahlasid ja samuti aitab maitseainetel lihasse imenduda. Seega muudab maitsestatud õlimarinaadis seismine liha pehmemaks ja annab ka maitset. Toiduõlidest kasutatakse rapsiõli, erilise maitsega on oliivi-, basiiliku-, päevalille-, kõrvitsaseemne- ja kreekapähkliõli. Intensiivsema maitseüansi annab lihale mõni tilk seesami- või trühvliõli.

Sojakastme lisamisel marinaadile peab vähendama soola kogust marinaadis. Vedelas marinaadis ei kasutata alati keedusoola, kuna see n.ö tõmbab lihamahlad osmoosi teel kiiremini välja ([HTTP://WWW.EPKK.EE/5485](http://www.epkk.ee/5485)). Tööstuslikult toodetud marinaadid on kas vedelad või väljastatakse nad pulbrina ja vedeldatakse enne kasutamist.

Marineeritud liha valmistamiseks kasutatakse erinevate loomaliikide liha: tagaosa, abaliha kui ka kaelakarbonaadi. Vastavalt valmistatavale tootele liha tükeldatakse, kuubistatakse (15–20 g) või viilutatakse (1,5–2 cm paksused viilud). Liha lõigatakse ristipidi (risti kiudu). Viilutatud abaliha, kaelakarbonaadi, välisfilee võib tenderiseerida (mehaaniliselt pehendada; kasutatakse sitke ja sidekoelise liha puhul). Rasvavaese ja vähese sidekoesisaldusega liha (tagaosatükid, välis- ja sisefilee) marineerimiseks sobivad kõik marinaadide liigid, eriti õli baasil valmistatud, sidekoerikkama liha (koodiliha, rinnatükk) jaoks on sobivamad happemarinaadid.



*Veiseliha tenderiseerimine*



*Lihalõigud lastakse läbi löikerullidega varustatud tenderisaatori.*

## KUIVAD MARINAADISEGUD

### Marinaadi valmistamine veest, toiduõlist ja marinaadipulbrist

Marinaad segatakse lihaga, nii et liha oleks ühtlaselt marinaadiga segunenud, ja lastakse marineeruda. Marinaadi lisatakse umbes 8–20% lihakogusest. Pärast marineerimist liha pakendatakse ning säilitatakse temperatuuril 0 kuni +4 °C.

### LÕUNAPÄRANE TOMATIMARINAAD

(pakendis 175 g). Õrnamaitseline marinaad, mis sobib kõikidele lihaliikidele. Koostis: sool, maitseained (tomatipulber, must pipar, magus paprika, sibul, sinep, suhkur), E621, E330, E211, paprika ekstrakt, lõhnaained.

#### Marinaadi valmistamine:

- 0,091 kg vett
- 0,043 kg õli
- 0,041 kg kuivmarinaadi segu

Komponendid segada kokku ja oodata 5–10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,175 kg valmistatud marinaadi.

**TERAV PUNANE MARINAAD** (pakendis 150 g). Terava maitsega ning meeldiva suitsulõhnaga, sobib kõikidele lihaliikidele. Koostis: sool, maitseained (tšilli, must pipar, magus paprika, sibul, sinep, koriander, petersell, suhkur), E621, E330, E211, paprikaekstrakt, lõhnaained.

#### Marinaadi valmistamine:

- 0,078 kg vett
- 0,037 kg õli
- 0,035 kg kuivmarinaadi segu

Komponendid segada kokku ja oodata 5–10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,150 kg valmistatud marinaadi.

**ROHELINE KÜÜSLAUGUMAITSELINE MARINAAD** ( pakendis 175 g). Erinevatest maitsetaimedest segu roheline pipra ja küüslauguga. Sobib kõikide lihaliikide marineerimiseks. Koostis: sool, maitseained (küüslauk, roheline ja must pipar, magus paprika, porrulauk, petersell, sibul, karri), suhkur, E621, E330, E211, maitseainete ekstraktid.

#### Marinaadi valmistamine:

- 0,105 kg vett
- 0,035 kg õli
- 0,035 kg kuivmarinaadi segu

Komponendid segada kokku ja oodata 10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,175 kg valmistatud marinaadisegu.



Vardas šašlõkk

**KOLLANE KARRI MARINAAD** (pakendis 150 g), õrna maitsega, kollast värvi marinaad linnulihale, domineerib karri maitse. Koostis: sool, maitseained (küüslauk, sibul, magus paprika, must pipar, karri, kurkum, tšilli, koriander), E621, E330, E211, maitseainete ekstraktid.

**Marinaadi valmistamine:**

- 0,087 kg vett
- 0,030 kg õli
- 0,033 kg kuivmarinaadi segu

Komponendid segada kokku ja oodata 10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,150 kg valmistatud marinaadisegu.

**BBQ MARINAAD** (pakendis 300 g). Õrnamaitseline marinaad kõikidele lihaliikidele. Koostis: paprika, must pipar, tomat, küüslauk, sinep, sool, dekstroos, sidrunhape E330, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, paksendaja E1420, E412.

**Marinaadi valmistamine:**

- 0,140 kg vett
- 0,080 kg õli
- 0,080 kg kuivmarinaadi segu

Aeglaselt segada vesi ja õli ning lisada marinaadipulber. Oodata 20 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,300 kg valmistatud marinaadi.

**MUSKAADI JA KORIANDRI MARINAAD** (pakendis 100 g), sobib kõikidele lihaliikidele. Koostis: muskaat, koriander, küüslauk, sibul, taimne õli, sool, must pipar, petersell, porrulauk, suhkur, muud maitseained, maitsetugevdaja E621, happesuse regulaator E330, E415.

**Marinaadi valmistamine:**

- 0,050 kg vett
- 0,015 kg õli
- 0,035 kg kuivmarinaadi segu

Kõik komponendid segada kokku ja oodata 10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,100 kg valmistatud marinaadi.

**IDAPÄRANE KEBABIMARINAAD** (pakendis 175 g). Terava maitsega marinaad. Koostis: sool, maitseained (sibul, magus paprika, seller, majoraan, must pipar, tšilli, küüslauk), suhkur, E621, E211, E330, naturaalsed maitseainekstraktid.

**Marinaadi valmistamine:**

- 0,079 kg vett
- 0,052 kg õli
- 0,044 kg kuivmarinaadi segu

Kõik komponendid segada kokku ja oodata 10 minutit, seejärel segada lihaga. 1 kg liha kohta kulub 0,175 kg valmistatud marinaadisegu.

Väga maitsev ja populaarne marineeritud liha on šašlõkk. Järgnevalt ongi toodud šašlõki valmistamise tehnoloogia.

# ŠAŠLŌKI VALMISTAMINE

## Tehnoloogilise skeemi lühikirjeldus

1. Rümpade või rümbaosade vastuvõtmisel lihalõikusse kontrollitakse: organoleptilisi näitajaid (välimus, värvus, lõhn), identifitseerimisandmete olemasolu, realiseerimisaega, liha sisetemperatuuri, mitte üle +7 °C.

Korraga võetakse lõikusele rümbaosade kogus, mille lõikuseks kulub umbes 1 tund.

2. Lõigatud liha viiakse jahutatavasse ruumi ning säilitatakse 12–24 h.

3. Lihatooraine võetakse jahutusruumist, kaalutakse ning suunatakse kergkülmutamisele või tükeldamisele.

4. Kergkülmutamine toimub temperatuuril -2 kuni -4 °C. Liha pind on kergelt külmunud, vältida liha läbikülmumist. Kergkülmutatud liha on tükeldusseadmel lihtsam tükeldada.

5. Liha tükeldamine kuubikuteks toimub käsitsi või tükeldusseadmega. Šašlõkiliha lõigatakse kaelakarbonaadi, abatüki või tagatüki pehmest lihast. Rasvasisaldus kuni 20%. Tükikese mass on 30—40 g. Šašlõkiliha on eelnevalt puhastatud kõõlustest, kiledest ja suurtest sidekoelistest moodustistest.

6. Liha segamine marinaadiga toimub käsitsi või segistis.

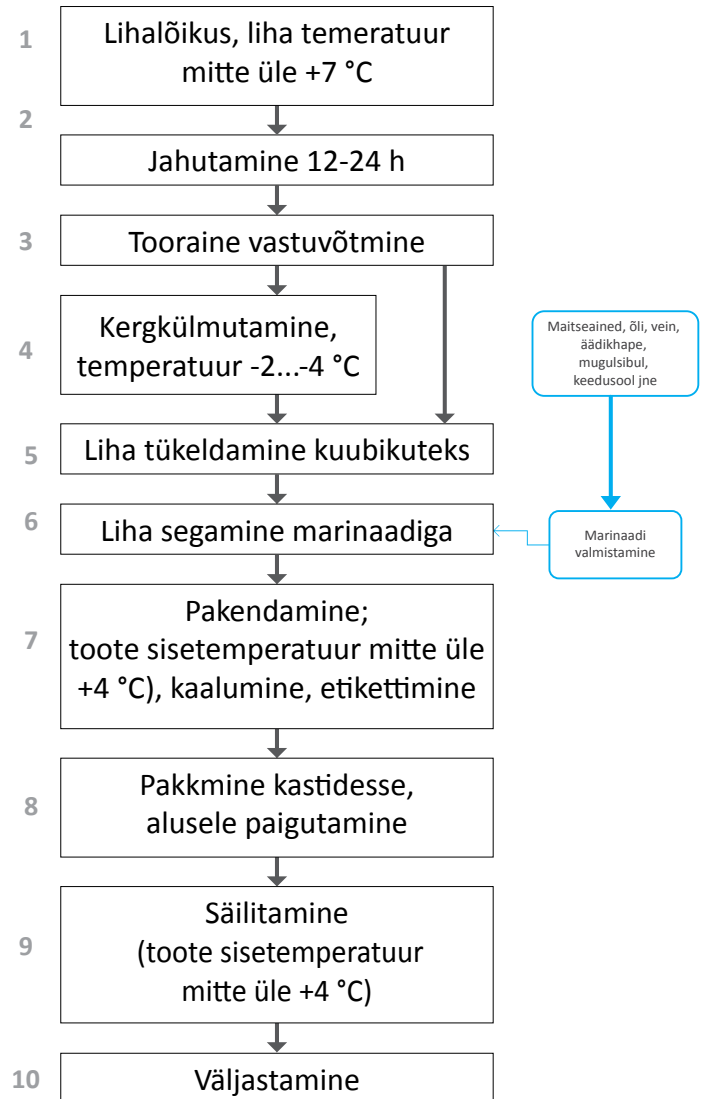
7. Pakendamine plastämbritesse, -kottidesse, -karpidesse; toote sisetemperatuur mitte üle +4 °C, kaalumine, etikettimine.

8. Pakendite asetamine kastidesse (transporttaarasse), alusele paigutamine.

9. Säilitamine laos. Lao temperatuur peab tagama, et toote sisetemperatuur ei tõuseks üle +4 °C

10. Väljastamisel tuleb jälgida, et toote temperatuur ei tõuseks üle +4 °C.

## Tehnoloogiline skeem





## RETSEPTE ŠAŠLÖKI VALMISTAMISEKS

Lambalihaššlökk kuivmarinaadisega

KOOSTISOSA	KOGUS, kg
Lamba abaliha (25-30 g kuubikud)	0,8
Spice mix for schaschlik*	0,02

\* koostis: sool, maitseained, maitsetaimed, sibula ja küüslaugu graanulid, happesuse regulaator E330, lõhna ja maitsetugevdaja E621, säilitusaine E262, laktoos, maitseainete ekstraktid

Lambalihaššlökk klassikalises marinaadis

KOOSTISOSA	KOGUS, kg
Lamba abaliha (25-30 g kuubikud)	0,7
Keedusool	0,010
Must pipar	0,002
Peensuhkur	0,005
30% äädikhape	0,020
Mugulsibul	0,1
Joogivesi	0,250

Lambalihaššlökk õlimarinaadis

KOOSTISOSA	KOGUS, kg
Lambaliha (25-30 g kuubikud)	1,0
Rapsiõli	0,100
Keedusool	0,020
Peenestatud värsk küüslauk	0,020
Jahvatatud must pipar	0,005
Hakitud värsk münt	0,010
Hakitud värsk petersell	0,010



Lambalihaššlökk kuivmarinaadisega Lambalihaššlökk klassikalises marinaadis Lambalihaššlökk õlimarinaadis

# MAITSESTATUD LIHA

Lihatoodete maitsestatamiseks kasutatakse nii üksikuid vürtse kui ka nende segusid. Enam levinud ehtsad vürtsid on piprad (must, valge, roheline, nelk-, punane, lõhna-, tšillipipar). Maitseköögiviljadest on laialdaselt kasutatavad sibul, küüslauk, porgand.

Maitseainete ladustamisel ja kasutamisel (eriti pulbrilisel kujul) tuleb nad paigutada optimaalsete parameetritega (temperatuur, õhu niiskus) ruumidesse ning hoida neid kindlalt suletuna. Vastasel juhul võib toimuda oluline maitse, lõhna, lahustuvuse, värvuse jne kadu.

Väga palju kasutatakse tänapäeval lihatoodete valmistamiseks erinevaid maitseainesegusid. Lisaks maitseainetele võivad maitseainesegud sisaldada ka lisaaineid – fosfaate, maitsetugevdajaid, askorbaate jne. Maitseainete doseerimiskogused võivad varieeruda väga suurtes piirides alates 2–3 g/kg tootele kuni paarikümne grammi kilogrammi kohta.

Kuivad maitseainesegud sobivad suurematükilise liha ja ka lihalõikude maitsestatamiseks. Vürtsid, ürdid, sool ja muud lisandid segatakse kokku ning hõõrutakse lihale. Lisaks võib lihasse pritsida maitsestatud soolvett spetsiaalse soolveepritsi abil. Liha pritsitakse eeskätt maitsestatamiseks (andmaks lihale maitset ka seestpoolt), samuti mahlasuse saamiseks. Suuretükilist liha, nt ahjupraad, on vaja pritsida (10–20% soolveega), muidu ei maitsestu see ühtlaselt.

Ahjupraade, hakklihast lihavalmistisi jms on võimalik dekoorida. Dekoorkihiks kasutatakse jämedama peenestusega värviliste maitseainete, seemnete, köögiviljade (nt punase ja rohelise paprika segud, kuivatatud sibula-, õuna-, porgandi-, papaia-, tomati- ja ananassitükid) jms segusid, mis annavad toote pealispinnale puistatuna lisaks maitsele ka atraktiivse välimuse. Dekoorkiht kantakse niiskele lihapinnale.

*Maitsestatatud ribirullide valmistamine*





## Veiseliharulaadi valmistamine

### TOOTEKAART

Kogus 1 tk

KIRJELDUS

Maitsestatudveiseliha konserveeritud kirssidega küpsetuskotis

Ühe tüki mass

0,9 kg

#### PÕHITOORAINED

Koostis

Tooraine	Kogus, kg
Veiseliha	1,0
Konserveeritud kirsid	0,16

#### SOOLAMINE

Koostis

Soolvee komponendid	Kogus, kg
Vesi	2,0
Nitritsool	0,120
Toidufosfaat	0,036
Pipar	0,002
Kardemon	0,002
Kaneel	0,002

#### Valmistamise lühikirjeldus

1. Põhitooraineks on veise poolrumba tagaosa välistükisilm. Lihast eemaldatakse liigne sidekude ja kontrollitakse, et liha oleks värskene ning sisselõigateta.

2. Soolvee valmistamine. Kaalutakse ja segatakse soolvee komponendid. Kuivkomponentide lisamise järjekord: toidufosfaat, nitritsool. Saadakse läbipaistev soolvee. Seejärel lisatakse maitseained – kardemon, kaneel ja pipar, mis soolvees ei lahustu. Soolvee temperatuur peab jääma vahemikku 2–4 °C.

3. Liha pritsimine soolveega. Kasutatakse paljunõelalist soolveepritsi. Soolvee sissepritsimise kogus on 25% liha massist.

4. Rulaadi vormimine. Tagaosa välistükisilm lõigatakse lahti libliklõikega, et pärast oleks võimalik liha rulli keerata. Lahtilõigatud liha kaetakse ühtlaselt konserveeritud kirssidega ja keeratakse rulli. Vormi hoidmiseks asetatakse rulaad singivõrku. Võrgu lahtised otsad kinnitatakse klipsidega.

5. Pakendamine. Rulaad asetatakse küpsetuskotti ja pakendatakse vaakumisse. Säilitatakse temperatuuril 2–4 °C.

# KORDAMISKÜSIMUSED

1. Missuguseid marinaadi liike kasutatakse liha marineerimiseks?
2. Kuidas mõjutavad erinevad marinaadid liha omadusi?
3. Missugused marinaadid sobivad tailihale (nt kanafilee)?
4. Missugused marinaadid sobivad rasvasemale lihale?
5. Missuguseid meetodeid kasutatakse liha pehmendamiseks?
6. Selgitada dekoormaitseainete kasutamise eesmärgid.



*Marineeritud liha*



# ÕPPEÜLESANDED

## ÜLESANNE I. MAITSESTATUD RIBIRULL

Valmistada sealihast maitsestatud ribirullid. Toorainena on kasutada sea poolrumbast üks küljetükk.

**Põhitooraine:** sea poolrumba (lihakusklass E–S) küljetükist ettevalmistatud kamarata rullid – 100 kg.

**Lisaained, lisandid:** maitseainesegu Spiessbraten SVS (koostis: jodeeritud keedusool, maitseained, sibula graanulid, hüdrolüüsitud taimne valk, dekstroos, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, taimne rasv (tahkestatud), maitseroheline, naturaalsed maitse- ja lõhnaained) – 2,5 kg.

### Nõuded valmistootele

Ribirullid on 1,3–1,6 cm paksused lõigud, peki paksusega kuni 3 mm, kondita. Ribirulli pind on sile, tühikuteta ning ühtlaselt maitseaineseguga kaetud (ilma suuremate maitseainesegu tükkideta). Grillvardad ulatuvad ribirulli mõlemast otsast ca 2 cm ulatuses välja. Varda terav ots on ära lõigatud. Maitsestatud ribirullid on korrektses vaakumpakendis, märgistatud etiketiga.

## VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

Ribirullid lõigatakse sea E-S klassi rumba küljetükkidest, millelt on eemaldatud kõhuäär, ribiplaat, õhukese kihina kamar ning pekk. Maksimaalne peki paksus ribiplaadil 30 % osas kuni 3 mm, ülejäänud osal sellest väiksem. Ettevalmistatud ühtlase paksusega ribiplaat (ca 1,5–2,5 cm), millel puuduvad sisselõiked, keeratakse tihedalt rulli, alustades ribiplaadi kõhupoolsest küljest nii, et küljetüki välimine pool jääb rulli pealispinnaks. Kokkurullitud lihast lõigatakse ca 1,3–1,6 cm paksused lõigud. Ribirullide ettevalmistamise käigus eemaldatud tooraine sorteeritakse: poolrasvane liha ja kamar.

Ribirulli lõigud kinnitatakse puidust grillvarrastega korralikult kahest kohast/punktist nii, et rulli keskkohast ja välimine rulli lõpp oleksid kindlalt fikseeritud. Selleks kasutatakse ühte bambusvarrast. Pikk bambusvarras lükatakse ribirullist läbi, lõigatakse spetsiaalsete kääridega sobivast kohast (2 cm kauguselt rullist) katki ning kasutatakse sama varda teravatipulist osa uuesti ribirulli kinnitamiseks teisest kohast/punktist. Terav tipp lõigatakse vardalt ära, sest see läbistaks vaakumpakendi.

Ribirulli pind peab olema enne maitseaineseguga katmist ühtlane ja sile. Ribirull kaetakse maitseaineseguga ühtlaselt nii pinnalt kui külgedelt. Kasutada tuleb retseptis antud maitseainesegu kogust – ei vähem ega rohkem.

### Pakendamine

Valmis toode pakendatakse vaakumkotti mõõtmetega 200x300 mm. Ühte kotti asetatakse neli või viis maitsestatud ribirulli.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

### Märgistamine

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril 0...+4 °C

## ÜLESANNE 2. MARINAADIS RIBI

Valmistada marinaadis ribi. Toorainena on kasutada sea poolrümbe esiosast või küljetükist lõigatud ribiplaat kaaluga 2 kg.

**Põhitooraine:** sea poolrümbe esiosast või küljetükist lõigatud ribiplaat – 100 kg.

**Lisaained, lisandid:** marinaad Maripur Spare Ribs (koostis: tomatipüree, mesi, glükoosi siirup, veiniäädikas, suhkur, sojakaste, keedusool, maitseained, vesi, happesuse regulaator E330, paksendaja E415, säilitusaine E202, naturaalsed maitseained) – 8 kg.

### Nõuded valmistootele

Ribiplaadid on lõigatud 2–3 roide kaupa ribitükkideks. Ribitükid on sirgete lõikeservadega ning eemaldatud on liigne rasvkude. Tootesse ei valita esimest roiet koos rinnakuosaga. Ribitükid on ühtlaselt marinaadiga kaetud. Toode on korrektses vaakumpakendis, märgistatud.

### Valmistamise tehnoloogia

Sea poolrümbe küljetükist või esiosast lõigata ribiplaadid. Esiosast lõigatud ribiplaadilt eraldada rinnak koos esimese roidega. Ribiplaadid lõigata nii, et roietele jääks 3–5 mm lihaskude. Üleliigne rasvkude eemaldada.

Ribiplaadid lõigata 2–3 roide kaupa tükkideks. Lõige tuleb teha roietevahelise liha keskelt, mitte vastu roiet.

Ribitükid katta ühtlaselt retseptis ettenähtud marinaadi kogusega.

### Pakendamine

Valmis toode pakendada nelja või viie ribitüki kaupa vaakumkotti, mõõtmetega 200x300 mm.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

### Märgistamine

Toode märgistada etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril 0...+4 °C



### ÜLESANNE 3. ŠAŠLÖKILIIHA KUUBIKUD

Valmistada šašlõki jaoks lihakuubikud. Toorainena on kasutada sea abatükilt eraldatud liha.

**Tooraine:** sea abaliha – 2 kg

#### **Nõuded valmistootetele**

Lihakuubikud on mõõtmetega 30 x 30 x 30 mm ( $\pm 8$  mm). Lihakuubikud ei sisalda kõõluseid, konte ning rasvkoe osakaal on kuni 20%.

#### **Valmistamise tehnoloogia**

Lihakuubikud lõigata käsitsi terava ja eelnevalt steriliseeritud noa abil. Kuubikud koguda väikekasti ning viia kohe töö lõppedes lõigatud liha jahutuskambrisse. Abatüki ja lõigatud liha temperatuur võib töötlemise kestel olla kuni  $+7$  °C.

Lõigatud lihakuubikud kasutatakse samal päeval šašlõki valmistamiseks või pakendatakse.

#### **Pakendamine**

Valmis toode pakendada vaakumkotti mõõtmetega 300 x 400 mm. Ühe pakendi kaal 4,0 kg.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

#### **Märgistamine**

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis: sealiha 100%,
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril  $0...+4$  °C

## ÜLESANNE 4. VARDAS KAELAKARBONAADIŠAŠLÖKK

Valmistada 3 kg seakaelakarbonaadist šašlökk vardas.

Tooraine	Kogus, %	Kogus, kg
Sea kaelakarbonaad	97	2,91
Toiduõli	3	0,09
Kokku	100	3
Maitseained		
Spice Mix for Schaschlik*	20g/kg	0,06

\* koostis: sool, maitseained, maitsetaimed, sibula ja küüslaugu graanulid, happesuse regulaator E330, lõhna ja maitsetugevdaja E621, säilitusaine E262, paakumisvastane aine E551, laktoos, maitseainete ekstraktid

### Nõuded valmistootele

Lihakuubikud on lõigatud mõõtmetega 35 x 35 x 35 mm ( $\pm 8$  mm). Šašlökkiliha on korrektselt maitseainega segatud ning puidust või bambusest vardasse lükitud. Bambusvarda terav ots on eemaldatud. Toode on korrektses vaakumpakendis, märgistatud.

### Valmistamise tehnoloogia

Lihakuubikud lõigatakse käsitsi terava ja eelnevalt steriliseeritud noa abil. Kuubikud kogutakse väikekasti, kaalutakse ja arvutatakse vajaminev maitse segu kogus. Maitseainesegu segatakse korrektselt lihakuubikutega. Maitsestatud šašlökkikuubikud asetatakse vardasse, torgates bambusvardaga lihakuubiku keskelt läbi. Vardas on ca 150 grammi toodet. Kaelakarbonaadi ja lõigatud liha temperatuur võib töötlemise kestel olla kuni  $+7$  °C.

### Pakendamine

Valmis toode pakendatakse vaakumkotti, mõõtmetega 200 x 400 mm, umbes 600 gr (4 varrast) pakendisse.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusae 5 sekundit.

### Märgistamine

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis: seakaelakarbonaad,
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril  $0...+4$  °C

## ÜLESANNE 5. ŠAŠLÖKK SEALIHAST

Valmistada 2 kg šašlökki sea abalihast.

Tooraine	Kogus, %	Kogus, kg
Sealiha	100	2
Puhastatud sibul; ketastena 5-6mm	12	0,24
Keedusool	1,4	0,028
Jahvatatud must pipar	0,5	0,01
Äädikhape	1,8	0,036
Vesi temperatuuriga +2 °C	50	1
Suhkur	0,3	0,006
Kokku	166	3,32

### Nõuded valmistootele

Lihakuubikud lõigata mõõtmetega 35 x 35 x 35 mm (±8 mm). Lihakuubikud ei sisalda kõõluseid, konte ning rasvkoe osakaal on kuni 20%.

### Valmistamise tehnoloogia

Lihakuubikud lõigatakse käsitsi terava ja eelnevalt steriliseeritud noa abil. Kuubikud kogutakse väikekasti. Abatüki ja lõigatud liha temperatuur võib töötlemise kestel olla kuni +7 °C. Valmistatakse marinaad vastavalt retseptile, kasutades külma vett (+2 °C). Lisatakse liha ja segatakse juurde ketastena viilutatud sibul (viilu paksus 5–6 mm).

### Pakendamine

- Valmis toode pakendatakse vaakumkotti, mõõtmetega 250 x 350 mm. Pakendi kaal 1,0 kg.
- Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

### Märgistamine

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril 0...+4 °C

## ÜLESANNE 6. TENDERISEERITUD SEAKAELAKARBONAADI LIHALÕIGUD MARINAADIS

Valmistada tenderiseeritud seakaelakarbonaadi lihalõikudest grill-liha neljas erinevas marinaadis.

Tenderiseeritud seakaelakarbonaad	4,0	4,0	4,0	4,0
Marinaadi 1 kg lihale, gr	150	150	175	175
Marinaadi kogus lihale	0,60	0,60	0,70	0,70
Vesi marinaadipulbrile	0,318	0,300	0,364	0,420
Toiduõli	0,212	0,200	0,172	0,140
Keedusool	0	0	0	0
Marinaadipulber	0,071	0,100	0,164	0,140
Marinaadipulbri nimetus	Jägermarinade Rot/braun*	Country grill-liha**	Lõunapärane tomati-marinaad***	Roheline küüslaugu-maitseline marinaad****

\* Jägermarinade Rot Brown koostis: jodeerimata keedusool, maitseained, lõhna- ja maitsetugevdajad E621, E635, maltodekstriin, maitseainete ekstraktid, munapulber, suhkur, piimapulber (laktoos), shampinjonid, pärmiekstrakt, paksendajad E412, E415, happesuse regulaator E330.

\*\* Country koostis: maitseained, keedusool, lõhnaained, maitseainekstraktid, munapulber, maitsetugevdaja E621, happesuse regulaator E262, paksendajad E412, E415, vürtsikaste (vesi, soja, nisu, keedusool)

\*\*\* Lõunapärase tomatimarinaadi koostis: keedusool, maitseained (tomatipulber, must pipar, magus paprika, sibul, sinep), suhkur, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, säilitusained E211, E330, paprikaekstrakt, lõhnaained.

\*\*\*\* Rohelise küüslaugumaitselise marinaadi koostis: keedusool, maitseained (küüslauk, roheline ja must pipar, magus paprika, porrulauk, petersell sibul, karri), suhkur, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, säilitusained E211, E300, maitseainete ekstraktid

### Nõuded valmistootele

Tenderiseeritud sea kaelakarbonaadi lõigud marinaadis on ilma aukudeta, suurte rasvakogumiteta, korralikult maitsestatud ja korrektses vaakumpakendis, märgistatud.

### Valmistamise tehnoloogia

Seakaelakarbonaadist lõigatakse lihalõigud kaaluga 120–150 grammi. Lõigud tenderiseeritakse ketastenderisaatoriga. Lihalõigud lastakse tenderisaatorist läbi kaks korda – esimene kord horisontaalselt ja teine kord vertikaalselt. Valmistatakse marinaad vastavalt retseptile. Marinaadi komponentidest segatakse vesi õliga, lisatakse maitseained ning segatakse hoolikalt. Lastakse marinaadil seista 20 minutit. Segatakse u uesti. Marinaad lisatakse tenderiseeritud lihale ja segatakse ühtlase jaotumiseni.

### Pakendamine

Valmis toode pakendatakse kolme või nelja lõigu kaupa vaakumkotti mõõtmetega 170 x 280 mm.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

### Märgistamine

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril 0...+4 °C

## ÜLESANNE 7. SOOLATUD, MAITSESTATUD AHJUPRAAD

Valmistada soolatud ja maitsestatud ahjupraad.

Tooraine	Kogus, %	Kogus, kg
Sealiha	100	3
Kokku	100	
Soolvee koostis:		
Vesi (liitrit)		8
Grillkombi GK 2*		0,16
Nitritsool, %	4,5	0,36
Soolvee pritsimise %	12	0,36
<b>SOOLATUD LIHA KOGUS</b>		<b>3,3</b>
Grillbutter marinad**		0,198

\* koostis: stabilisaatorid E450, E451, E452, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, keedusool, taimne õli, hüdrolüüsitud taimne valk, naturaalsed lõhna- ja maitseained

\*\* koostis: taimne õli, keedusool, lõhna- ja maitsetugevdaja E621, hüdrolüüsitud pärmipulber, sibula- ja küüslaugupulber, punase paprika laastud, taimne rasv(tahkestatud), maitseroheline, happesuse regulaator E330)

### Nõuded valmistootele

Ahjupraad on ühtlaselt soolatud, marinaadiga kaetud. Tootes on praevalvur. Toode on pakitud küpsetuskotti, mille üks nurk on lõigatud lahti ning koti suu kinnitatud klambri või klipsiga. Küpsetuskotis olev toode on omakorda pakendatud vaakumkotti mõõtmetega 300 x 400 mm.

### VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

#### Liha ettevalmistamine:

valitakse seapoolrümbe tagaosa välistükist ahjupraeks sobiv kamaraga liha. Lihatükki pritsitakse 12% soolvett 1-3 nöelalise soolveepritsiga. Soolvesi valmistatakse ja pritsitakse suitsulihatoodete valmistamise peatükis käsitletu kohaselt. Soolveega pritsimise kontroll teostatakse kaalumise teel. Soolveega pritsitud liha jäetakse 1 ööpäevaks soolduma samasse ettevalmistatud soolvette.

#### Marinaadiga katmine

Liha kaetakse marinaadiga retseptis etteantud kogusega. Marinaadiga kaetud liha asetatakse küpsetuskotti, millelt lõigatakse lahti koti põhja üks nurk ning kotisuu kinnitatakse klambri. Toode asetatakse vaakumkotti.

#### Pakendamine

Valmis tooted pakendatakse ühe kaupa vaakumkotti, mõõtmetega 300 x 400 mm.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril 0...+4 °C



---

**TARRENDTOOTED**

---



# TARRENDTOODETE VALMISTAMINE

Tarrendtoode lihast – toode, mille üheks komponendiks on želatiin või teiste želeerivate ainetega valmistatud tarrenduv vedelik. Tarrendtoote mustrimassiks võivad olla nt liha, rupsid, vorsti-, singiribad, taimsed komponendid (minimais, paprika, pärksibul jms), lihasisaldus mitte alla 20%. Tarrendtoode võib olla tarrendvorst, tarrend vormis või muu tarrendtoode.

- Tarrendvorst – kestas toode.
- Tarrend vormis – vormis toode.
- Sült – jahtumisel vormides tarretunud toode, mis on valmistatud keedetud ja peenestatud kollageenirikkast toorainest kontsentreeritud puljongi ja maitseainete lisamisega.

Tarrendtooteid võib toota naturaal- või tehiskestas, alustel, karpides, vormides jt väikepakendites kaalukaubana või tükktootena.

## NÕUDED TOORAINELE JA VALMISTOODETELE

### Tarrendtoodete valmistamiseks kasutatakse:

1. Kehtivate hügieeninõuete kohaselt töödeldud ja veterinaarkontrolli poolt toidukõlblikuks tunnustatud koduloomade ja -lindude või ulukite siiritud ja sorteeritud liha, töödeldud toiduotstarbelisi tapasaadusi ning lihast valmistooteid;
2. Taimse päritoluga tooret ja tooteid ning toidulisandeid;
3. Maitse- ja lõhnaainete ekstrakte, -segusid ja -preparaate vastavalt nende kasutusjuhendile;
4. Toiduverd ja verepreparaate;
5. Naturaalseid või tehiskesti, sidumisnööri, metallklipse, pakkematerjale jt abivahendeid.

### Tarrendtoodete valmistamiseks pole soovitatav kasutada:

- üle ühe korra külmutatud lihatooret;
- kultide ja pullide liha;
- kollaseks tõmbunud sealiha, pekilõikmeid ja pekki;
- pealispinnal värvi muutnud lihatooret;
- realiseerimisaja ületanud toiduaineid ja tooteid.

### Organoleptilised nõuded valmistoodele:

1. Välimus ja kuju: vormides, alustel või väikepakendis väljastatava toote pealispind peab olema puhas, tarrendi kuju vastab kasutatud vormi või aluse kujule, kestas tarrendvorstide otsad kinnitatud metallklipsiga, pealispind kuiv, puhas;
2. Konsistents: tihe, elastne, terava noaga lõikamisel toote kuju säilitav;
3. Välimus lõikepinnal ja värvus: punase, kollase või muu värvusega tarrend, mis sisaldab lõikepinnal tükeldatud lihatoorme, singi-, vorsti-, -taimsete komponentide tükikesi;
4. Lõhn ja maitse: igale tooteliigile omase, maitseainete lõhna ja maitsega, kõrvallõhna ja -maitseta.

## SÜLDI JA SÜLTVORSTIDE VALMISTAMINE

Süldid ja sültvorstid on kollageenirikka tooraine keetmisel saadud pehmest lihast ja tarrendavast vedelikust (puljongist) koosnevad lihatooted. Toorainena kasutatakse pealiha, seajalgu, koodiliha, seakamarat, verd. Sültvorste kutsutakse ka siltsideks. Termiliselt kuumtöödeldud sülditooraine pannakse vormidesse ja jahutatakse, sültvorstide tooraine pritsitakse kunst- või naturaalkesta. Mõlema toote valmistamisel kasutatakse klassikalisi maitseaineid ja -taimi (keedusool, suhkur, must pipar, lõhnapipar, loorberileht, sibul, küüslauk, porgand).

Süldi tootmisel on oluline osa puljongil, mida saadakse kollageenirikkast toorainest (jalad, kõrvad, kamar, sooned jms). Keedetud liha lisatakse süldile toiteväärtuse suurendamiseks ja kaubandusliku välimuse parandamiseks.

Tooraine pestakse ja puhastatakse ning keedetakse tavaliselt lahtistes keedukateldes. Toorainet võib keedukatlasse laadida telfri abil, asetades selle eelnevalt spetsiaalsesse korvi. Korvi põhi võib olla avatav, et hiljem pärast nõrutamist keedetud tooraine korruga välja laadida. Keedusool lisatakse keetmise alguses. Keeta tuleb võimalikult madalal temperatuuril (95–98 °C), et glutiin ei laguneks ja puljongi kallerdumisvõime ei väheneks. Kollageenirikkast toorainet keedetakse 3–6 tundi, vähese kollageenisaldusega toorainet 2–3 tundi kuni pehmenemiseni. Pinnalt eraldatakse vaht.



Keedukatel ([HTTP://WWW.FESSMANN.COM/](http://www.fessmann.com/))

Pehmeks keedetud kondiga toorainest eraldatakse kondid. Pehmed koed peenestatakse hundis 16–25 mm-ni, sooned ja kamar 2 mm-ni. Puljongilt kogutakse rasv, lisatakse tükeldatud liha ja maitseained ning keedetakse 40–60 minutit. Teistkordse keetmise ülesandeks on süldi osaline steriliseerimine. Valmis sült valatakse otseauru või kuuma veega steriliseeritud ja korralikult kuivatatud 1,5–2 kg mahutavatesse metallvormidesse või polümeersest materjalist väikepakenditesse ning jahutatakse õhuga.

**Sültvorstid** on tooted, mis on tardunud želees, nende lõikepind meenutab mosaiiki. Mõnedesse sültvorstidesse lisatakse verd. Sültvorstid on ümmarguse või ovaalse kujuga, ovaalne kuju antakse neile pressimise teel.

Siiritud liha ja mõned tapasaadused (seapead) võib eelsoolata, pōseliha kupatatakse, tapasaadused keedetakse pehmeks. Keedetud tooraine peenestatakse 20–25, mõnel juhul 5–10 mm-ni või lõigatakse ribadeks. Vorstimass pritsitakse tavaliselt suure läbimõõduga kesta, näiteks seapõide, keedetakse kuni sisetemperatuurini 72°C ja pressitakse 12 tundi. Pressimise ajal jahutatakse sültvorste temperatuuril mitte üle 6°C.



Väikepakendisse valatud süldi jahutamine õhuga



Keedetud, kondiga tooraine jahtub laual

Sealihasült

Komponendid	Kogus, kg
Tooraine	
Keedetud seapealiha	30
Keedetud seajalad	10
Keedetud seakamar	10
Puljong	50
Maitseained	
Keedusool	2,0
Värske mugulsibul	1,0
Jahvatatud must pipar	0,025
Jahvatatud lõhnapiipar	0,025
Loorberileht	0,007

Valmistootele esitatavad nõuded:

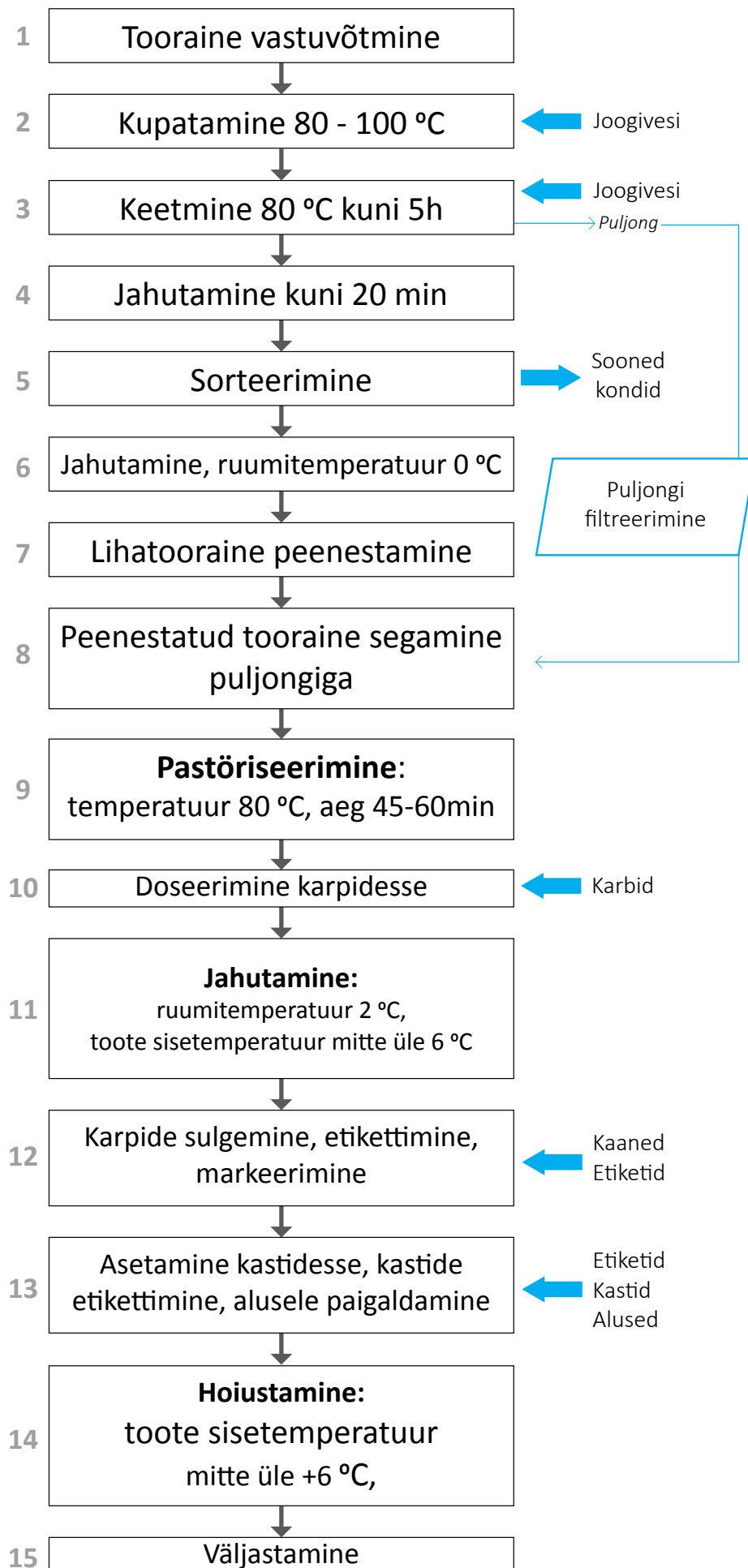
**Välimus, kuju:** tihe, elastne, terava noaga lõikamisel kuju säilitav, vajutamisel ei tohi sült lõheneda ning pinnale ei tohi jääda muljumisjälge.

**Välimus lõikepinnal:** läbipaistev tarrend, lõikepinnal on näha hästi läbisegatud tükikesi.

**Lõhn ja maitse:** meeldiv, tooteliigile omase maitseainete lõhna ja maitsega.

**Želee osamass:** mitte üle 60%.

## SÜLDI VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE SKEEM



## TEHNOLOOGILISE SKEEMI KIRJELDUS

1. Tooraine vastuvõtmisel teostatakse visuaalne kvaliteedi kontroll.
2. Tooraine kupatatakse temperatuuril 80–100 °C 10 minutit, vahetatakse keeduvesi ning tooraine loputatakse külma veega.
3. Lahtises katlas keedetakse seapead, -jalad, -kamar (seakamara võiks keeta eraldi katlas, sest kamara keetmisel saadud puljong võib muuta süldi häguseks). Keetmisel lisatava vee kogus on tooraine kogusest kuni kaks korda suurem. Temperatuur keetmisel 80 °C. Pinnalt eraldatakse vaht kohe, kui tooraine on hakanud keema (vahu sissekeemine muudab süldi sogaseks). Keetmise kestus kuni 5 h.
4. Keedetud tooraine asetatakse lauale jahtuma. Jahutatakse kuni 20 minutit.
5. Sorteerimine. Veidi jahtunud tooraine lahutatakse käsitsi osadeks, eraldades kondid, kõõlused jt mitesöödavad osad.
6. Pehme tooraine jahutatakse ruumitemperatuuril 0 °C.
7. Lihatooraine peenestatakse. Kollageenirikas tooraine peenestatakse hundis, resti avadega 2–3 mm; seapealiha peenestatakse käsitsi 10–15 mm-ni või hundis 16–20 mm-ni.
8. Peenestatud tooraine segatakse eelnevalt filtreeritud puljongiga.
9. Pastöriseerimine. Peenestatud tooraine segatakse katlas kuuma (mitte alla 60 °C) puljongiga, lisatakse sool, marli sisse mähitud maitseained (loorberileht), kuumas vees pestud puhastamata (koorega) sibul. Koorega sibul annab tarrendile pruunika varjundi. Sülti keedetakse aeglaselt temperatuuril 90–94 °C 40–60 minutit. Keetmisel lisatava puljongi kogus 100–120% keedetud tooraine kohta.
10. Doseerimine karpidesse. Sült valatakse katlast roostevabast metallist (pestud, steriliseeritud) kärusse ning viiakse jahutatavasse ruumi. Pakendatakse/valatakse karpidesse.
11. Jahutamine ruumitemperatuuril 2°C, toote sisetemperatuurini mitte üle 6 °C.
12. Karpide sulgemine, etikettimine. Karbid kaetakse kaanega. Kaanele kleebitakse etikett. Markeerimisel on oluline kuupäev (kõlblik kuni). Kuupäev peab olema õige, selgelt loetav, nähtav ja õigel kohal.
13. Asetamine kastidesse, kastide etikettimine, alusele paigutamine. Karbid süldiga asetatakse plastkastidesse ning kastid varustatakse etiketiga. Transpordikastid süldikarpidega asetatakse alustele.
14. Hoiustamine. Enne komplekteerimist hoiustatakse pakendatud kaup pakendatud toodete hoiuruumis.
15. Väljastamine. Laos peab olema tagatud FIFO printsiip (esimesena sisse, esimesena välja). Peab jälgima, et toote temperatuur ei tõuseks üle 6°C.



# SÜLDI VALMISTAMINE LIHATEHNOLOOGIA ÕPPETÖÖKOJAS





# TARRENDVORST

## Seakoodiliha tarrendis

### Põhitooraine:

5 kg seakooti (kondita, kamarata, soolatud)  
0,5 kg konserveeritud minikurke  
0,5 kg pärtsibulat  
4 kg vürtsitatud želatiini

### Valmistamise tehnoloogia:

- valmistatakse 10%ne maitseainetega soolveesi;
- koodiliha pritsitakse soolveega (20% lahust soolamata liha kohta), liha asetatakse üheks ööks soolveette laagerduma;
- soolatud koodiliha keedetakse ning lõigatakse 1 x 1 cm kuubikuteks;
- lihakuubikud segatakse pärtsibulate ja hakitud minikurkidega, loputatakse kuuma veega;
- läbipaistev kunstkest täidetakse seguga;
- segatakse vürtsitatud želatiin keeva veega, lisatakse plastkestas segule (1 osa tükke – 1 osa želeemassi) ja asetatakse jäävette või külma ruumi jahtuma.

## TOODETE SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE

### LOETELU

#### **VÄLIMUS**

Sobimatu kest  
Kest raskelt eemaldatav  
Õõnsused kesta all  
Kest eraldunud  
Täitmise vead  
Halvasti seostunud  
Rebenenud kohad  
Ebäühtlane segu  
Rasvane  
Rasvakiht liiga paks  
Rasvakiht sisaldab kamara tükke  
Rasvakiht muutunud värvusega

#### **LÕIKEPIND**

Segu korrapäratu  
Õõnsused  
Mõrad, praod  
Liiga poorne  
Liiga tugevalt pritsitud  
Pritsimine ebapiisav  
Pritsimine ebäühtlane  
Värvus liiga hele  
Värvus liiga tume  
Ebäühtlane värvus  
Veretäpid  
Rasv kollakas  
Rasv punakas  
Hallikas-rohelised plekid  
Maitseainete jaotus ebäühtlane

#### **KONSISTENTS**

Liiga pehme  
Liiga kuiv  
Rasvane  
Liiga vesine  
Pudenev  
Kummine  
Käsnjas  
Tarretis pehme  
Tarretis kõva  
Raskesti mälutav  
Liha kõva  
Liha kuiv  
Liha vintske

#### **LÕHN**

Lihaaroom liiga nõrk  
Terav  
Kupatamise  
Rääsunud  
Hallituse

#### **MAITSE**

Soolane  
Magus  
Hapu  
Kibe/mõru  
Kala  
Maitsestamine liiga nõrk

## ŽELATIIN

Želatiin (E441) on mittetoksiline, madala rasvasisaldusega, poolläbipaistev, värvitu, rabe, peaaegu maitsetu aine. Turustatakse lehekeste või graanulite kujul, aga ka pulbrina. ([HTTP://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/GELATIN](http://en.wikipedia.org/wiki/Gelatin)) Želatiin sulab temperatuuril 37 °C ja muutub temperatuuri alanedes tahheks. Vees pundub ja pehmeneb, sidudes enda massiga võrreldes 5–10-kordse koguse vett. Soojendamisel lahustub vees, moodustades termiliselt pöörduva geeli ehk tarrendi.

Inimtoiduks ettenähtud želatiini tootmiseks võib kasutada järgmisi tooraineid:

- konte,
- tehistingimustes peetavate mäletsejaliste nahku,
- seanahku,
- kodulinnunahka,
- kõõluseid ja sooni,
- looduslike ulukite nahku,
- kalanahka ja -luid.

Loetletud toorained peavad olema pärit tapamajas tapetud loomadelt, kelle rümbad on vastavalt tapaeelsele ja -järgsele kontrollile tunnustatud inimtoiduks kõlblikuks.

Eelnimetatud tooraine happelisel hüdrolyüsil saadakse želatiin A (isoelektriline punkt pH = 7–9), aluselisel hüdrolyüsil želatiin B (isoelektriline punkt pH = 4,7–5,3). Želatiini kvaliteeti iseloomustatakse Bloomi arvuga (või Bloomi tugevusega või Bloomi grammi või lihtsalt Bloom), mis näitab tarrendi/geeli tugevust ja läbipaistvust. Tööstuses kasutatava želatiini Bloomi arv jääb vahemikku 50–300. Lihatoodete valmistamisel kasutatakse põhiliselt želatiini Bloomi arvuga 160–260. ([HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/BLOOMWERT](http://de.wikipedia.org/wiki/Bloomwert))

## KORDAMISKÜSIMUSED

Mis on tarrendtooted?

Missugust toorainet kasutatakse tarrendtoodete valmistamiseks?

Mis on silts?

Kirjeldada süldi tootmise tehnoloogilisi etappe?

Miks keedetakse sülditoorainet madalal temperatuuril?

Mis on süldi teistkordse keetmise eesmärk?

Missugust toorainet kasutatakse želatiini tootmiseks?

Mis on Bloomi arv?



---

# RULAADID

---

# RULAADIDE VALMISTAMINE

Rulaad – tükilihast, hakklihast, kamarast, taimsetest komponentidest jms toode, rulli keeratud, seotud või võrku, vormi asetatud ning kuumtöödeldud, mõnikord ka pressitud. Rulaadi nimetuses viidatakse ka kasutatavale lihaliigile, näiteks vasikaliharulaad.

Rulaade võib jaotada järgmiselt:

- liharulaadid: tailihast plaadikujulisele lihatükile on paigutatud näiteks maitsestatud hakkliha või vorstisegu ning seejärel rullitud, seotud või vormi asetatud ning kuumtöödeldud,
- kamararulaadid: analoogne liharulaadiga, erinevus seisneb lihaplaadi asendamises õhukese pekikihiga kamaraplaadiga,
- liha-taimsed rulaadid: analoogsed eelmiste rulaadidega, kuid sisaldavad ka taimseid komponente,
- hakkliharulaadid: maitsestatud hakklihamassist on vormitud ühetasane plaadikujuline hakklihakiht millele on paigutatud täidis ning seejärel rullitud ja kuumtöödeldud;
- täidisega lihalõigud.

Rulaadide valmistamisel on põhitooraineks kokkurullitud õhuke kondita sea-, veise-, lamba-, linnu- jne liha, seakamarat. Liha või kamar kaetakse enne kokkurullimist hakklihaga, keedetud munaga (hakituna või sektoriteks lõigatuna), õhukese peki-plaadi (3 mm) või -kangidega, maitsejuurviljadega (porgandi võib lõigata kangideks) ja maitseaineseguga või kutrisk/ segistis valmistatud seguga. Rulaadi keedetakse, hautatakse, küpsetatakse või suitsutatakse.

## KAMARARULAAD

Kamararulaadi retsept

KOMPONENDID	KOGUS	
	%	kg
Kamaraplaat		11,8
Täidis		
Veiseliha	38,5	9,625
Seakamara lõiked	38,5	9,625
Puhastatud porgand	20	5
Nitritsool	3	0,75
Askorbiinhape	0,1	0,025
Pampa (maitseainete segu)	0,8	0,2
Abimaterjalid		
Nöör		
Tsellofaan		
Vaakumkotid		

### Rulaadi valmistamise tehnoloogia

#### Täidise valmistamine

1. Jahutatud veiseliha lõigatakse tükkideks (300–500 g).
2. Jahutatud seakamar laaditakse kutriskaussi ja kuterdatakse.
3. Kutriskesse lisatakse veiseliha, nitritsool, maitseained ning kuterdatakse mõni ring.
4. Kutriskesse lisatakse puhastatud porgand ning peenestatakse segu tükikeste suuruseni 5 mm.
5. Segu laaditakse kutriskist välja.

## Rulaadi valmistamine

1. Ettevalmistatud segu asetatakse ühtlase kihina (mitte liiga paksult, sest siis on raske rullida) ettevalmistatud kamaraplaadile (40 x 60 cm).
2. Kamar koos seguga keeratakse rulli; rulaad tuleb tugevasti rulli keerata ning rull peab olema ühtlane/ühesuguse läbimõõduga kogu pikkuses.
3. Rulaad asetatakse tsellofaani tükile, mähitakse tsellofaani ning seotakse tihedalt (kahe pikisidemega ja ristisidemetega iga 20–30 mm tagant); siduma peab ühtlaste vahemaadega ja tugevalt.
4. Rulaad keedetakse vees temperatuuril 80 °C 4,5–5 tundi sisetemperatuurini 72 °C; keetes temperatuuril 80 °C, võib arvestada, et kuumus liigub ühe minutiga 1 mm.
5. Jahutatakse vajutuse all õhuga toote sisetemperatuurini 6 °C.



Kutrikaussi laaditud seakamar



Kutrisse lisatakse veiseliha, nitritsool, maitseained



Rulaadi täidis



Kamaraplaat



Kamaraplaadi katmine täidisega



Rulaadi sidumine

## Nõuded valmistootele



Lõhn ja maitse: tuntav maitseainete segu lõhn ja maitse.  
Välimus lõikepinnal: kamara ja täidise kiht on ühtlaselt seostunud, nähtavad on porganditükid.

Rulaadi kuju: piklik.

Sidumisviis: seotud kahe pikisidemega ja ristisidemetega iga 20–30 mm tagant.

Nitriti osamass: mitte üle 3 mg%.

Keedusoola osamass: mitte üle 2,5%.

Valmistoote väljatulek on 70%.

# LAMBALIHA RULAAD

Lambaliha rulaadi retsept

<b>KOOSTIS</b>	<b>KOGUS, kg</b>
Lambaliha (ribidelt plaadina lõigatud liha)	0,5
Keedusool	0,007
Peenestatud värske küüslauk	0,005
Hakitud värske tüümian	0,002
Hakitud värske salvei	0,002
Hakitud värske oregano	0,002

## **RULAADI VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA**

### Tooraine ettevalmistamine

1. Lambarümba ribitükilt lõigatakse plaadina pehme liha.
2. Maitsetaimed – tüümian, salvei, oregano hakitakse peeneks.
3. Küüslauk hakitakse peeneks.

### Rulaadi valmistamine

1. Ribitüki plaadi ribide poolne pind hõõrutakse keedusoolaga.
2. Lihale laotatakse ühtlaselt peeneks hakitud maitsetaime segu ja küüslauk.
3. Liha keeratakse tugevasti rulli nii, et rull oleks ühtlase läbimõõduga kogu pikkuses.
4. Rulaad asetatakse tsellofaani tükile, mähitakse tsellofaani ning seotakse tihedalt (kahe pikisidemega ja ristisidemetega iga 20–30 mm tagant); siduma peab ühtlaste vahemaadega ja tugevalt. Mitte üle siduda pärast kuumtöötlemist: töötlemiskadu suureneb (lihamahl pressitakse välja) ja saadakse väga kuiv lõpptoode.
5. Kuumtöödeldakse universaaltermokambris auruga temperatuuril 75-80°C toote sisetemperatuurini 71°C.
6. Jahutatakse õhuga toote sisetemperatuurini mitte üle 6 °C.



## TEHNOLOOGILINE KAART

TOOTE NIMETUS: Lambaliharulaad			KUUPÄEV
TOOTE GRUPP: Rulaadid			TERMILINE TÖÖTLEMINE
Retsept			Keetmine uinversaaltermokambris
	kg	%	Keskond: aur;
Lambaliha (ribidelt plaadina lõigatud)	0,5		Temperatuur: 75-80°C
Keedusool	0,007		Toote sisetemperatuur 71°C
Peenestaud värsked küüslauk	0,005		JAHUTAMINE
Hakitud värsked tüümian	0,002		Õhu keskkonnas jahutamine
Hakitud värsked salvei	0,002		Keskonna temperatuur: +2...+4°C
Hakitud värsked oregano	0,002		Valmistootte sisetemperatuur: +6°C
<p><u>Põhitooraine kirjeldus:</u> Lambaliha, ribitükk</p> <p>Liha temperatuur: mitte üle +6 °C</p> <p><b>Tooraine ettevalmistamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ribitükilt lõigatakse plaadina pehme liha;</li> <li>2) maitsetaimed – tüümian, salvei, oregano hakitakse peeneks;</li> <li>3) küüslauk hakitakse peeneks.</li> </ol> <p><b>Rulaadi valmistamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ribitüki plaadi ribide poolne pind hõõrutakse jodeeritud keedusoolaga;</li> <li>2) lihale laotatakse ühtlaselt peeneks hakitud maitsetaimede segu ja küüslauk;</li> <li>3) liha keeratakse tugevasti rulli nii, et rull oleks ühtlase läbimõõduga kogu pikkuses;</li> <li>4) rulaad asetatakse tsellofaani tükile, mähitakse tsellofaani ning seotakse tihedalt (kahe pikisidemega ja ristisidemetega iga 20–30 mm tagant); siduma peab ühtlaste vahemaadega ja tugevalt. Mitte üle siduda pärast kuumtöötlemist: töötlemiskadu suureneb (lihamahl pressitakse välja) ja saadakse väga kuiv lõpptoode.</li> </ol>			<p><b>VIILUTAMINE/PAKENDAMINE/PAKKIMINE</b></p> <p>Pakenduskeskkond: vaakum Pakendi suurus: 400–500 g Pakkimine: plastkastid</p> <p><b>SÄILITAMINE</b></p> <p>Säilitusviis: plastkastides Keskonna temperatuur: +2...+4°C Valmistootte sisetemperatuur: mitte üle +6°C</p> <p><b>VALMISTOOTE SÄILIVUSAEG</b></p> <p>... ööpäeva (kestvuskatsete põhjal kinnitatud säilivusaeg)</p> <p><b>NÕUDED VALMISTOOTELE</b></p> <p>Lõhn ja maitse: meeldiv maitserohelise ning küüslaugu lõhn ja maitse. Välimus lõikepinnal: spiraalne, nähtavad on maitserohelise tükikesed. Rulaadi kuju: piklik. Sidumisviis: seotud kahe pikisidemega ja ristisidemetega iga 20–30 mm tagant.</p> <p>Keedusoola osamass: mitte üle 1,5% <b>Väljatulek: 70%</b></p>

## TÄIDETUD SEARIBILIHA

Retsept tootele „Täidetud searibiliha“

KOMPONENDID	KOGUS, kg
Põhitooraine	
Sealiha (ribitükk)	50
Täidis	
Hakkliha (50% veisehakkliha, 50% seahakkliha)	33
Joogivesi	17
Nitritsool	1,9
Raphos 2000 ((koostis: Na-difosfaat, dekstroos, glükono-delta-laktoon, keedusool, askorbiinhape, vürtsiekstrakt)	0,225
Peenestatud must pipar	0,045
Peenestatud lõhnapipar	0,032
Peensuhkur	0,045
Punane paprika	0,130
Roheline paprika	0,085

### Valmistamise tehnoloogia

Põhitooraine ettevalmistamine:

- 1) toorainena kasutatakse sea poolrümbe kesktükist ribitükki, millest vormitakse 20x30 cm suurusega „tasku“. Tüki kaal on 900–1000 g;
- 2) sealiha tükid pritsitakse paljunõelalise soolveepritsi kasutades 14% soolvett (100 l soolvees 17,4 kg nitritsoola), 5% tooraine kaalust;
- 3) liha pannakse soolduma roostevabast metallist kärusse ja valatakse üle 14% ülevalamissoolveega;
- 4) lihatükid soolduvad temperatuuril 4–6 °C 24 tundi.

Täidise valmistamine:

- segistisse laaditakse hakkliha, joogivesi, nitritsool, maitse- ja lisaained ning töödeldakse kuni ühtlase massi saamiseni;
- saadud segu lastakse laagerduda temperatuuril 6–8 °C 2 tundi.

### Toote valmistamine:

- tükkidesse pritsitakse vorstipritsiiga 900–1000 g ( $100 \pm 5\%$ ) täidist, ava suletakse konksudega;
- töödeldakse termokambris:
- kuivatatakse temperatuuril 70 °C 30 min,
- suitsutatakse temperatuuril 70 °C (niiskusesisaldus 35%) 60 min,
- keedetakse temperatuuril 80 °C kuni 72 °C toote sisetemperatuurini.
- jahutatakse õhuga toote sisetemperatuurini 6 °C.

Valmistootele väljatulek soolamata toorainest 85%.



*Ribitükki lõigatud tasku*



*Täidisega searibitükk*

### **Nõuded valmistootele**

- Lõhn ja maitse: tuntav paprika lõhn ja maitse.
- Välimus lõikepinnal: täidis on tugevalt seostunud, paprika on ühtlaselt jaotunud.
- Keedusoola osamass: mitte üle 2,5%.
- Nitriti osamass: mitte üle 3 mg%.

# SEALIHA RULAAD VORSTISEGU TÄIDISEGA

## Tooraine:

70,0 kg S3 sealiha vähese sidekoesisaldusega ja maksimaalselt 5% nähtavat rasvkude  
30,0 kg segu täidiseks.

## Maitseained ja lisandid täidisele

5,0 kg hakitud pistaatsia pähklit

## Rulaadi valmistamine

- Soolatud abatükiliha lõigatakse 2 cm paksuseks plaadiks. Seejärel lõigatakse saadud plaadid veelkord ühe cm paksuseks nii, et üks külg jääb kokku. Vasardatakse ettevaatlikult.
- Lahtilõigatud plaadile määratakse hakitud pistaatsia pähklitega segatud vorstisegu mass u 0,5 cm kihina. Keeratakse rulli ja asetatakse võrku.
- Keedetakse arvestusega, et temperatuuril 80 °C liigub kuumus 1–1,5 mm minutis. Keetmisaeg sõltub rulaadi läbimõõdust.

## Täidise tooraine

40,0 kg S3 sealiha vähese sidekoesisaldusega ja maksimaalselt 5% nähtavat rasvkude  
20,0 kg S4 kamarata kõhutüki liha maksimaalselt 50% rasvasisaldusega  
10,0 kg S6 põseliha kamarata  
10,0 kg S9 pekilõiked kamarata  
20,0 kg jääd

## Maitse- ja lisaained ühe kg massi kohta

18,0 g nitritsoola  
3,0 g stabilisaatorit  
1,0 g värvuse tugevdajat (Na-askorbaati)  
2,0 g jahvatatud pipart  
0,5 g muskaatõit  
0,5 g koriandrit  
0,3 g ingverit  
0,2 g kardemoni  
0,2 g paprikat  
0,5 g glutamaati

## Täidise valmistamise tehnoloogia

- Tooraine peenestatakse hundis ning seejärel kutris (esimesena taisem liha, seejärel pekk).
- Kutrikausi aeglasel käigul lisatakse nitritsool ja kuterdamise abiained.
- Lisatakse jää.
- Mass kuterdatakse väga peeneks.
- Maitseained ja ülejäänud lisandid lisatakse segu valmistamisel õigeaegselt (nii et nad ei jääks tükki). Kuterdamise lõpuks peaks segu temperatuur sõltuvalt kasutatavast kuterdamise abianest (lisaainest: fosfaat või tsitraat) jääma temperatuurivahemikku 12 kuni 16 °C.
- Kuni edasise kasutamiseni võib segu laagerdada/hoida temperatuuril 12–16 °C. Laagerdumisaeg ei tohiks ületada 2–3 tundi.

# KORDAMISKÜSIMUSED

Missugust toorainet kasutatakse rulaadide valmistamiseks?

Kirjeldada kamararulaadi valmistamise tehnoloogiat.

Miks peab rulaadide käsitsi sidumisel neid tihedalt ja tugevalt siduma?

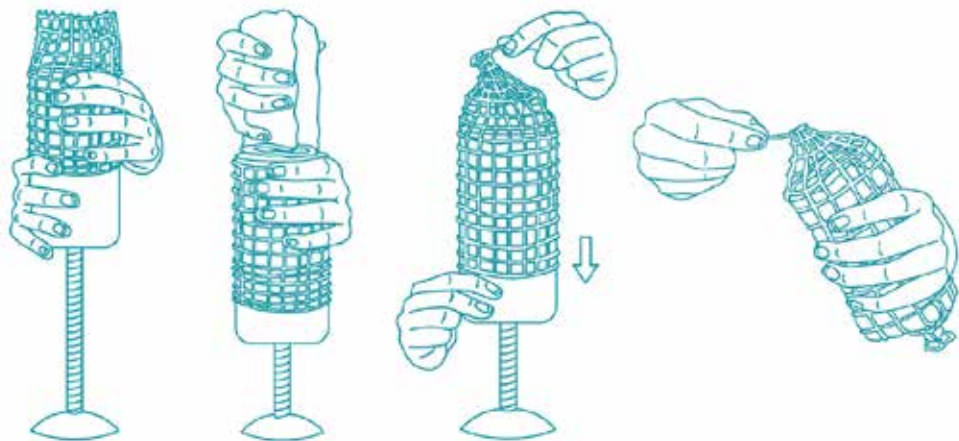
Missuguseid termilise töötlemise viise võib kasutada rulaadide kulinaarse valmiduse saavutamiseks.

# ÕPPEÜLESANDED

Koostada tehnoloogiline kaart õppetöös valmistatud rulaadile.

Koostada tehnoloogiline skeem õppetöös valmistatud rulaadile.

Kirjeldada rulaadi asetamist võrku.



Rulaadi asetamine võrku  
<http://www.rakuten.de/produkt>



---

# PASTEEDID

---



# PASTEETIDE VALMISTAMINE

Pasteet (< SKS PASTETE < LAD) on peenestatud ja keedetud, hautatud või kupaatud lihast või rupsidest (harvemini kalast) valmistatud toit, millele on lisatud rasva, võid, koort ja maitseaineid. Serveeritakse harilikult külmalt, vormis küpsetatud pasteeti ka soojalt. Tuntuim on maksapasteet.

Pasteete võib jaotada järgmiselt:

- **maksapasteet** – ühtlase määritava konsistentsiga peenpeenestatud ja/või jämepeenestatud mass, mis sisaldab vähemalt 10% kupaatud või toorest maksa, lihatooret ning maitseaineid;
- **lihapasteet, sh singipasteet** – määritava konsistentsiga ühtlane peenestatud mass, mis on valmistatud keedetud või kupaatud peenestatud lihatoormest maitseainete lisamisel. NB! Ei sisalda maksa;
- **võie** – peenestatud võidelise, määritava konsistentsiga lihatoormest valmistatud mass, millele on lisatud maitseained.

**Üleküpsetatud pasteetide** valmistamiseks segatakse peenestatud pasteedimassi hulka lahtiklopitud munad, jahu, hapukoor või röõskkoor. Mass asetatakse rasvaineiga määritud või peki- või peekoniviiludega vooderdatud terriinivormi. Vorm kaetakse pealt kaanega ja pasteeti küpsetatakse praeahjus helepruuni kooriku tekkimiseni või

keedetakse vesivannil temperatuuril 175 °C 1–1,5 tundi. PÂTÈ 'EN TERRINE – vormis küpsetatud pasteet. Massi võib panna ka taignaga vooderdatud vormi, katta taignast kaanega, millesse torgatakse mõned augud ja määratakse munaga ning küpsetatakse praeahjus temperatuuril 180 °C 1,5 tundi. PÂTÈ 'EN CROÛTE – taignas küpsetatud pasteet. Pasteetidel lastakse vormis jahtuda.

Enne serveerimist võetakse need vormist välja ja lõigatakse viiludeks. [KULINAARIA, 2011]



Peekoniviiludega vooderdatud terriinivorm

## TOORAINE

Kõrge kvaliteediga maksapasteetide toorainena kasutatakse sea-, vasika-, veise- ja linnuliha. Uluki- ja lambaliha ning ka taimeõli kasutatakse lihapasteetide valmistamiseks. Seapealiha ja -kamarat kasutatakse madalama kvaliteediga toodetes. Pasteetide valmistamisel kasutatakse veel kanamune või munamelanži, sulatatud searasva, võid, margariini, rupsse, nisujahu või tärklist, sojavalku ning teisi tooraineid.

Maksapasteetidele lisatakse maitseköögiviljadest sibulat või porrut, porgandit, peterselli ja sellerit.

Maitsestamiseks võib lisada keedusoola, suhkrut, konjakit, musta või valget pipart, muskaatpähklit või muskaatõit, majoraani, tüümiani, ingverit, kaneeli, nelki, pimenti (jamaika pipar, nelkpiipar), kardemoni, vaniljet, koriandrit jne. Maitseainete lisamiskogused ühe kilogrammi tooraine kohta on soovitatavalt järgmised:

- 2-3 g peeneksjahvatatud valget pipart,
- 20-50 g mugulsibulat - keedetuna, peamiselt praetuna (annab meeldivama maitseüansi),
- 0,5-1 g ingverit ja/või muskaatõit,
- vähem kui 0,5 g kardemoni ja vaniljet, vanilje asemel võib kasutada ka vaniljesuhkrut,
- kaneeli, nelki, pimenti kasutatakse peamiselt jämeda peenestusega toodete puhul,
- kuivatatud, peenestatud maitsetaimi nagu majoraani ja tüümiani, aga ka leeskputke,
- vähem kui 1 g muskaatpähklit.

Kõige kallimateks maksapasteetideks võib pidada trühvlitega maitsestatud tooteid. Delikatess-seen on väga tugeva maitsega ja isegi imeväikesed tükid pasteedis annavad sellele erilise maitse. Seente maitse on nii tugev, et trühvlipasteedi valmistamisel ei kasutata muid maitseaineid.

Enam levinud on odavama, aga samas maitselt nõrgema šampinjoni kasutamine maksapasteedi koostisosana.



Trühvliid (<http://blog.speisekarte.de/>)

**Maks.** Maksapasteetidel on eelkõige tähtis puhas ja täiuslik maitse. Liigne maksasisaldus võib pasteedi maitse mõrkjaks muuta. Liha ja maksasisaldus peab tootes olema tasakaalus ning sellest lähtudes on maksapasteetides soovitatav maksa osakaal 10–30%, maksimaalselt võiks maksa osakaal olla 35%. Teisest küljest on maksavalgud emulgaatoriks ja peenpeenestatud pasteedimassis võiks maksa osakaal olla umbes 30%, et takistada puljongi- ja rasvalangute teket, eriti juhul kui ei kasutata teisi emulgeerivaid aineid. Vasikamaks on helepruuni värvusega väga õrna konsistentsiga ning maheda maitsega. Veisemaks on punakaspruuni värvusega ning tugevama maitsega. Seamaks on tumepruuni värvusega ja maitselt mõrkjas (mõrkja maitse eemaldamiseks võib eelnevalt leotada külmas vees või piimas). Pasteeti valmistatakse ka linnumaksast (kanabroiler, hani, part). Erinevate loomaliikide maksad annavad maksapasteetidele erinevaid maitseid, eriti väärtuslik on hanemaks, mis sisaldab palju rasva, on õrna konsistentsiga ja hea maitsega.

Lihatoorainena kasutatakse maksapasteetide valmistamisel väga palju sealihaga:

- tailiha,
- rasvkude,
- seapealiha,
- kõhutükiliha.

Tailihana kasutatakse peamiselt searümba abaosast lõigatud liha.

Pasteedi kreemja konsistentsi saavutamiseks sobivad kasutada kõik pehmema konsistentsiga rasvkoe liigid: pekk rümba abaosalt ja tagaosalt, kõhutüki nisadevaheline osa, kubemeosa. Rasvkude peaks olema võimalikult värske, sest pehmema konsistentsiga rasvkude sisaldab rohkem küllastumata rasvhappeid, mis pikemaajalisel säilitamisel omandavad kibeda maitse. Kibe maitse kandub edasi lõpptootesse.

Kamar ja seapealiha peavad olema korralikult puhastatud harjastest, templijäljenditest.

Pasteetide segule nisujahu lisamine peidab maksa võimalikku kibedat maitsevarjundit. Piimapulbris sisalduv laktoos annab termilisel töötlemisel tootele pruunika värvivarjundi. Pasteedi valmistamisel võib kasutada ka lõssipulbrit, demineraliseeritud vadakupulbrit jne.

## Retsepti näide

Tooraine 100 kg massi kohta:

- 30 kg seamaksa
- 15 kg sealiha (vähese sidekoesisaldusega, rasvasisaldus maksimaalselt 5%)
- 15 kg vasikaliha (kõhutüki liha)
- 20 kg pekilõikmed (vähese tailihasisaldusega)
- 20 kg sealiha (kõhutüki liha)

Ühe kg massi kohta lisatakse:

- 18 g nitritsoola
- 2 g valget pipart
- 0,8 g muskaatõit
- 0,5 g ingverit
- 0,3 g kardemoni
- 0,1 g vaniljet
- 2 g suhkrut
- 40 g praetud mugulsibulat
- 1 g naatriumaskorbaati
- 5 g emulgaatorit (rasvhapete mono- ja diglütseriide)

Puljongit lisatakse pasteetimassile keedukao ulatuses.

Pasteetide valmistamisel on eriline tähtsus lihatooraine ja rupside värskusel, mida värskem tooraine, seda parema aroomi ja maitsega lõpptoode saadakse. Vastavalt määrusele 853/2004 jahutatakse liha temperatuurini maksimaalselt mitte üle +7 °C ning tapasaadused temperatuurini mitte üle +3 °C. Liha ja tapasaadused külmutatakse temperatuurini vähemalt -18 °C. Saksakeelses erialases kirjanduses soovitatakse lihatooraine jahutada temperatuurini +2 °C ning külmutada temperatuurini -30 °C (vt alljärgnevat tabelit).

Tabel. Pasteetide valmistamiseks kasutatav lihatooraine

Tooraine	Soovitused
Liha	Jahutatud +2 °C või külmutatud -30 °C
	veiseliha: pH 5,5 kuni 6,2; jahutatuna säilitatud kuni 3 ööpäeva
	sealiha: pH 5,7 kuni 6,4; jahutatuna säilitatud kuni 2 ööpäeva
Pekk	Jahutatud +2 °C või külmutatud -30 °C
Maks	Jahutatud +2 °C või külmutatud -30 °C (mitte kaua säilitada)

Tabel. Keskmise rasvasisalduse searümba üksikutes tükkides

Tooraine	Rasvasisaldus
Kõhutükk	45–55%
Kõhutüki nisadevaheline osa	60–70%
Seapealiha	25–35%
Seljapekk vähese tailihasisaldusega	70–78%
Turjapekk vähese tailihasisaldusega	68–75%
Pekk tagaosalt ja abaosalt	80–85%
Kubeme osa	90–95%
Maksavorsti, -pasteedi emulsiooni valmistamine	

Pasteetide valmistamisel kasutatakse lisaaineid vastavalt toidus lubatud lisaainete loetelu ja piirnormide ning märgistamise eeskirjale. Järgnevalt mõned näited:

#### Emulgaatorid, näiteks

#### Lubatud piirnorm:

- E450-E451 fosfaadid ..... kuni 5000 mg/kg
- E472c rasvhapete mono- ja diglütseriidide ning sidrunhappe estrid ..... *quantum satis*

#### Toiduvärvid, näiteks

- E100 kurkumiin ..... kuni 20 mg/kg
- E150a-d karamellid ..... *quantum satis*
- E160a karoteen ..... kuni 20 mg/kg
- E160c paprikaekstrakt ..... kuni 10 mg/kg

#### Säilitusained, näiteks

- E250 naatriumnitrit ..... kuni 150 mg/kg

#### Antioksidandid, näiteks

- E300 askorbiinhape ..... *quantum satis*
- E316 naatriumisoaskorbaat ..... kuni 500 mg/kg

#### Lõhna- ja maitsetugvedajad, näiteks

- E620 glutamiinhape .....
- E621 naatriumvesinikglutamaat ..... 10 g/kg üksikult või kombinatsioonis

## MAKSAVORSTI, -PASTEEDI EMULSIOONI VALMISTAMINE

Maksavorstid on tapasaadustest, sh maksast jm lihatoormest valmistatud vorstid. Maksasisaldus tootes on vähemalt 15%. Maksavorstide emulsiooni valmistamise tehnoloogia kattub maksapasteetide emulsiooni valmistamise tehnoloogiaga.

Selle tootegrupi eripäraks on veniva-plastilise emulsiooni moodustumine. Samas on kasutatav tooraine suhteliselt suure rasvasisaldusega. Saadud emulsiooni omaduste stabiliseerimiseks võib suurendada sidekude (kollageeni) sisaldava tooraine kogust. Peenpeenestatud maksavorsti emulsiooni stabiliseerimiseks sobivad seapealiha ja kamar. Seejuures mängib suurt rolli keedetud kamara ja pealiha peenestusaste, mida suurem peenestusaste kutris saavutatakse, seda stabiilsem on maksavorsti mass. Peenpeenestamiseks kasutatakse kutrit, (parima tulemuse annavad kutrid, mille nugavõlli kiirus on üle 6000 pöörde minutis), mikrokutrit jt seadmeid.

Emulsiooni stabiilsuse suurendamiseks võib retsepti koostisse lisada ka komponente, millel on emulgeerivaid omadusi (piim, munad, valgupreparaadid, emulgaatorid jt). Rupsitooteid valmistatakse nii külmi- kui kuummeetodil. Külmi meetodil keedetakse/kupatatakse eelnevalt liha- ja pekitooraine. Põseliha keedetakse umbes 1 tund; pekki, kõhutükki ja teisi lihatooraineid 30–40 minutit. Seejärel keedetud tooraine jahutatakse ja hunditakse läbi 3 mm-se restiava. Kuummeetodi kasutamisel pole vahepealne jahutusprotsess vajalik. Tooraine lisatakse kuumalt eelsoojendatud kutrisse.

Kuterdamise lõpptemperatuur mõlema meetodi puhul on erinev. Külmi meetodil ei tohi see olla rohkem kui 20 C°, kuummeetodil 40–50 C°. Kui jätta kuummeetodil temperatuur liiga madalale, ei teki püsivat emulsiooni, kuna rasv võib hakata kihistuma ja hanguma. Külmi meetodil võib rasv temperatuuril üle 20 C° jällegi struktuurist välja sulada. (SOOSAAR, REI, 1996)

### **KÜLMMEETOD**

Tooraine (maks, veise- ja sealiha) kupatatakse või keedetakse, pärast jahutamist laaditakse kutrisse ning peenestatakse. Seejärel lisatakse kutrisse piimapulber, jahu, tärklis, melanz, keedusool, sibul, maitseained; viimasena lisatakse rasvane tooraine (rasvane sealiha, sea põseliha, sulatatud rasv) ja puljong.

Kui retseptis on kollageeni sisaldavat toorainet, siis töödeldakse kutris see tooraine esimesena ja pärast täielikku peenestamist lisatakse ülejäänud lihatooraine, keedusool, jahu, maitseained, puljong. Õrnema konsistentsi saavutamiseks töödeldakse massi pärast kuterdamist veel peenpeenestusseadmes.

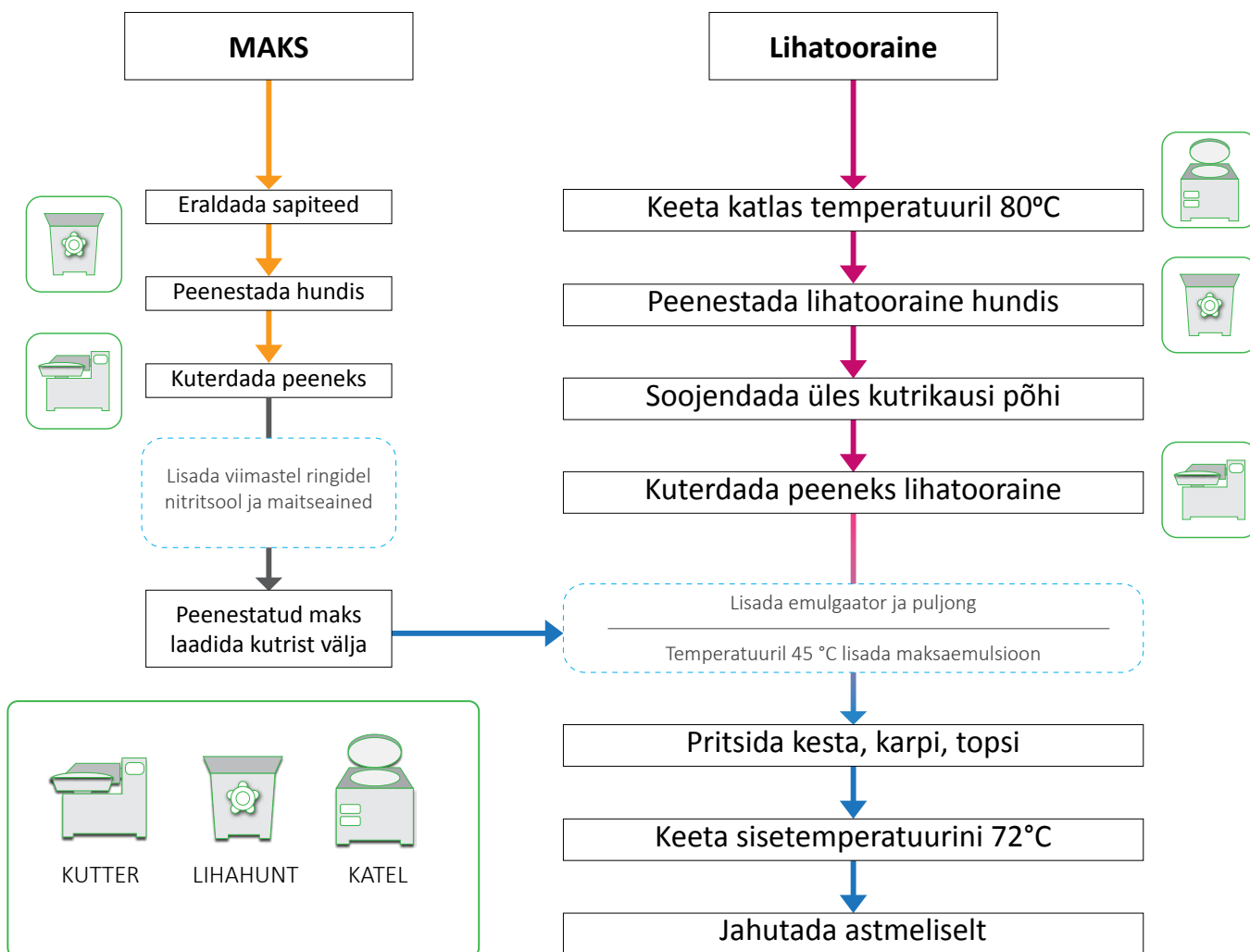
### **KUUMMEETOD**

kui klassikalise tehnoloogia järgi kuumtöödeldakse lühiajaliselt maksa enne rupsitoodete valmistamist, siis tänapäeval valmistatakse tooteid toorest maksast. Samuti lisatakse toodetele nitritsoola, mis annab valmistootetele punaka värvuse. Väga laialdaselt on toorainena kasutusel seakamar, põseliha ning madalama kvaliteediga liha (searümba kubemeosa, kõhuäär, küljetükk).

## Tüüpiline tehnoloogia on järgmine:

- 1) toores, siiritud ja jaheda veega loputatud maks kuterdatakse emulsioonitaoliseks massiks (2–3 minutit) ja laaditakse pärast seda kutrast välja;
- 2) kutrisse valatakse kuum vesi või keedupuljong (kamara- või põseliha), millega soojendatakse kutrikausi põhi. Kausil lastakse 3–4 ringi pöörelda ja laaditakse vesi/puljong välja;
- 3) kutrisse laaditakse kuum keedetud kamar, kõhutükiliha, põseliha, pekk vms ja kuterdatakse peeneks;
- 4) kutrisse lisatakse eelnevalt kuterdatud maksaemulsioon ning kuterdatakse massi kuni mõlema emulsiooni segunemiseni (umbes 8–10 ringi). Vahetult pärast maksaemulsiooni lisamist pannakse maitseained ja nitritsool. Töötlemistemperatuur peab olema üle 50 °C (kuni 55 °C; temperatuuril 60 °C hakkavad maksavalgud denatureeruma ning see takistab emulsiooni normaalset moodustumist; kui maksamass on vahepeal külmutatud temperatuurini –1 kuni –2 °C, võib lihamassi temperatuur kutrises olla ka kõrgem, sest lisatav maksamass jahutab kogu segu temperatuuri maha);
- 5) lisatakse vesi/puljong ning kuterdatakse ühtlase emulsiooni moodustumiseni.

## Toorest maksast pasteedi valmistamise tehnoloogiline skeem







**1**

Toores maks laaditakse kutrikaussi



**5**

Lihatooraine kuterdatakse peeneks



**2**

Maks kuterdatakse emulsioonseks massiks, lisatakse nitritsool



**6**

Lisatakse emulgaator, kuum puljong, ideaalne kuterdamise temperatuur on 55 °C



**3**

Nitritsoola lisamine kuterdamisprotsessi lõppfaasis annab veniva emulsiooni



**7**

Lisatakse eelnevalt kuterdatud maksaemulsioon ning kuterdatakse mõlema emulsiooni segunemiseni



**4**

Lihatoorainet keedetakse temperatuuril 90 °C 20-30 minutit või kuumutatakse keedukutris 70 °C



**8**

Temperatuur kuterdamisel umbes 50 °C

Kuummeetodil emulsiooni (maksapasteedi või -vorsti segu) valmistamise tehnoloogiad erinevad üksteisest nitritsoola lisamise aja poolest. Mõni tehnoloogia näeb ette nitritsoola lisamist maksa kuterdamise ajal, mõni kuterdamisprotsessi lõppfaasis. Nitritsoola lisamise ajast sõltub segu konsistents: kui lisada nitritsool lõpus, tuleb veniv mass, kui alguses, siis tavaline teraline. Algfaasis lisatud sool lõhub ära segumassi struktuuri ja seetõttu saadakse teraline mass ja vastupidi.

Kui massi temperatuur on liiga kõrge, lisatakse jääd, kui liiga madal, lisatakse kuuma puljongit. Puljongit lisatakse sellises koguses, et see katab lihatooraine kupatamise/keetmise kaod.

Maksavorstide/-pasteetide valmistamisel kuummeetodil tuleb jälgida, et „kuumakett“ ei katkeks. Toote maitset mõjutab ebasoovitavalt see, kui enne teist kuumtöötlemist/pastöriseerimist on mass mahajahtunud.

### **Seega**

- tooraine (v.a maks) eelnevalt kuumtöödelda (kupatada/keeta),
- seejärel võimalikult kiiresti kuumana peenestada,
- kogu mass kohe eelpeenestatud jahutatud maksamassiga kuumalt kokku segada,
- vorsti-/pasteedimass nii kuumalt kui võimalik pritsida,
- kohe teistkordselt kuumtöödelda.

## **PEENPEENESTATUD MAKSAVORSTIDE -PASTEETIDE KUTERDAMISE TEHNIKAD**

Järgnevalt esitatud kuterdamise tehnikad sobivad näiteks maksavorstide Delikateß-Leberwurst, Kalbsleberwurst jt valmistamiseks. ([HTTP://WWW.OPTA-MEAT.DE](http://www.opta-meat.de))

### **Emulgaatorita kuterdamine**

1. Maks kuterdatakse väga peeneks.
2. Peenestatud maks laaditakse kutrist välja.
3. Kuterdatakse peeneks keedetud lihatooraine (sea põseliha, sea kõhutükiliha, seapekk jne).
4. Kutrisse lisatakse eelpeenestatud maksamass kutrikausi aeglasel käigul. Lihatooraine lõpptemperatuur mitte üle 55 °C.
5. Lisatakse puljong.
6. Lisatakse lisandid.
7. Kogu massi kuterdatakse kiirkäigul emulsiooni moodustumiseni. Lõpptemperatuur umbes 40–45 °C.

### **Rasvhapete mono- ja diglütseriidiga kuterdamine**

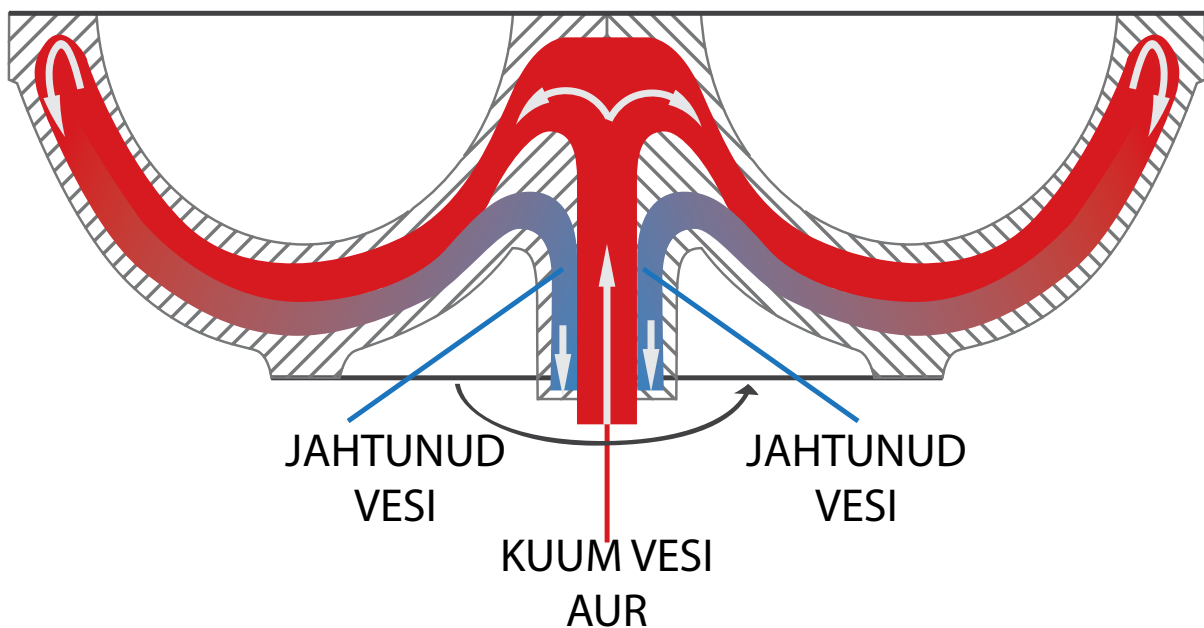
1. Maks kuterdatakse väga peeneks.
2. Peenestatud maks laaditakse kutrist välja.
3. Kuterdatakse peeneks keedetud lihatooraine.
4. Lisatakse emulgaator.
5. Lisatakse puljong, kuterdatakse kiirkäigul kuni emulsiooni moodustumiseni.
6. Kutrisse lisatakse eelpeenestatud maksamass kutrikausi aeglasel käigul. Lihatooraine lõpptemperatuur mitte üle 55 °C.
7. Lisatakse lisandid.
8. Kogu massi kuterdatakse kiirkäigul emulsiooni moodustumiseni. Lõpptemperatuur umbes 40–45 °C.

## Piimavalkudega kuterdamine

1. Maks kuterdatakse väga peeneks.
2. Peenestatud maks laaditakse kutrist välja.
3. Kuterdatakse peeneks keedetud lihatooraine.
4. Lisatakse piimavalgud ning kuterdatakse aeglasel käigul umbes viis ringi.
5. Lisatakse kuum puljong, 90–95 °C, vähemalt 15%.
6. Kuterdatakse kiirkäigul. Temperatuur peab jääma vahemikku umbes 65–70 °C.
  - 6.1. Lisatakse emulgaator, et hakkaks moodustuma emulsioon.
  - 6.2. Kuterdatakse emulsiooni moodustumiseni.
7. Lisatakse eelpeenestatud maksamass kutrikausi aeglasel käigul. Lihatooraine lõpptemperatuur mitte üle 55 °C.
8. Lisatakse lisandid (sh piimavalgud).
9. Kogu massi kuterdatakse kiirkäigul emulsiooni moodustumiseni. Lõpptemperatuur umbes 40–45 °C.

## Keedukutris kuterdamine

1. Maks kuterdatakse väga peeneks.
2. Eelpeenestatud maks laaditakse kutrist välja. Eelkuumutatakse kutter.
3. Kuterdatakse rasvkude.
4. Lisatakse tailiha.
5. Kuterdatakse kiirkäigul kuni temperatuurini 70 °C (temperatuuril 65 °C lisada auru).
6. Peeneks kuterdatud mass jahutatakse temperatuurini 55 °C (temperatuuril 60 °C avada külm vesi).
7. Lisatakse eelpeenestatud maksamass kutrikausi aeglasel käigul.
8. Lisatakse puljong.
9. Lisatakse lisandid.
10. Kogu massi kuterdatakse kiirkäigul emulsiooni moodustumiseni. Lõpptemperatuur umbes 40–45 °C.



Keedukutri skeem

## PASTEEDIMASSI KUUMTÖÖTLEMINE

Valmis pasteedimassi võib kuumtöödelda mitmel viisil.

Massi kuumutatakse lahtistes kateldes temperatuuril 80–90 °C 20–30 minutit, massi pidevalt segades, või kuumutatakse aurusärgiga varustatud kinnises seguris samal režiimil. Pasteedimassi kuumutatakse kuni temperatuurini 72 °C.

Pasteedimass pritsitakse automaadil karpi, topsi, kunstkilest kestadesse ja naturaalsoolde batoonideks ning keedetakse keedukambrites temperatuuril 80–85 °C 40–50 minutit kuni tootesisese temperatuurini 72 °C.

Pasteedimass kallatakse metallvormidesse ja küpsetatakse 2–3 h temperatuuril 90–145 °C (olenevalt ahju tüübist) rotatsioon- või konveierahjudes või küpsetuskappides.

Pasteedimass villitakse karpidesse, topsidesse ning pastöriseeritakse/steriliseeritakse autoklaavis.

Saksakeelses erialakirjanduses soovitatakse kuumtöötlemist toote sisetemperatuurini kuni 75 °C. Selline kuumtöötlemine tagab spoore mittemoodustavate bakterite hävimise (kaasa arvatud *Salmonella* ja *Listeria*). Täpsem režiim sõltub toote massist ja mõõtmetest.

Pasteete võib toota mehhaniseeritud vooluliinidel, sel puhul on tehnoloogilise protsessi režiimid antud vastavalt liini tehnilisele kirjeldusele.

Kuumtöötlemise lõppedes (lahtistes kateldes või aurusärgiga varustatud seguris) tuleb pasteet kohe kallata vormidesse või pakendada ja jahutada.

## PASTEEDI VALMISTAMINE KUPATATUD MAKSAST

*Maksapasteet*

Tooraine	Kogus, kg
Keedetud seapõseliha	36,0
Kupatatud sea- või veisemaks	25,0
Keedetud porgand	5,0
Keedetud sibul	1,5
Puljong	30,6
Keedusool	1,5
Peensuhkur	0,13
Jahvatatud must pipar	0,15
Teraline lõhnav pipar	0,05
Loorber	0,02
Jahvatatud muskaatpähkel	0,05

KOKKU: 100,0



*Maksapasteet*

Linumaksapasteet

Tooraine	kogus, kg
Keedetud seapõseliha	27
Puljong	26,2
Kupatatud linnumaks	21
Keedetud veiseliha (90/10)	10
Keedetud petersell või seller	2
Keedetud porgand	3
Mage või või searasv	3
Praetud mugulsibul	2
Kanamunad või munamelanz	1
Nisujahu	1
Keedusool	1,5
Peensuskur	0,1
Jahvatatud must pipar	0,15
Jahvatatud muskaatpähkel	0,05

KOKKU: 100,0

Pole soovitatav kasutada pulli-, kuldiliha, rikenemistunnustega liha ja rohkem kui üks kord külmutatud toorainet.

**On lubatud kasutada:**

- seapõseliha asemel rasvast sealihaga;
- mageda või asemel sulatatud kõrgema sordi searasva;
- siiritud linnumaksa asemel siiritud linnumaksa ja -südameid loomulikus vahekorras;
- kana-toorrasva, asendades 3 kg või ja 5 kg siiritud seapõseliha 8 kg kana-toorrasvaga, mis on saadud kanade lihasmagude puhastamiselt.

**TOOTMISE TEHNOLOOGIA**

**I. Tooraine ettevalmistamine**

- Maks siiritakse (lõigatakse lahti, eraldatakse suured veresooneid, lümfisõlmed, rasvkude, sapiteed), pestakse külmas voolavas vees (seamaksa leotatakse 1–2 h külmas vees) ja nõrutatakse, lõigatakse tükkideks massiga 300–500 g.
- Seapõselihal lõigatakse välja lümfisõlmed, näärmed (eemaldatakse kamar). Siiritud sea-, veiseliha, seapõseliha lõigatakse 400–500 g tükkideks.
- Mugulsibul, küüslauk, porgand, peterselli-, sellerijuured puhastatakse ja pestakse.
- Kuivatatud sibul, küüslauk, porgand, peterselli-, sellerijuured leotatakse vees vahekorras 1 : 3.
- Munad vabastatakse koortest, lahtilöödud munad filtreeritakse vajadusel.

## 2. Tooraine keetmine või kupatamine

- Maks kupatatakse lahtistes aurusärgiga kateldes (maksa ja vee vahekord 1 : 3) 15–20 minutit värvuse kadumiseni. Maksapasteedi tootmisel keedetakse maksa 1–1,5 tundi.
- Kupatatud või keedetud maks jahutatakse riulitel temperatuurini mitte üle 12 °C.
- Maksa keetmisel saadud puljongit ei kasutata pasteedimassi valmistamisel.
- Lihatoorainet keedetakse 1–2 h, aeg-ajalt segades. Keetmisel tuleb vältida ülekeetmist, et liha ei laguneks.
- Tooraine keetmisel eraldatakse vaht, lisatakse maitseained (loorber, teraline lõhnav pipar).
- Porgand, peterselli-, sellerijuured keedetakse koos lihatoorainega.
- Puhastatud värske või leotatud sibul kas keedetakse koos lihatoorainega või peenestatakse lihahundis resti avaga 2–3 mm ja lisatakse pasteedi valmistamisel. Olenevalt pasteedi valmistusviisist võib sibulat praadida rasvas kuni kuldkollase värvuseni, sel puhul sibul peenestatakse enne praadimist kas käsitsi või lihahundis, resti ava läbimõõduga 12–16 mm.
- Liha, põseliha keetmisel saadud puljong kurnatakse ja kasutatakse pasteedi valmistamisel.

## 3. Pasteedimassi valmistamine

- Kupatatud või keedetud ja jahutatud tooraine töödeldakse kутris või kutter-seguris, lisades kuuma puljongit, keedusoola, maitseaineid, peenestatud sibulad, munad jt retsepti järgi ettenähtud komponendid.
- Maksapasteetide toorainet kuterdatakse 5–8 minutit kuni ühtlase, määritava konsistentsini. Lisatava puljongi kogused on toodud retseptides.
- Pasteedile parema struktuuri saamiseks töödeldakse kuterdatud massi peenpeenestusmasinas.

## 4. Pasteedimassi kuumtöötlemine

- Vaata eestpoolt (PASTEEDIMASSI KUUMTÖÖTLEMINE)

## 5. Pasteetide vormidesse kallamine või pakendamine

- Kuumtöötlemise lõppedes (lahtistes kateldes või aurusärgiga varustatud seguris) tuleb pasteet kohe kallata vormidesse või pakendada ja jahutada.
- Kaalukaubana väljastatav pasteet kallatakse metall- või polümeersest materjalist kaanega või kaaneta vormi.



Pasteedimassi valmistamine kутris



- Pasteeti võib pakendada vorstipritsiiga topsidesse, karpidesse, vormidesse (fooliumist või polümeersest materjalist või pehmesse pakendisse).
  - Pasteedi temperatuur pakendamisel või vormi kallamisel ei tohi olla alla 70 °C.
- 6. Pasteedi jahutamine**
- Pasteet suunatakse kohe jahutamisele. Jahutatakse temperatuuril 0 kuni 6 °C, tootesisese temperatuurini mitte üle 6 °C, mida loetakse tehnoloogiaprotsessi lõppemiseks ja valmistamiskuupäevaks.

**Pasteetide** valmistamisel kasutatava tooraine ettevalmistamise kaod

- Värske mugulsibula puhastamiskaod mitte üle 20% puhastamata värske sibula massist.
- Värske küüslaugu puhastamiskaod mitte üle 18% puhastamata värske küüslaugu massist.
- Värske selleri-, petersellijuurte ja porgandi puhastamiskaod mitte üle 24,5% puhastamata selleri-, petersellijuurte ja porgandi massist.
- Sea- või kanarasva kulu sibula praadimisel 10–15% sibula massist.
- Seapõseliha väljatulek 93% pärast lümfisõlmede, näärmete, verevalumite eemaldamist ja puhastamist puhastamata seapõseliha massist.
- Lihalõikmete väljatulek 93% pärast verevalumite eemaldamist ja puhastamist puhastamata lihalõikmete massist.
- Liha, rupside kupatamise või keetmise kaod 40%
  - kondita sealiha 30–40%,
  - maks 30%,
  - keel 30%,
  - seapea 52% (pärast keetmist on eraldatud kondid jt mitesöödavad osad).

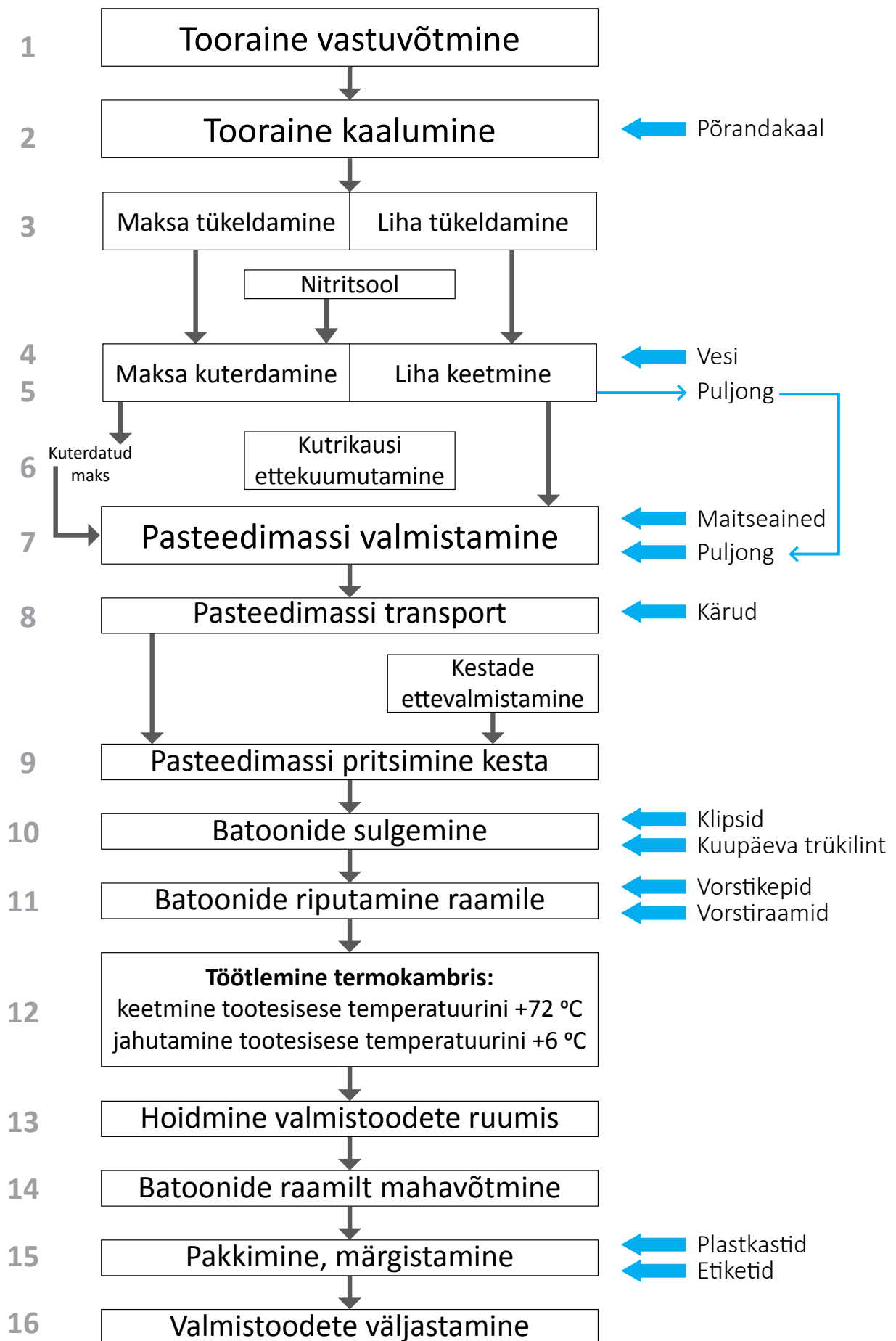
## PASTEEDI VALMISTAMINE TOOREST MAKSAST

Tabel. Pasteedi retsept

Tooraine	Kogus, kg
Toores seamaks	36,0
Keedetud seapõseliha	28,0
Keedetud seakõhutükid	14,0
Keedetud seapekk	12,0
Puljong	10,0
Kokku	100,0
Maitse- ja lisaained 100 kg tooraine kohta	
Nitritsool	2,0
Maitseainete segu maksavorstile (emulgaatoriga)	2,0



# TOOREST MAKSAST PASTEEDI VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE SCHEEM



## TEHNOLOOGILISE SKEEMI KIRJELDUS

1. Jahutatud seamaksa, siiritud sealiha (põseliha, kõhutükid, pekk) vastuvõtmisel kontrollitakse visuaalselt kvaliteeti.
2. Tooraine kaalutakse põrandakaalul.
3. Seamaks lõigatakse tükkideks, loputatakse külma veega. Lihatooraine lõigatakse tükkideks massiga ca 0,5 kg.
4. Maks laaditakse kutrisse, kuterdatakse homogeense massi saamiseni ning laaditakse kärusse.
5. Lihatooraine laaditakse katlasse, keedetakse; laaditakse katlast välja kärusse.
6. Kutrikausi ettekuumutamine. Kutrisse valatakse kuum vesi või keedupuljong, millega soojendatakse üles kutrikausi põhi. Lastakse kausil 3–4 ringi pöörelda ja laaditakse vesi/puljong välja.
7. Kutrisse laaditakse kuum keedetud kõhutükiliha, põseliha, pekk. Lihatooraine kuterdatakse kuterdatakse peeneks. Kuterdamise viimasel kolmandikul lisatakse maitseainete segu ja pool puljongi kogusest; seejärel lisatakse eelnevalt kuterdatud maksaemulsioon ning kuterdatakse massi kuni mõlema massi segunemiseni (umbes 8–10 ringi). Kutrisse lisatakse ülejäänud puljong ja kuterdatakse kuni emulsiooni moodustumiseni. Saadud pasteedimass laaditakse kustrist välja kärusse.
8. Pasteedimass transporditakse kustriruumist kärudega pritsimisruumi vorstipritsi juurde.
9. Pasteedimass pritsitakse vorstipritsiga kunstkesta.
10. Batoonid suletakse klipsidega.
11. Pritsitud batoonid asetatakse keppidele ja riputatakse raamile.
12. Töötlemine termokambris: keetmine temperatuuril 72–75 °C tootesisese temperatuurini 72 °C. Jahutatakse termokambri jahutussektisioonis veega tootesisese temperatuurini +6 °C.
13. Valmistoodet hoitakse temperatuuril mitte üle +6 °C.
14. Batoonid võetakse raamidelt maha, kontrollitakse sensorset kvaliteeti.
15. Pakendamine, märgistamine. Ruumi temperatuur +6...+9 °C. Markeerimisel on tähtis kuupäev (kõlblik kuni). Kuupäev peab olema õige, selgelt loetav.
16. Valmistoodete väljastamine.



Maksaemulsioon kustris

<http://medialog.Vsb-serVice.de/att/6805005/978-3-8045-5890-8-1-1%5b1%5d.pdf>

## MAKSAVORST PRAETUD SIBULAGA

### Põhitooraine:

36,0 kg toorest seamaksa

26,0 kg sea külje- või kõhutükki (või mõlemat),  
kamarata, keedetud

26,0 kg seapõseliha, kamarata, keedetud

12,0 kg vett/puljongit

### 100,0 kg põhitooraine kohta lisatakse:

1800 g nitritsoola

5000 g maitseainete segu praetud sibulaga

### Valmistamise tehnoloogia

- 1) lõigata ettevalmistatud toores seamaks tükkideks ja loputada jaheda veega;
- 2) segada seamaks, keedetud külje- ja kõhutükid, keedetud põseliha, nitritsool ja maitseained;
- 3) peenestada mass hundis (8 mm);
- 4) laadida jämepeenestatud mass segistisse või kuttersegistisse, lisada kuum puljong ja segada hästi läbi;
- 5) täita eelnevalt ettevalmistatud kestad;
- 6) keeta temperatuuril 80 °C toote sisetemperatuurini 72 °C;
- 7) jahutada leiges, seejärel külmas vees;
- 8) järgmisel päeval kasta toode 3—5 sekundiks väga kuuma vette (kui vorsti kest on kortsus)

## KONSERV “MAKSAPASTEET”

### Põhitooraine:

40,0 kg toorest seamaksa

20,0 kg sea külje- või kõhutükki (või mõlemat),  
rasvasisaldusega 35%, kamarata, keedetud

20,0 kg seapõseliha, rasvasisaldusega 50%,  
kamarata, keedetud

20,0 kg kuuma vett/puljongit

### 100,0 kg põhitooraine kohta lisatakse:

1800 g nitritsoola

5000 g maitseainete segu maksapasteedile

### Valmistamise tehnoloogia

- 1) lõigata ettevalmistatud toores seamaks tükkideks ja loputada jaheda veega;
- 2) lõigata searümba külje- või kõhutükid ja põseliha tükkideks ning keeta sisetemperatuurini 68 °C;
- 3) segada keedetud liha, maks, nitritsool, maitseained ning peenestada mass (5 mm)
- 4) lisada kuum puljong/vesi ja segada hoolikalt;
- 5) täita konservikarbid, sulgeda ja pastöriseerida temperatuuril 90 °C toote sisetemperatuurini 75 °C
- 6) jahutada esmalt 40-kraadises ja seejärel külmas vees.

# VEAD MAKSAVORSTI, -PASTEEDI VALMISTAMISEL

## MAKSAVORSTIDE, -PASTEETIDE SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU

### VÄLIMUS

- Värvvi kõrvalekalded
- Ebaühtlane värvus
- Rasva/puljongi valumid
- Kest kortsus
- Lõhkenud kest
- Õhutühimikud kesta all
- Ebasobiv kest
- Naturaalkest pole korralikult rasvatustatud

### KONSISTENTS

- Liiga pehme
- Teraline
- Vesine
- Pudruna
- Kummine
- Seostumata
- Tihke
- Kuiv
- Raskelt määratav

### LÕIKEPINNA VÄLIMUS

- Peenendamine ebapiisav
- Peenedamine ebaühtlane
- Kõõluste tükid
- Sidekoetükid
- Liiga hele
- Liiga tume
- Ebaühtlase värvusega
- Hallid/rohelist laigud
- Kuivamisrõngas
- Rasvavalang
- Puljongivalang
- Tühimikud
- Poorne

### LÕHN ja MAITSE

- Soolane
- Mõrkjas
- Hapukas
- Magus
- Ebatüüpiline
- Maitsestamine liiga nõrk
- Maitsestamine liiga tugev
- Maitsestamine mitte iseloomulik
- Maksa maitse liiga tugev
- Lihamaitse liiga nõrk
- Suitsumaitse liiga tugev
- Kõrvalmaitse
- Hallitanud
- Rääsunud
- Rasva
- Läppunud
- Roiskunud

Vigade tekke põhjused maksavorstide, -pasteetide valmistamisel

Vead maksavorsti, -pasteedi valmistamisel	Võimalikud põhjused
<b>Konsistentsivead</b>	
Rasva- ja puljongivalangud	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga palju puljongit</li> <li>• Maksa-rasvarikka tooraine suhe ei ole tasakaalus (liiga palju rasvast toorainet või liiga vähe maksa)</li> <li>• Lihatoorainet liiga kaua keedetud</li> <li>• Maksa pole eelnevalt piisavalt kuterdatud</li> <li>• Segu koostamisel pole pasteedi-/vorstimassi õigesti segatud</li> <li>• Segu enne keetmist (pärast kesta pritsimist) liialt mahajahtunud</li> <li>• Vorsti on liiga kõrgel temperatuuril keedetud</li> </ul>
Liiga tugev	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga palju maksa</li> <li>• Liiga palju sidekoerikast toorainet</li> <li>• Lihatoorainet pole eelnevalt piisavalt keedetud</li> <li>• Tugeva konsistentsiga peki kasutamine toorainena</li> <li>• Liiga vähe puljongit</li> </ul>
Liiga pehme	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga palju puljongit</li> <li>• Maksa- rasvarikka tooraine suhe ei ole tasakaalus (liiga palju rasvast toorainet või liiga vähe maksa)</li> <li>• Liiga pikaajaliselt (jahutatuna/külmutatuna) säilitatud lihatooraine</li> <li>• Vorsti liiga kõrgel temperatuuril keedetud</li> </ul>
Pude/rabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tailiha osakaal liiga kõrge</li> </ul>
<b>Välimuse vead</b>	
Tume, kuivanud	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksa osakaal liiga kõrge</li> <li>• Liiga vähe rasvast toorainet</li> <li>• Niiskust läbilaskvates kestades toodete säilitamine madala niiskusesisaldusega hoiuruumis</li> </ul>
Tumedad kohad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õhutühimikud</li> </ul>

<b>Maitsevead</b>	
<b>Kibe</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksa liiga kaua (jahutatuna/külmutatuna) säilitatud</li> <li>• Maksast pole eraldatud sapijuhasid</li> </ul>
<b>Soolane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga palju soola</li> </ul>
<b>Maitsetu/lääge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga vähe soola, maitseaineid</li> </ul>
<b>Rääsunud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga kaua (jahutatuna/külmutatuna) säilitatud rasvane tooraine</li> </ul>
<b>Hapukas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toores sibul</li> <li>• Keetmistemperatuur liiga madal</li> <li>• Keetmisaeg liiga lühike</li> <li>• Suitsutamistemperatuur liiga kõrge</li> </ul>
<b>Umbunud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga madal temperatuur keetmisel.</li> <li>• Vorstide (niiskust läbilaskvas kestas) jahutamisel ja säilitamisel madala niiskusesisaldusega hoiuruumis võib tekkida kuivamiskoorik ning vorst umbub keskelt</li> </ul>

# KORDAMISKÜSIMUSED

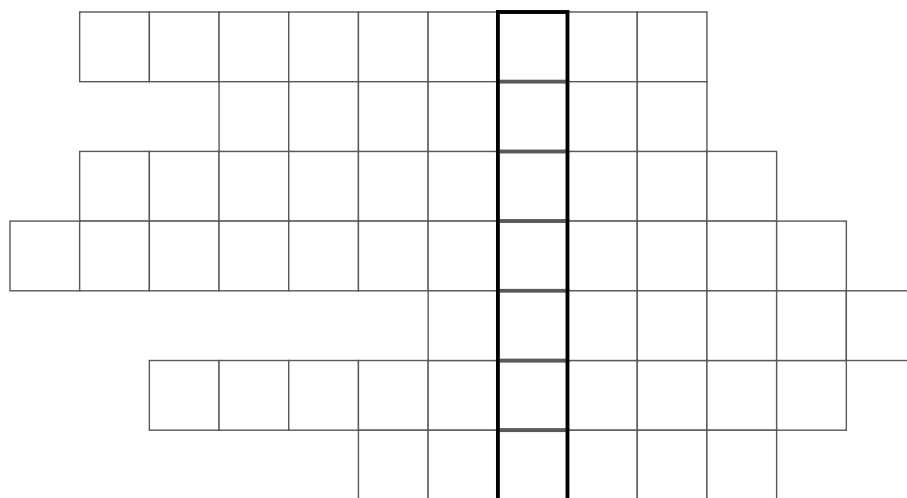
1. Kirjeldada maksapasteedi emulsiooni valmistamist kupatatud/keedetud maksast.
2. Kirjeldada maksapasteedi emulsioon valmistamist toorest maksast.
3. Nimetada tüüpilisi maksapasteedi tootmisel kasutatavaid vürtse.
4. Missuguseid lisandeid võib maksapasteetide tootmisel kasutada?
5. Missuguseid lisaaineid kasutatakse maksapasteetide tootmisel?
6. Kuidas võib maksa ette valmistada maksapasteetide tootmiseks?
7. Kuidas võib valmis pasteedimassi kuumtöödelda?

## ÕPPEÜLESANDED

### ÜLESANNE 1

Lahenda ristsõna vastates järgmistele küsimustele.

1. Piment ehk
2. Missuguse loomaliigi maks on maitset mörkjäs
3. Missugusest komponendist retseptis sõltub toorest maksast valmistatud pasteedimassi struktuur
4. Emulsiooni stabiilsuse suurendamiseks võib kasutada retsepti koostises
5. Vormis küpsetatud pasteet ehk
6. Pasteetide valmistamiseks on kuummeetod ja
7. Pasteeti valmistatakse ka keedu...



### ÜLESANNE 2

Koostada tehnoloogilised skeemid:

1. Maksapasteedile
2. Linnumaksapasteedile





---

# VORSTID

---

Lihatooted — liha töötlemise saadused või selliste töödeldud toodete edasise töötlemise saadused, mille pinnalõige näitab, et tootel puuduvad värskel liha iseloomulikud omadused (MÄÄRUS NR 853/2004).

Lihatoodete valmistamiseks ei kasutata järgmisi elundeid:

- emas- ja isasloomade suguelundid, välja arvatud munandid;
- kuseorganid, välja arvatud neerud ja põis;
- kõri kõhr, hingetoru ja ekstralobulaarsed bronhid;
- silmad ja silmalaud;
- väline kuulmekäik;
- sarvkest;
- kodulindude pea (välja arvatud hari ja kõrvad, lott ja karunkel), söögitoru, pugu, sooled ja suguelundid.

## VORSTITOODETE MÄÄRATLEMINE

### Lihavorstid

(edaspidi vorst) – lihatooted, mis on valmistatud peenestatud lihast, maitse- ja lisaainetest, lisanditest, toiduainetest ja muudest komponentidest, pritsitud vorstikesta (mõnikord ka kestata) või täidetud vormidesse ning termiliselt töödeldud või fermenteeritud selliselt, et toote lõikepinnal ei ole enam värskel lihale omaseid tunnuseid.

### EESTIS ON TRADITSIOONIKS JAOTADA VORSTITOOTEID ALLJÄRGNEVALT

**Toorvorstid** on kuumtöötlemata, pika säilivusajaga vorstid, mis on valmistatud soolatud, maitsestatud toorest lihast; neid on laagerdatud, suitsutatud külma suitsuga ja kuivatatud või fermenteeritud ja/või kuivatatud:

- **toorsuitsuvorst** – töödeldud külma suitsuga temperatuuril mitte üle 25 °C ja kuivatatud, valmistamisel kasutatakse enamasti bakterikultuure ning vorstid jaotatakse külmsuitsu salaamivorstideks ja külmsuitsu määrdevorstideks;
- **kuivvorst** - suitsutamata bakterikultuure sisaldavad pikaajaliselt kuivatatud salaamitüüpi vorstid.

**Roavalmistusvorstid** on kesta pritsitud vorstisegu, mis on kuumtöödeldud, s.t. suitsutatud kuuma suitsuga või/ja keedetud vorstisese temperatuurini vähemalt 72 °C, neid tarvitatakse üldjuhul soojendatuna (keedetult, praetult, grillitult, küpsetatult vms):

- **viinerid** – peenikesed vorstikesed kesta diameetriga 14–28 mm; keedetud või keedetud ja nõrgalt suitsutatud;
- **sardellid** – väikesed vorstikesed läbimõõduga 28–36 mm; keedetud või keedetud ja nõrgalt suitsutatud;

**Keeduvorstid** niiskuse osamass klassikalises valmistootes mitte üle 75%:

- keedetud,
- suitsus kuumutatud ja auru või veega keedetud,
- keedetud ja ülesuitsutatud vorstid, mille tootesisene temperatuur on tõusnud vähemalt 72 °C-ni.

**Suitsuvorstid** on kuuma suitsuga suitsutatud vorstid, mis jagunevad omakorda:

- **kuumsuitsuvorstid** – kuuma suitsuga suitsutatud (tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C) keetmata vorstid, niiskuse osamass klassikalises valmistootes mitte üle 65%;
- **poolsuitsuvorstid:**
  - kuuma suitsuga suitsutatud, keedetud tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C, seejärel suitsutatud kuuma suitsuga ja kuivatatud,
  - kuuma suitsuga suitsutatud, keedetud tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C ja kuivatatud vorstid; niiskuse osamass klassikalises valmistootes mitte üle 60%;
- **täissuitsuvorstid** – kuuma suitsuga suitsutatud, keedetud tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C, pikaajaliselt kuuma tugeva suitsuga suitsutatud ja kuivatatud vorstid, niiskuse osamass valmistootes mitte üle 50%;
- **keedusalaamid** – kuuma suitsuga suitsutatud, keedetud tootesisese temperatuurini vähemalt 72 °C ja seejärel lühiajaliselt külma suitsuga suitsutatud vorstid, niiskuse osamass klassikalises valmistootes mitte üle 55%.

## VORSTIDE VALMISTAMISEL KASUTATAV TOORAIN

### LIHA

Enamkasutatavateks lihaliikideks on veise-, sea- ja linnuliha. Mõnede vorstide toorainena kasutatakse ka teisi lihaliike, näiteks põdra-, hirve-, metssea-, hobuse-, lambaliha jne.

Liha veesidumisvõime on üks peamisi probleeme vorstitööstuses. Veesidumisvõime on eeltingimuseks, et vorstisegust saaks normaalne, nii liha, rasva, pekki kui ka teisi segu komponente ühendav ühtlane mass. Valmistootes õrnus, mahlasus, maitse ja saagis sõltuvad suurel määral liha veesiduvusest, tema hüdratiseerumisest.

Liha veesiduvus oleneb valgu- ja rasvasisalduse suhtest lihas, looma vanusest, liha tapajärgse valmimise ajast, liha külmutamise ja külmutatuna säilitamise tingimustest.

Noorloomaliha sisaldab suhteliselt vähe rasva. Looma vananedes suureneb tema skelett, lihastik ja ka rasvkoesisaldus. Üheaegselt liha rasvasisalduse suurenemisega väheneb valgu- ja veesisaldus. Liha veesiduvus väheneb, kui rasvasisaldus tooraines suureneb. Kvaliteetsete keeduvorstide saamiseks peab vorstisegusse lisatava vee kogus olema kooskõlas tooraine koostisega, eelkõige valgusisaldusega (kaasa arvatud ka teised valguallikad peale liha, näiteks sojavalgud vms),

samuti tehnoloogilise töötlemise käigus tekkivate kadudega ja valmistoote niiskusesisaldusega.

Veiseliha kasutatakse vorstitööstuses valgulist osa – mitterasvast liha, mis on hea veesiduvusega ja annab vorstisegule kleepuvuse. Sealiha lisamisel veiselihaale vorstisegu rasvasisaldus suureneb ja veesiduvus väheneb. Keeduvorstide tootmisel soodustab vorstisegu rasvasisalduse suurendamine vorstisegu konsistentsi ja valmistoodangu kvaliteedi paranemist. Kui rasvasisaldus on üle 20%, väheneb veesiduvus järsult.

Sidekoesisalduse suurendamisel vorstisegus ei suurene oluliselt vorsti saagis. Mõningast saagise suurenemist täheldatakse kollageenirikka tooraine kasutamisel (kootidelt eraldatud liha), mitte aga elastiinirikka tooraine korral. Kuumtöötlemise käigus kollageen laguneb ja tekib želatiin, mis tarretumisel seob hästi vett. Seevastu elastiin peaaegu ei lagune ega aita kaasa vorstisegu veesisalduse suurenemisele.

Liha parema veesidumisvõime saavutamine kuterdamisprotsessis tagab:

- liha peenpeenestus,
- keedusoola ja fosfaati sisaldavate lisaainete kasutamine,
- pH reguleerimine kõrge tasemeni kuterdamisprotsessi käigus (6,2–7,3).

Kaasajal kasutatakse liha sorteerimist paljudesse sortidesse, see tagab, et ühes sordis oleva liha keemiline koostis on ühtlasem ning sellisest lihast valmistatud toodangu kvaliteet stabiilsem. Sealiha sorteerimisel lähtutakse rasvkoesisaldusest.

Näide:

- sealiha 90/10, st 90% lihaskude ja 10% rasvkude;
- sealiha 80/20, st 80% lihaskude ja 20% rasvkude
- jne.

Veiseliha sorteerimisel lähtutakse rasvko- ja sidekoesisaldusest.

Näide:

- veiseliha 90/10, st 90% lihaskude ja 10% rasv- ning sidekude,
- veiseliha 80/20, st 80% lihaskude ja 20% rasv- ning sidekude),
- jne.



Sorteeritud veiseliha 80/20

Vaata lisaks peatükist „Lihalõikus“.

Stabiilse kvaliteediga toodete valmistamise tagab võimalus määrata siiritud, sorteeritud ning jämepeenestatud ja segatud liha (nn eelsegu) keemilise koostise määramine. Tavaliselt määratakse eelsegu valgu-, vee- ja rasvasisaldus kiirmeetodil. Analüsaatori maksumus on kõrge ning seega taskukohane vaid suurtööstustele.

## **RUPSID**

Vorstide toorainena kasutatakse ka rupse. Keeduvorstide, viinerite ja sardellide tooraineks võivad olla keel, südameleha jne.

Keele lihaskoe vahel on rohkesti rasvkude, eriti keelekehas, mis on kõige meeldivama maitsega keele osa. Looma toitumuse tõusuga suureneb keeles rasva- ja väheneb veesisaldus. Veisekeeles võib olla rasva kuni 18%. Keele toiteväärtus on umbes võrdne liha toiteväärtusega. Ta on omapärase meeldiva maitsega ja sobib delikatessvorstide valmistamiseks ning keeduvorstidesse mustrikomponendiks. Keel on kaetud tiheda limaskestaga - epiteeliga. Keeleseljal (ülalpool) on näsad ehk papillid, mis teevad keele krobelseks. Keelelt eraldatakse epiteel, seda on võimalik teha pärast keele kupatamist või keetmist.

Süda vabastatakse südamepaunast, lõigatakse ära suured välimised veresooned. Süda lõigatakse pikuti katki, eraldatakse vereklombid ja pestakse hoolikalt.

## **PEKK**

Enamkasutatav on sea rasvkude, sest sel on võrreldes teiste loomaliikide rasvkoega suurem toiteväärtus ning meeldivam maitse. Tavaliselt kasutatakse pekki, vaid mõnedele vorstiliikidele lisatakse sulatatud rasva või rasvaemulsiooni. Pekitükid peavad säilitama töötlemise käigus oma esialgse kuju ja mõõtmed, seetõttu on oluline tähtsus peki kõvadusel. Pekk jaotatakse kõvaduse järgi kolme rühma: kõva, poolkõva ja pehme. Kõva pekk saadakse rümba seljaosalt, abaosalt ja reietükilt. Poolkõva pekk saadakse kaelalt, rinnaosalt, ribidelt; see võib sisaldada kuni 20% lihaskudet. Pehme pekk saadakse õlisöödaga söödud sigadelt.

Riknemistunnustega pekki ei tohi kasutada. Pekil ei tohi olla kollakat värvust, räästumise tunnuseid. Kollakas värvus ei tohi tekkida pekil ka keeduproovi ajal (1–2 min jooksul keevas vees). Pekki säilitatakse jahutatuna, külmutatuna või soolatuna.

## **KANAMUNAD**

On kõrgekaloriline ja kergesti omastatav produkt. Muna sisaldab keskmiselt 32% munakollast, 56% munavalget ja 12% munakoort. Kasutatakse nii värskeid mune kui ka melanži ja munapulbrit.

## **SEAKAMAR**

Seakamarast valmistatakse valkstabilisaator ehk kamaraemulsioon. Kamaraemulsiooni tooraineks on vesi ja kamar. Emulsiooni on võimalik valmistada kuummeetodil ja külmmetodidil. Kamaraemulsiooni valmistamiseks võetakse näiteks 10 osa kamarat ja 6 osa vett.

Kuumtehnoloogia kohaselt kuumutatakse eelnevalt kamaramassi temperatuuril +60...+65 °C ning ülessoojendatud tooraine valatakse eelsoojendatud kutrissi, kuhu lisatakse ka vesi (võib lisada kuni 2% soola). Järgneb kuterdamisprotsess.

Külmtehnoloogia korral ei ole vaja toorainet eelnevalt kuumutada.

Kamaraemulsiooni valmistamisel jääb ära ka täiendava emulgaatori lisamine, kuna kamaral endal on piisav sidumisvõime. Kamaraemulsiooni võib valmistada lisaks kutrile ka kolloidveskis.

Järgnevalt on toodud üks võimalikest variantidest kamaraemulsiooni valmistamiseks külmmetodil.

Kamaraemulsiooni retsept

KOMPONENT	kg/l
Seakamar	100
Vesi/jää	300
Kokku	400
Toiduhapped	2,0
Neutraliseerimisegu	0,8
Lõhna- ja maitseainete ekstraktid	0,050
Kokku	402,85

Valmistamise tehnoloogia

- Valmistada lahus – 2 liitrit toiduhapete lahust (piimhape E270, sidrunhape E330) + 200 liitrit vett.
- Valada lahus 100 kg kamarale nii, et see oleks kaetud.
- Leotada kamarat umbes 20 tundi temperatuuril 8–10 °C (toimub kamara osaline happeline hüdroolüüs).

Pärast leotamist on kamar pundunud ja pehme. Seda on võimalik rebida.

- Pärast leotamist tõsta kamar lahusest ja kaaluda.
  - Pärast kaalumist arvestada vajaminev jääkogus nii, et kamar + jää kaaluksid kokku 400 kg.
  - Seejärel jagada jää kolmeks osaks ja alustada kuterdamist.
1. Kuterdamist alustatakse järk-järgult kuni temperatuurini 45 °C. Olenevalt kutrast võib see võtta aega 20 minutit või isegi kauem.
  2. Lisada 1/3 jääst ja kuterdada temperatuurini 25 °C.
  3. Lisada teine osa jääst, kuterdada temperatuurini 25 °C, lisada 800 g neutraliseerimisegu (naatriumkarbonaat E500, kuarkummi E412, di- ja trifosfaadid (E450 ja E451) ning lõhna- ja maitseainete ekstraktid (naturaalsed lõhna- ja maitseainete ekstraktid, sool, paparikaekstrakt E160c, polüsorbaat 80 E433, ksantaankummi E415, naatriumsorbaat E202, sidrunhape E330).
  4. Lisada viimane osa jääd ja kuterdada kuni temperatuurini 12 °C. Sool lisada viimases kuterdamise faasis.
  5. Kui soovitakse vedelamat emulsiooni, lisada sool ja neutraliseerimisegu kuterdamise algul, kui paksemat, siis lisada lõpus, pärast viimase kolmandiku jää lisamist.
  6. Saadud emulsioon on lihale omase pH (6,3) tasemega.



## LIHAMASS

Madalama hinnaga vorstitoodete valmistamiseks kasutatakse lihamassi. Lihamass – toode, mis on saadud liha eraldamisel lihaga kaetud kontidelt pärast konditustamist või linnurümpadelt, kasutades mehaanilisi vahendeid, mille tulemuseks on lihaskiu struktuuri hävimine või muundumine (määrus nr 853/2004/EÜ I lisa, punkt I.14).

Lihamassi tootmiseks kasutatav tooraine peab vastama värske liha nõuetele.

Lihamassi tootmiseks ei tohi kasutada:

- lindude puhul: jalgu, kaelanahka, pead;
- teiste loomade puhul: pea-, põia-, saba-, reie-, sääre-, pind-, õlavarre-, kodar- ja küünarluid (määrus nr 853/2004/EÜ III lisa, V osa, II pt, punkt 3).

Lihamass jahutatakse pärast valmistamist temperatuurini mitte üle 2 °C või külmutatakse sisetemperatuuri mitte üle – 18 °C. Külmutatud lihamassi võib säilitada temperatuuril mitte üle – 18 °C kuni 3 kuud. Lihamassi ei tohi pärast sulatamist uuesti külmutada. Juhul, kui lihamassi ei kasutata pärast valmistamist ühe tunni jooksul, jahutatakse lihamass temperatuurini mitte üle 2 °C. Jahutatud lihamass tuleb toodetes ärakasutada 24 tunni jooksul. Juhul, kui lihamassi ei kasutata pärast jahutamist 24 tunni jooksul, tuleb lihamass külmutada sisetemperatuuri mitte üle – 18 °C.

Eestis toodetakse linnulihamassi. Olenevalt kondipressi ehitusest ja tüübist kasutatakse toorainena lahjasid linnurümpasid või vanemate munakanade rümpasid; linnurümpade väikese toiteväärtusega jaotustükke (kaelad, seljatükk).



*Linnulihamassi valmistamine.*



## LISAAINED JA LISANDID

Lisaainete doseerimisel peab lähtuma KOMISJONI MÄÄRUS (EL) nr 1129/2011, 11. november 2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1333/2008 II lisa ja kehtestatakse Euroopa Liidu toidu lisaainete loetelu. ([HTTP://EUR-LEX.EUROPA.EU/LEXURISERV/LEXURISERV.DO?URI=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF](http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?uri=OJ:L:2011:295:0001:0177:ET:PDF)) nõudeid.

Lisandid ja nende enamlevinud lisamiskogused

- sojavalgud 1–3%
- karrageen 0,3–0,7%
- tärklis 1–5%
- piimapulber 1–3%
- lõssipulber 1–4%
- vadakupulber 1–4%
- rõõskoor
- lihavalgud 1–2%
- taimsed kiud 0,5– 2%
- kamraemulsioon 3–15%
- kanamunad
- juust 7–10%
- tekstuuriained (mustri komponendid) 0,5–3%

Põhjalikumalt on antud valdkonda käsitletud peatükis "Maitseained, lisaained, lisandid".

# VORSTIKESTAD

Vorstikestad on pehmed silindrikujulised ümbrised vorstisegu jaoks. Vorstikestad jagunevad naturaalkestadeks ehk naturaalsoolteks ja kunstkestadeks ehk tehiskestadeks. Naturaalkestad saadakse tapetud looma sooltest pärast edasist töötlemist; kunstkestad valmistatakse tselluloosist, kollageenist või sünteetilisest materjalist.

Vorstikestad kaitsevad vorste riknemise, määrdumise, niiskuse, mikroorganismide ning mehaaniliste mõjutuste eest:

- riknemine – s.o mikroorganismidega saastumine, mis on riknemise põhjustajaks;
- määrdumine – füüsikaline määrdumine, millest võib alguse saada ka riknemine;
- niiskumine või kuivamine – kesta valik oleneb sellest, millist efekti toodetel taotletakse (suitsuvorstidel üritatakse vältida niiskumist, keeduvorstidel kuivamist).
- Niiskuse ja kuivamisega on seotud ka toote kuju ja mõõtmete muutumine (eriti kuivamine). Kestad säilitavad vorstidel neile omase kuju ja mõõtmed, mis on mugavad tehnoloogiliste operatsioonide tegemiseks ja kaubandusvõrgus käsitsemiseks.

**Lisaks eeltoodule on kestadel veel üks oluline ülesanne – ERISTUMINE KONKURENDIST – kunstkesta trükitud kujundus, värvus, sidumine, mõõtmed.**

## NATURAALKESTAD EHK NATURAALSOOLED

Naturaalkestadest on levinumad seasooled, lambasooled ja veisesooled.

Üldjuhul pakitakse seasooled kimpudesse (91,4 m), mis sisaldavad 10 kuni 20 soolt mõõtmetega 3 m ja enam. Sea kõversooled kaliibritakse kaheksaks: –/26 mm, 26/28 mm, 28/30 mm, 30/32 mm, 32/34 mm, 34/36 mm, 36/40 mm, 40/+ mm.

Veise sirgsoolte keskmine pikkus on 40 m, keskmine diameeter 50 kuni 60 mm. Veisesooled klassifitseeritakse laiad (38 mm ja üle selle), keskmised (35 kuni 38 mm) ja kitsad (35 mm ja alla selle). **Veise soolekomplekti töötlemine vorstikestadeks on Euroopa Liidu maades keelatud hullulehmatõve leviku vältimiseks.**

Üldjuhul pakitakse lambasooled kimpudesse (91,4 m). Kalibreeritud kõversooled liigitatakse: 14/16 mm, 16/18 mm, 18/20 mm, 20/22 mm, 22/24 mm, 24/26 mm, 26/28 mm, 28/+ mm.

Naturaalsoolte klassifitseerimisel on aluseks nende kvaliteet, augukeste olemasolu, soolte üldpikkus, soolelõikude arv kimbus. Kvaliteediklasse tähistatakse tähtedega: nt A, B, AB. Ühe tähega tähistatakse kvaliteediklassi juhul, kui pundis 70% sooltest vastab selle klassi nõuetele, kaks tähte, kui kimbus on kvaliteediklasside suhe 50:50. Klassifitseerimisel kasutatakse ka mõistet ekstra – vastavad sooled on mõeldud automaatpripsidel täitmiseks. Kõrgema klassi kimbus ei tohiks soolelõikude arv ületada 16—18.

Kui kimbus on soolelõikude arv 45—55, siis tähistatakse kvaliteeti sõnaga lühike (short); soolelõigu pikkus peab olema vähemalt kaks meetrit. Soole seinte tugevuse määramiseks täidetakse sool suruõhuga (olenevalt sooleliigist 0,05—0,1 MPa) või veega (0,05 MPa), kui sool peab vastu sellele rõhule, loetakse ta tugevaks.

Kaliibritud ja sorteeritud sooltest koostatakse kimbud ning pakid. Kimbus on kindel kogus meetreid, pakid on koostatud kindlast arvust kimpudest. Üldjuhul on kimbus sooli 91,4 m (100 jardi). Soolte kimpe säilitatakse kuivas soolas või soolvees.

Vorstide pritsimise tootlikuse suurendamiseks on võimalik sooli gofreerida ehk tuubida. Soolte gofreerimiseks ehk tuubimiseks nimetatakse spetsiaalsele plastiktorule või kilele soolte kerimist, mis muudab soolte vorstipritsi torule paneku kiireks ja hõlpsaks.

Soolatud sooli säilitatakse jahutatavates ruumides temperatuuril 6-8 °C, õhu suhteline niiskus hoiuruumis ei tohi olla üle 85% (kuivsoolatud toodetel). Märksoolatud toodete puhul jälgida, et nad oleksid soolveega kaetud. Kaitsta valguse eest. Säilitamisaeg on kuni 12 kuud.

#### Vorstitööstustes kasutatakse naturaalkestadena:

- seasooltest kõversoolt, pärasoolt ja põit sardellide või rõngas-keeduvorstide pritsimiseks;
- põit pikkusega 20–30 cm, 30–35 cm, üle 35 cm kasutatakse keedu- ja sültvorstidele.
- pärasoolt rupsi- ja toorsuitsuvorstidele;
- lambasooltest kasutatakse ainult kõversooli – viinerite, grillvorstide, toorvorstide, snäkkvorstide ja teiste väikese läbimõõduga vorstide tootmisel..

#### Naturaalkestade omadused:

- suitsu, vett ja auru läbilaskvad;
- hea kleepuvusega vorstisegu suhtes;
- elastsed, võimelised laienema ja kokku tõmbuma pritsimise käigus;
- hea liibuvusega (suitsuvorstide kuivamisel ei löö kest vorsti küljest lahti);
- söödavad;
- naturaalkestas tooteid võib külmutada (nt toored grillvorstid);
- võimalik sulgeda sidumise või klipsimise teel.

Naturaalkestade puuduseks on nende ebahühtlased mõõtmed ning suurte kulutustega seotud ettevalmistamine ja töötlemine, samuti ebahütlane kvaliteet. Naturaalsooli säilitatakse soolatuna jahutatavas ruumis. Pärast looma tapmist tuleb soolerasv töötlemisel eemaldada täielikult ja võimalikult kiiresti. Seismise ajal muudab soolerasv soolte lõhna ja maitset, mis omakorda võib halvendada vorstide organoleptilisi näitajaid. Samuti muutuvad sooled hapraks ja võivad puruneda kergesti vorsti pritsimisel. Vaatamata eeltoodule on naturaalkestad aga endiselt väga laialdaselt kasutusel erinevate toodete valmistamisel, nagu naturaalkestas viinerid, sardellid, rõngasvorstid nii keedetult kui ka pool- ja kuumsuitsutatult (grillvorstid, õllevorstid).

Varasemast tunduvalt vähem kasutatakse selliseid naturaalkesti nagu umbsooled, põied ja pärasooled suurediameetriteliste vorstide (90–120 mm) valmistamiseks. Vähesel määral valmistatakse aga näiteks põies ja umbsooles keeduvorste.

## NATURAALKESTADE EHK SOOLTE ETTEVALMISTAMINE

Sooled valmistatakse enne pritsimisprotsessi algust hoolikalt ette, selleks ettenähtud ruumis.

- 1. Soolatud sooltelt (soolekimbult)** raputatakse maha liigne sool ja pestakse vees (15–20 °C). Sooled leotatakse vees temperatuuril 20–25 °C sooleseintele elastsuse andmiseks. Leotamise kestus oleneb ajavahemikust, mille jooksul säilitati sooled konserveerituna:
  - lühiajaliselt säilitatud sooled 3–5 minutit;
  - 3–6 kuud säilitatud sooled 30–60 minutit;
  - rohkem kui 6 kuud säilitatud sooled 1,5–2 tundi (pikem aeg vajalik soolamaitse eemaldamiseks).
- 2. Soolvees säilitatavad sooled** (ingl *ready to fill*) – valmis kasutamiseks:
  - lihtne kasutada, ei vaja pikka eeltöötlust;
  - kestad loputatakse puhtas vees ja on kohe kasutamiskvaliteetiga.
- 3. Kuivatatud sooli** leotatakse külmas vees (soovitavalt voolavas) 12–16 tundi, kuni nad on täiesti pehmed. Paralleelselt soolte ettevalmistamisega jälgitakse visuaalselt ka nende kvaliteeti – läbimõõtu, sorti, soolesisaldise, limaskestajäänuste või määratud kohtade olemasolu soolel, rasvatustamiskvaliteeti. Pärast leotamist pestakse sooli seestpoolt sooja vees. Töödeldud (leotatud) sooled saadetakse kohe pritsimisele, sest nad võivad kiiresti rikneda. Vajaduse korral võib töödeldud sooli hoida jahutatavas ruumis, kuid mitte üle 2 tunni. Kui sooli on vaja säilitada pikemat aega, asetatakse need kangesse soolvette või kuiva soolasegusse ja hoitakse temperatuuril mitte üle 4 °C.
- 4. Tuubitud sooled** – kuna sooled on tihedalt kokku volditud plasttorule või kilele, vajavad nad pikemat eelleotust, et vesi pääseks igale poole ligi ja muudaks soole ühtlaselt elastseks. Võrreldes tuubimata sooltega on nende leotusaeg kuni kaks tundi pikem. Sooled on pakendatud kas vaakumpakendisse või on suures anumal soolalahuses.

## KUNSTKESTAD EHK TEHISKESTAD

Tehiskestad jaotatakse mitmete omaduste järgi:

### I. TOORAINE JÄRGI

**I.1. Valgulised ehk kollageenkestad** – erinevate firmade poolt valmistatud kestad on erinevate nimetustega. Valmistatakse värvituid ja värvilisi kestasid. Küllaltki sarnased omadustelt ja väljanägemiselt. Olenevalt paksusest võivad olla söödavad või mitted söödavad. Valmistatakse veiste pärisnaha alumisest kihist. Veisenahkadest saadud kollageenist valmistatakse ka söödavaid kestasid viinerite ja sardellide jaoks. Samast materjalist valmistatakse ka sinkide vormimiseks kasutatavat kollageenist kilet.

**I.2. Tsellulooskestad** – tsellofaab, fiskofan, faserin. Ehe tsellofaan on odav, hästi eemaldatav, kuid küllatki ilmetu. Nendele kestadele on teksti raske peale trükkida. Kestade tooraineks on puidutselluloos. Tsellofaankestad ei tõmbu tihti piisavalt kokku, mistõttu võivad tekkida tühikud vorstisegu ja kesta vahel, kus algavad kiiresti roiskumisprotsessid ning võivad tekkida puljongi- ja rasvavalngud. Suurekaliibrilisi tsellofaankesti kasutatakse tänapäeval järjest vähem, seevastu väikesekaliibrilisi kesti viineritele kasutatakse palju (kooritavad kestad).

**I.3. Fibrooskestad** - suitsuläbilaskvad vorstikestad, valmistatud paberist, kaetud viskoosiga (seestpoolt või väljastpoolt). Tootevalikus on eri värvid, suitsuga töödeldud. Toodetakse ka erinevate maitsetega töödeldud fibrooskesti, mis termotöötamise käigus annavad tootele maitse ja värvilise kooriku.

**I.4. Fibroosist säilekestad** – fibrooskest, millele on sissepoole lisatud polüvinülideenkloriidist barjäärkiht säilekestale vajalike omaduste saavutamiseks.

**I.5. Sünteetilised polümeersest materjalidest kestad** – põhiliselt kasutatakse kestad valmistamiseks järgmisi polümeere: polüamiidi (PA), polüvinüülkloriidi (PVC), polüvinülideenkloriidi (PVdC), polüolefiini. Mõned tootjad kasutavad ka polüestrit. Väga heade omadustega, koostismaterjalide valik võimaldab kombineerida kõige erinevama koostise ja omadustega kesti. Taluvad laia temperatuurivahemikku (näiteks polüesterkestad sobivad kasutamiseks temperatuurivahemikes -60...+220 °C). Tavaliselt kuuluvad siia säilekestad. Polümeersete kilede kasutamine võimaldab vorstide tootmisprotsessi automatiseerida ja mehhaniseerida.

**I.6. Söödavast taimsest materjalist kestad** – alginaat- ja pektiinkestad. Valmistatud näiteks õunamahla pressijääkidest. Alginaatkilede puuduseks on nende vähene vastupidavus kuivana.

**I.7. Paberi baasil valmistatud kestad.** Sisaldavad tavaliselt ka polümeersest kihti, mis võib olla nii sise- kui ka väliskiht.

**I.8. Pärgamentkestad.** Tegelikult on tegu paberi ühe alaliigiga. Küllatki halbade omadustega – niiskustundlik, rabe, halva trükitavusega. Enam ei kasutata.

## 2. OMADUSTE JÄRGI

2.1. Gaasi ja auru läbilaskvuse järgi. Eristamiseks on kaks varianti: laseb gaasi ja auru läbi või ei lase.

2.2. Välimuse järgi. Kõige lihtsam täiendav jaotus: läbipaistvad või mitteläbipaistvad. Veel võivad olla:

- sirged ja kõverad kestad;
- aknaga kestad – kasutatakse laialt välismaal „ilmetutel“ toodetel (nt maksavorst);
- värvilised kestad – kasutatakse mitteligitõmbavate toodete (väga heledad, nitritita), aga ka tavaliste vorstide tootmisel;
- värvitud kestad – kaetud tavaliselt mingi imitatsiooniga (hallitus);
- dekoratiivkestad – nt läikivad;
- atraktiiv-figuurkestad – nt põrsas, jalgpall, jahukott, põis jne:
- kargkestad – kaetud võrguga;
- gofreeritud (viinerid jne);
- sidumata, ühest otsast seotud, ühest otsast seotud riputusaasaga, ühest otsast klipsitud, ühest otsast klipsitud riputusaasaga.



Ühest otsast seotud riputusaasaga vorstikest

2.3. Markeeringu järgi – markeerimata, trükikirjega, kleebitud etiketiga.

2.4. Elastsuse järgi – paisuvad, kokkusuruvad ehk pressivad, liibuvad.

2.5. Temperatuuri ja mehaanilise tugevuse taluvuse järgi.

2.6. Suitsutusvedelikuga töödeldud kestad.

2.7. Ömmeldud kestad.

2.8. Bakteritsiidsed kestad (PA-baasil).

2.9. Söödavuse järgi.



Atraktiiv-figuurkest salaamitüüpi vorstidele



Dekooriga kaetud vorstikest

### Kollageenkestad on:

- vastupidavad;
- hea adhesiooniga, seostuvad hästi vorstiseguga
- hea kokkutõmbumisvõimega (suitsuvorstid);
- gaasi ja auru läbilaskvad; kõrge suitsu läbilaskvus, mis kindlustab kiire ja ühtlase suitsutamise
- hästi värvuvad;
- kergelt eemaldatavad;
- ilusa välimusega, ka valmistoode (suitsutatud);
- minimaalne risk puljongi- ja rasvavalangute tekkeks;
- söödavad koos vorstiseguga (õhukeseseinalised väikese diameetriga);
- stabiilse kaliibriga, mehaaniliselt tugevad, säilitamisel stabiilsed;

### Kollageenkestade puudused:

- vajavad säilitamiseks kindlaid tingimusi (niiskusesisaldus, temperatuur);
- valgulistest kestades vorstide säilivusaeg lühikesed (eriti keeduvorstid ja viinerid);
- kesta säilivuseag lühike;
- kestade ettevalmistamine kasutamiseks keeruline;
- keeruline automatiseerida täitmise protsessi (pole stabiilsed klipsimisel);
- suured kaod termilisel töötlemisel ja säilitamisel;
- kestade tugevus langeb kõrgel temperatuuril töötlemisel;
- kestade valmistamise protsess on pikk;
- söödavate kollageenkestade kõrge hind.

### Fibrooskestad on

- kõrge suitsu- ja niiskuseläbilaskvusega;
- suure mehaanilise tugevusega;
- vastupidavad termilisele töötlemisele;
- võimalus toota erineva adhesiooni tasemega kestadid;
- stabiilse kaliibriga;
- taluvad väga hästi klipsimist;

### Fibrooskestade puudused:

- võrreldes plastikkestadega vorstide säilivusaeg lühem;
- kaod termilisel töötlemisel ja säilitamisel;
- kesta kõrge hind.

### Fibrooskestad polüvinülideenkloriid kattega (fibroosist säilekestad):

- tootest ei ole veekadu;



- väga hea kokkutõmbumisvõimega (suitsuvorstid);
- suur mehaaniline tugevus;

#### Polüvinülideenkloriid kattega fibrooskestade puudused

- kesta kattes on kloorisisaldavad ühendid;
- kesta valmistamisel kasutatakse toksilisi lahusteid ja plastifikaatoreid;
- kesta kõrge hind.

#### Tsellulooskestad on

- kas gaasi ja auru läbilaskvad või mitte;
- kergelt eemaldatavad;
- halvasti liibuvad;
- kõrge temperatuuritaluvusega;
- võrreldes naturaalkestadega on neil väike kaalukadu;
- kuumutamisel moodustub tootele kesta alla koorik;
- väike risk puljongi- ja rasvalangute tekkeks;
- võrreldes naturaalkestadega stabiilse kaliibriga, mehaaniliselt tugevad, säilitamisel stabiilsed;

#### Tsellulooskestade puudused:

- piiratud tugevus;
- vajavad säilitamiseks kindlaid tingimusi (niiskusesisaldus, temperatuur), sest ära kuivamisel muutuvad kestad hapraks;
- võrreldes plastkestades toodetega on vorstide säilivusajad lühemad.

#### Sünteesilised polümeersetest materjalidest kestad:

- gaasi- ja auru läbilaskvad või mitteläbilaskvad;
- tooted ilma kaalukaota;
- ilus välimus;
- hästi eemaldatavad;
- mehaaniliselt tugevad, ei purune;
- takistavad rasva- ja puljongivalangute teket;
- kõrge temperatuuritaluvus;
- hallituskindel – tegemist ei ole ju loodusliku materjaliga;
- taluvad hästi klipsimist;
- väike kortsumistõenäosus – tuleb õige tugevusega pritsida, st mitte väga tugevalt;
- kestad tooteid võib külmutada;
- võimalik saavutada pikk säilivusaeg – seetõttu soosivad kestad kasutamist nii tootjad kui müüjad (60–90 ööp);

- sobivad vormis toodete tootmiseks;
- suur kaliibri (väikesekaliibrilised – viineritele/sardellidele kaliibrid 19–36, keeduvorstidele/pasteetidele kaliibrid 36–75; suurekaliibrilised 80–300 mm) ja värvuse valik;
- mustri ja teksti pealetrükkimise võimalus.

Barjäärkestad võimaldavad toota väga pika säilivusajaga tooteid. Barjäärkesta kasutamisel on välistatud kaalukadu nii termilisel töötlemisel kui ka toote edasise säilitamise käigus. Barjäärkestad ei lase läbi gaase, vedelikke ega mikroorganisme.



*Sünteetiliste kestade värvuse valik*

### **Uudsemad lahendused kestade tootmisel**

Kestad maisi- ja kartulitärklisest on valmistatud looduslikust toorainest. Kasutatakse naturaalkesta asendajana, kuid naturaalkestade ees on neil mitmeid eeliseid. Kest on poorne, mistõttu võimaldab vorstisegul hästi läbi küpseda ja toodet suitsutada.

**Kunstkestade ettevalmistamine pritsimiseks.** Kunstkestade ettevalmistamiseks on kestadega kaasas tootja firma juhendid.

### **MILLISED KESTAD MILLISTELE TOODETELE?**

#### **POLÜMEERSED KESTAD sobivad:**

- külmutatud toodetele,
- külmsuitsu määrdevorstidele,
- toorele hakklihale ja toorele lihale,
- „keeda kotis“ tootele.

#### **FIBROOSKESTAD sobivad:**

- pika valmimisajaga vorstidele,
- suitsuvorstidele,
- toorvorstidele,
- keeduvorstidele.

#### **TSELLULOOSKESTAD sobivad:**

- viineritele,
- sardellidele,
- keeduvorstidele.

# VORSTITOODETE VALMISTAMISEL KASUTATAVAD PÕHILISED SEADMED

**Lihahunte** ehk tööstuslikke hakklihamasinaid kasutatakse lisaks vorstitsehhidele ka lihalõikusosakondades ja suitsulihatoodete tootmise tehnoloogilises protsessis tooraine jämepeenestamiseks, mis toimub kombineeritult purustamise ja lõikamise teel. Lihahundid koosnevad etteandemehhanismist- teost ja lõikemehhanismist- noast ning restist.

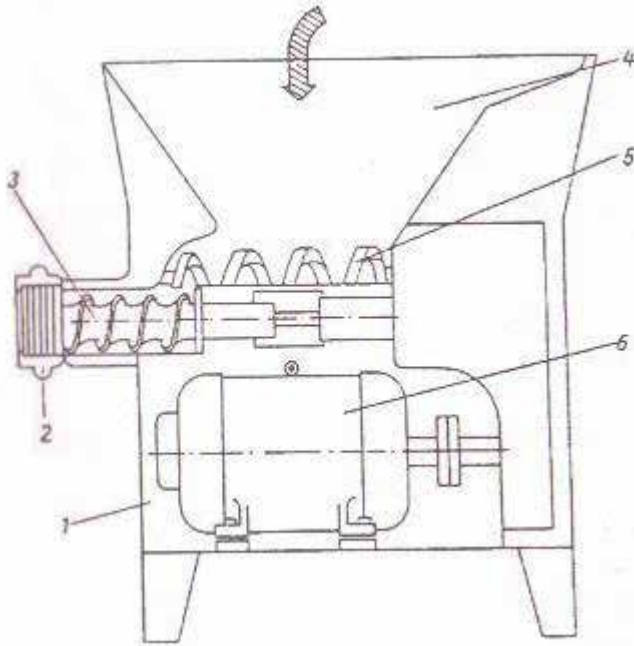
Lihahuntide võimsust iseloomustavad näitajad on teo diameeter ja pöörete arv ning restiavade läbimõõt ja arv. Hunte võib kasutada nii jahutatud kui ka külmutatud tooraine peenestamiseks. Vastavalt sellele on hundi etteandetigu tooraine paremaks haaramiseks väiksema või suurema sammuga. Viimasel juhul on seadme konstruktsioon ja detailid massiivsemad.

Lihahundid käivitatakse elektrimootoriga, mis rakendab läbi reduktori ja ülekande tööle hundi töömehhanismi. Töömehhanismi moodustavad sisselaadimispunkri kanal, mis seadmest väljudes moodustab silindri, selle pöörlev tigu (3), noad ja restid (2 – peenestusmehhanism). Seadmesse laaditud tooraine vajub raskusjõu toimel etteandepunkri põhjas asuvasse kanalisse. Kanalis pöörlev tigu (5) haarab selle kaasa ning on alanud esmane peenestus. Tigu võib olla ühtlase või kahaneva sammuga. Kahaneva sammuga teo puhul on lihtsustatud tooraine kaasahaaramine. Teo sammu vähenedes tekib väljalaadimissilindris toorainele surve, mis peenestusprotsessi lihtsustab. Mööda soonilist silindrit liigub tooraine edasi lõikemehhanismi poole, mille moodustavad teo võlli pikendusele vaheldumisi paigaldatud neljalabalised, ühe- või kahelõikepinnalised noad ja väljalaadimissilindri sisemusse kinnitatud restid.

Noad ja restid moodustavad peenestusmehhanismis omavahel lõikepinna, mida fikseerib väljalaadimissilindrile paigaldatud pingutusmutter. Vastavalt vajalikule peenestusele kasutatakse tööstuslikes lihahuntides erinevat arvu reste ja nugasid. Nt kasutatakse keedusinkide valmistamisel ühte nuga ja nn neeruresti, mis võimaldab saada lihatükke diameetriga ~15 mm. Sealjuures täidetakse tühi ruum väljalaadimissilindris täiterõngastega. Järgnevate peenestusastmete saamiseks lisatakse kahanevas järjekorras reste ja nende vahele nugasid. Mõningatel seadmetel on kasutusel ka suuremate soonte ja konditükkide eraldajad (nn siiriv hunt).

Suuremad lihahundid võivad olla varustatud sisselaadimispunkris (5) asuvate etteandetigudega, mille ülesandeks on tooteteole pidev tooraine etteandmine. Mõnel juhul täidab sama ülesannet sisselaadimispunkris pöörlev segur, mis võimaldab enne peenestamist lihatükid soola vms segada ja seejärel peenestada.

Väiksemad seadmed peavad tööohutuse tagamiseks olema pealt ohutusrestiga või kaane abil suletavad. Seejuures peab kaane avamine seadme töö seiskama. Suuremate seadmete kõrgused ulatuvad paari meetrini, mistõttu on tööõnnetuste oht praktiliselt välistatud. Tooraine sisselaadimiseks kasutatakse seejuures tõstukit, tigu- või linttransportööri.



Lihahundi skeem.

- 1 – korpus;
- 2 – peenestusmehhanism;
- 3 – töötigu;
- 4 – tooraine punker;
- 5 – etteandetigu;
- 6 – elektrimootor

**Kutrid** on peenpeenestusseadmed, mida kasutatakse nii homogeense kui ka struktuurse vorstimassi valmistamiseks. Kasutatav tooraine võib olenevalt kutrist olla jahutatud, külmutatud või nt maksavorstide tootmisel kõrge temperatuuriga. Kutri töömehhanismideks on etteandemehhanismina töötav pöörlev kutrikauss, seda katavad kaaned ja nugade komplekt ehk peenestusmehhanism. Kutrikausi tagumine osa on kaetud kaanega. Kaane ja kausi vahelises osas pöörlevad nugavõllile paigaldatud sirbikujulised kutrinoad. Kutrikausi põhja ja nugadekomplekti vahele jääb seejuures paarimillimeetrine vahe. Olenevalt seadme suurusest võib nugade kompleksis olla 2–12 nuga. Avatud tüüpi kutrinoad kinnitatakse kruvidega seibidele, mis omakorda kinnitatakse nugavõllile. Suletud tüüpi kutrinoad asetatakse otse nugavõllile, paigutades nugade vahele seibe, et noad väga tihedalt ei asetseks. Kutrinoad on valmistatud eriti tugevast ja vastupidavast terasest. Vahetult pärast nugadekomplekti on paigutatud termoandur, mis mõõdab peenestatava segu temperatuuri.

Kutrikausi peenestusmehhanismi kaan on seadme montaažiks ja pesemiseks üles-alla liigutatav. Kutrikausi osa, millest laetakse sisse tooraine ja välja kuterdamise lõpp-produkt, on kaetud kaanega. Kaane funktsioonideks on seejuures müra vähendamine või kuterdamise käigus vaakumi garanteerimine. Viimasel juhul on oluline kaante tihendite hermeetilisus. Kaane valmistamise materjaliks võib olla läbipaistev plastik või roostevaba teras. Viimasel juhul on kaas varustatud luugiga, mille kaudu on võimalik tööprotsessi visuaalselt jälgida või vorstisegule komponente lisada.

Kuterdatava tooraine jahutamiseks või soojendamiseks võib kutrikausi all paikneda külma vee, kuuma vee veeauru pihustussüsteem või –särk. Jahutamiseks kasutatakse ka jahutusagensi.

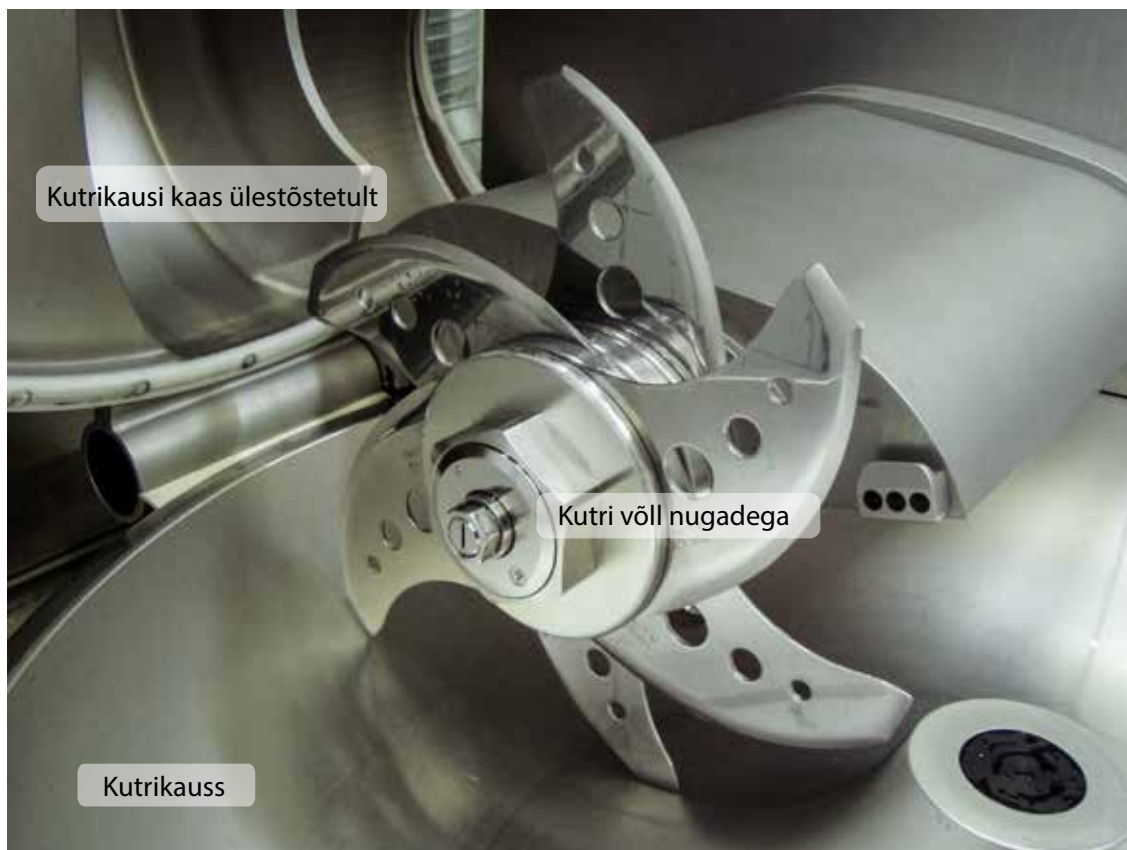
Tooraine seadmesse laadimiseks võivad seadmed olla varustatud tõstukiga. Vorstisegu väljalaadimiseks kasutatakse väljalaadimistaldrikut, mille kumerus järgib kutrikausi põhja kumerust. Kutrikausi aeglasel pöörlemisel surutakse väljalaadimistaldrik vorstisegusse ning taldriku pöörlemise tõttu paisatakse segu suunaja abil üle kutrikausi ääre kogumiskoosse.

Vastavalt lisaseadmetele on kutrid üldjuhul varustatud kahe või mitme elektrimootoriga.

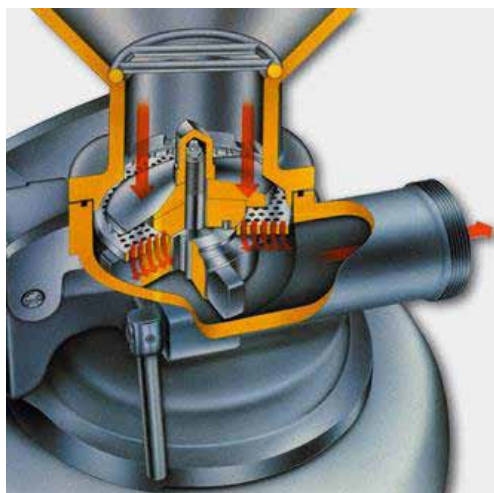
Seadme töö juhtimiseks on need varustatud juhtimispaneeliga, millel olevad lülitid erinevaid režiime käivitavad. Seadme nügavõlli pöörde arv võib ulatuda kuni 7000 p/min.

Seadme töö kontrollimiseks on nad varustatud kontrollpaneeliga, millelt on võimalik erinevaid parameetreid (segu temperatuur, nügavõlli pöörde arv jne) jälgida või programmeerida erinevate toodete töötüsükleid (sh vee lisamine, seadme väljalülitamine teatud aja, kutrikausi pöörde arvu järel või temperatuuri saavutamisel).

Kvaliteetse toodangu saamiseks on oluline nügade teravus. Vibratsiooni vältimiseks on teritamisel oluline jälgida nügade tasakaalu. Selle kontrollimiseks kasutatakse vastavaid abivahendeid ehk nn balansiire. Mõningatel suurematel teritusseadmetel toimub see automaatselt.



**Kolloidveskid** on eelnevalt jämepeenestatud või peenpeenestatud tooraine täiendavaks peenestamiseks. Kolloidveski eripäraks on see, et peenestatav tooraine peab sisaldama kõiki komponente, st seade täidab ühekordset peenestusprotsessi, mille käigus jääksid komponendid segamata.



*Kolloidveski peenestusmehhanismi läbilõige*



*Kolloidveski peenestusmehhanism*

Kolloidveski koosneb ajami- ja peenestusmehhanismist. Seadme sisselaadimispunkrist vajub peenestatav segu koonilisele teole, mis tooraine rootor-staator tüüpi peenestusmehhanismi transpordib. Rotorile kui staatorile on paigaldatud noad. Peenestusastme määrab staatori nugade vaheliste pilude laius. Tooraine rootorile sattudes paisatakse see rootori ja liikumatu staatori vahele. Pärast staatori nugade pilude läbimist liigub peenestatud segu seadme korpuse ja staatori vahelt väljalaadimistorusse või järgmise nugadekomplektini.

**Seydelmann Konti kutter** on suure tootlikkusega ja sobib kasutamiseks suurtööstustele. Lõikeseade koosneb vertikaalselt asetatud peenestuserestidest, mis omavahel kokku ei puutu ja imirootorist, mille abil toore suunatakse läbi lõikemehhanismi. Selline konstruktsioon võimaldab vähendada metalliosakeste sattumist toormesse.

Peenestusmehhanismi plokk koosneb maksimaalselt üheksast detailist, millest peenestusreste on seitse. Osa peenestusreste pöörlevad, osa on fikseeritud. Peenestusrestide all asub imirootor (tekkitab hõrenduse), selle peale kinnitatakse pöörlev peenestusrest, järgmine peenestusrest on fikseeritud (ei pöörle), siis pöörlev peenestusrest jne. Üleval on peenestusmehhanismi plokil kinnitusdetail. Vorstisegu peenestusastet saab reguleerida peenestusrestide komplekti arvu muutmisega, võib kasutada 7, 5 ja 3 peenestusrestiga komplekti. Samuti mõjutavad vorstisegu peenestusastet peenestusrestides olevate aukude arv ning aukude läbimõõt. Restis olevate aukude suure arvu ning kutri suure kiiruse korral toimub 350000 kuni 700000 lõiget minutis, see tagab keeduvorstide, viinerite, sardellide emulsiooni maksimaalse peenestuse ja hea emulgeerumise. Struktuurne vorstisegu (suitsuvorstidele) saadakse kui vähendatakse peenestusrestide arvu (näiteks kasutatakse 3 peenestusrestiga komplekti) ning kasutatakse peenestusreste suure aukude diameetriga. Pole tarvidust jälgida erinevate segu koostiscomponentide lisamise järjekorda. Vorstisegu koostatakse soovitavalt spiraalsegistis (peab olema väga korralikult läbisegatud) ning seejärel peenpeenestatakse Seydelmann Konti kutris.





Seydelmann Konti kutter



rotatsioon	KR 20
fikseeritud	S42
rotatsioon	R144
fikseeritud	S250
rotatsioon	R350
fikseeritud	S420
rotatsioon	R720



Seydelmann Konti kutris valmistatud keeduvorst



Tavakutris valmistatud keeduvorst

Seydelmann Konti kutri peenestusmehhanismi skeem (paremal asuvas tabelis on toodud lõikerestides olevate aukude arv)



**Segistid** on seadmed mida kasutatakse liha ettesoolamiseks ja mitmesuguste lihatoodete segude valmistamiseks. Segu koostamiseks on seade varustatud mahutiga, milles pöörleb 1–3 seadmepõhja kumerust järgivat segurit. Seguriteks võivad olla T-kujulised labad, lint- või Z -kujulised spiraalid. Mõned T-kujuliste labadega seadmed võimaldavad ka liha masseerimist. Spiraalide või labade pöörlemine peab tagama tooraine võimalikult ühtlase segunemise. Tooraine laaditakse olenevalt seadme suurusest seadmesse käsitsi või tõstukiga. Optimaalseks täiteastmeks on 60–70 %.

Seadet käivitatakse juhtimis-kontrollpaneelilt, mis võimaldab uutel seadmetel käivitada eelnevalt programmeeritud režiimi: erinevad segistite pöörlemissagedused, vakumeerimine, jahutamine CO<sub>2</sub>-ga, vee lisamine, protsessi lõpetamise moment kas teatava aja möödudes või temperatuuri saavutamisel.

Vaakumi tekitamiseks on segistite mahutid varustatud hermeetiliselt suletavate kaantega, mis on ühendatud vaakumpumbaga. Vaakumiga segistite segust eraldatakse õhk 85-95% ulatuses. Segistite mahutid, mille puhul vaakumit ei rakendata, on tööohutuse eesmärgil kaetud kaane, resti või võrguga. Kaane avamisel peatab seadme ajami töö vastav lüliti.

Segu väljalaadimiseks on väiksemate segistite mahutid kallutatavad. Ühe seguriga seadmetel ühtivad nii mahuti telje kui ka segisti võlli geomeetiline tsenter. Suuremad seadmed on segu väljalaadimiseks reeglina varustatud pneumaatiliselt reguleeritavate luukidega segistimahutis. Luukide avamisel lülitatakse segurid tööle nii, et üks kannab teisele segu ette ja teine omakorda segu seadmest välja. Kui seadmel on kaks luuki või üks suur luuk kannavad segistid tooraine otse välja. Segistid võivad olla varustatud ka täiendava peenestamismehhanismiga. Selleks on seadme segamismahuti põhjast allpool kanal, milles asub peenestusmehhanismi teo etteandetigu. Segamisprotsessi ajal pöörleb etteandetigu pidevalt või teatud tsüklite kaupa vastupidises suunas. Väljalaadimiseks rakendatakse etteandetigu tööle ning segu juhitakse läbi peenestusmehhanismi seadmest välja.

Seadme tööorganid käivitatakse elektrimootoriga läbi reduktori ja kiilrihmülekande. Vastavalt segistite arvule, väljalaadimismehhanismile võib seade olla varustatud ühe või mitme elektrimootoriga.

**Vorstipritse** kasutatakse vorstikestade täitmiseks vorstiseguga, mis võivad töötada väga erinevatel põhimõtetel kuid nad kõik ei tohi mõjutada vorstimassi konsistentsi, temperatuuri jne.

Oluline pritsimisel on ka doseerimine. Dosaator on seade vorstimassi või mahu automaatseks määramiseks ja see kombineeritakse vorstipritsiga.

Dosaatoreid liigitatakse töötamispõhimõtte järgi mass- ja mahtdosaatoriteks või tööorgani kuju järgi lint-, rull-, anum, tigu-, silinder- ja taldrikdosaatoreid. Kasutatakse tsüklisi ja pidevtoimega dosaatoreid ning juhtimisviisi järgi käsitsi- ja automaatjuhtimisega dosaatoreid.

Doseerimisseadmete valikul peab arvestama doseeritava massi füüsikalise- keemiliste iseärasustega ja doseerimistäpsusega.

Vorstide pritsimine toimub läbi pritsimisotsaku vorstikesta või spetsiaalsesse vormi. Pritsitav segu paikneb sisselaadimispunkris või vorstisegu silindris. Vorstipritse iseloomustavaks näitajaks on punkri maht ja doseerimiskiirus. Vorstisegu pritsimisotsakusse suunamiseks kasutatakse kolviga varustatud silindreid, tiguseid või ekstsentrisklabasid. Pritsimiskvaliteedi parandamise huvides toimub kaasaegsetel pritsidel vahetult enne vorstisegu pritsimisotsakusse jõudmist segust õhu eraldamine ehk vakumeerimine. Selle tulemusena kaovad võimalikud õhugaugud vorstide sisemusest.

Ohutusnõuetest seadmetega töötamisel saab lugeda järgmisel lingil klikkides

[HTTP://E-OPE.KHK.EE/OO/2012/KEEDU\\_JA\\_SUITSUVORSTIDE\\_VALMISTAMISEL\\_KASUTATAVAD\\_SEADMED/INDEX.HTML](http://e-ope.khk.ee/oo/2012/keedu_ja_suitsuvorstide_valmistamisel_kasutatavad_seadmed/index.html)

## VORSTIRETSEPT

Retsept on lihtsustatult öeldes nimekiri komponentidest, millest lihatoode on valmistatud. Retsept sisaldab tooraine (erinevad lihaliigid, pekk, rupsid), lisandite, lisaainete ja maitseainete koguseid ning abimaterjale (kest, sidumisnõör või klipsid). Retsepti ülesehitus võib-olla tinglikult jaotatud kaheks: põhitooraine ja abitooraine. Viimase alla kuuluvad lisa- ja maitseained. Põhitooraine on materjalid, millest toode põhiliselt koosneb, st mis annab toote põhimassi ning määrab vorstisegu toiteväärtuse.

Need on:

- liha liik (sealiha, veiseliha), selle sordilisus või rasva- ja sidekoesisaldus;
- pekk ja selle päritolu (turja-, selja- või küljepekk);
- põseliha;
- kamar-kamaraemulsioon;
- lisandid, mis parandavad toote konsistentsi, seovad vett ja on hea emulgeerimisvõimega (tärklis, piimavalgud, lihavalgud, taimsed kiud jne);
- rupsid.

Põhitooraineks loetakse lihast mustrikomponendid. Nii põhi- kui abitooraine kohta antakse retsepti järgi lisamiskogus kilogrammides ja hulk pruntsentides (soovitavalt).

Abitooraineks võivad olla näiteks:

- lisaained, mis parandavad toote (liha) veesidumisvõimet ja rasva emulgeerimisvõimet (fosfaadid, tsitraadid), sealhulgas lisa- ja maitseainete komplekssegud;
- lisaained, mis parandavad toote säilivust ja värvust (nitrit, askorbaat jne);
- maitseained ja maitseainetesegud ning -ekstraktid (sool, vürtsid);
- mustrikomponendid dekoorina või jahvatamata maitseainetena (pipar, pistaatsiapähkel, paprika).

Lisa- ja maitseainete kogused tuuakse vastavalt kas kilogrammides või grammides 100 kg põhitooraine kohta, või on retsept koostatud nii, et kõik kasutatud komponendid moodustavad kokku 100 kg või 100%.

Retseptidesse võib kanda ka (värske sibul - kuivatatud sibul; kanamuna - munamelanz jne). Retsept on toote valmistamise, ka majanduslike kalkulatsioonide, materjalide tellimise ja hinnaarvutuste aluseks.

Tänapäeval peab iga ettevõtte välja töötama oma vorstiretseptid, lähtudes tehnilistest, majanduslikest jm võimalustest. Lihtsaim moodus vorstiretsepti koostamiseks on kasutada maitse- ja lisaaineid ning lisandeid pakkuvate firmade kompetentsi.

Koos retseptiga töötab ettevõtte välja tehnoloogia juhendi, kus on ära toodud töötappide täpne kirjeldus – tööoperatsioonide järjekord, temperatuurid, aeg jne:

- tooraine ettevalmistamine – liha peenestamine;
- muude koostisainete ettevalmistamine (kaalumine);
- kuterdamine;
- vorstimassi pritsimine kestadesse;
- laagerdamine;
- termiline töötlemine;
- pakendamine.

Retsepti koostamisel lähtutakse toote hinnaklassist. Seejärel valitakse lihatooraine, lisandid jne.

Keedusoola ja fosfaate kasutades on teoreetiliselt võimalik vorstisegusse siduda 25–30 liitrit vett. Sellise kogusega saab arvestada juhul kui tegemist on heakvaliteetse lihaga, kus valgu kogus on suur ja liha enda veesidumisvõime seetõttu hea. Keeduvorstide, viinerite, sardellide valmistamisel lisatakse vett/jääd ka >30 liitri ning kasutatakse reeglina madalakvaliteedilisemat liha, kus on suur rasva- ja sidekoesisaldus, seetõttu on sageli vajalikud ka vett siduvad lisandid (sojaisolaat, lihavalgud, taimsed kiud, tärklis jne). Lihaskoevalgu veesiduvus on 3–4 (1 g lihaskoe valku seob 3–4 g vett). Alljärgnevas tabelis on toodud Saksamaal kasutatav liha sorteerimine, tähistus ja iseloomustus ning vee-, rasva- ja valgusisaldus.

Lihaliik	Vesi, %	Rasv, %	Valk, %	
			BEFFE*, %	Sidekoevalk, %
Sealiha				
S I – Kõõluste- ja rasvkoevaba tailiha	75	5	19	1
S II – Kõõlustevaba ja maksimaalselt 5% rasvkoesisaldusega liha	71	10	17,5	1,5
S III – Keskmise sidekoesisaldusega ja maksimaalselt 6% rasvkoesisaldusega liha	70	11	16,1	2,9
S IV – Lihalõikmed (aba-, rinnaku- ja tagaosalt), rasvasisaldusega maksimaalselt 30%	53	33	11,9	2,1
S V – Rasvarikas liha, rasvkoesisaldusega maksimaalselt 60% (lihalõikmed, läbikasvanud kõhuosa ilma nahaaluse kihita)	32	60	6,8	1,2
S VI – Sea põseliha	40	50	7,0	3,0
S VII – Turja- ja seljapekk (tugeva konsistentsiga)	17	78	2,5	2,5
S VIII – Küljepekk	8	90	0,3	1,7
S IX – Pekilõikmed vähese tailihasisaldusega ja vähese nahaaluse kihiga	25	70	2,5	2,5
S X – Kõhuosa liha ilma nahaaluse kihita	20	75	3,2	1,8
S XI	54	30	9,7	5,3
Veiseliha				
R I – Side- ja rasvkoevaba liha (puhtalt lõigatud veiserümba abaja tagaosast)	75	4	19,5	1,5
R II – Vähese sidekoesisaldusega ja maksimaalselt 5% rasvkoesisaldusega liha	72	8	17,0	3,0
R III – Lahja, maksimaalselt 10% rasvkoesisaldusega liha (veiserümba kubemetükk, keskmise sidekoesisaldusega lihalõikmed)	63	20	12,7	4,3
R IV – Side- ja rasvkoerikas liha, rasvkoesisaldusega maksimaalselt 15% (lihalõikmed, kontide ümbert eraldatud liha, pealiha, koodiliha)	55	28	11,9	5,1
R V – Sidekoevaene, maksimaalselt 30% rasvkoesisaldusega liha	50	35	10,5	4,5
KUH I – Vähese rasv- ja sidekoesisaldusega lehmaliha	75	4	19,5	1,5
KUH II – Kõrge sidekoesisaldusega rasvavaene lehmaliha	73	5	16,5	5,5

\*BEFFE, so lihas sisalduva sidekoevalkudest vaba puhta lihaskoevalgusisaldus

BEFFE (puhas lihaskoevalgusisaldus) = lihas sisalduva kogu valgusisaldus (%) – lihas sisalduva kogu sidekoevalgu sisaldus (%); näiteks on BEFFE väärtuseks 19, kui liha kogu valgusisaldus on 20 ja liha sidekoevalgu sisaldus on 1% (20–1 = 19).

Vorstiresepti koostamisel tuleb arvestada nii lihaskoe veesiduvuse kui ka lisandite veesiduvusega.

# KEEDUVORSTIDE, VIINERITE, SARDELLIDE VALMISTAMINE

## Toorainena kasutatakse:

- jahutatud või ülessulatatud liha;
- vanemate loomade liha (mis ei ole soovitatav suitsulihatoodete tooraineks);
- noorte loomade lahja liha (väheväärtuslikud rümba osad);
- lihalõikmed.

## Kasutatav pekk:

- tugeva struktuuriga (pekimustri andmiseks, sobib turjapekk);
- jahutatud, ülessulatatud;
- võib kasutada ka sea põseliha.

## Keeduvorstide valmistamiseks ei sobi:

- üle ühe korra külmutatud liha;
- pealispinnalt värvust muutnud toorainet;
- kollaka varjundiga (rääsumistunnustega) pekki.

Kasutatakse erinevaid lihaliike (peamiselt sea-, veise- ja linnuliha), rupse, rasvkude. Rasvkude on oluline vorsti maitse, õrnuse ja mahlakuse moodustumisel. Mahlasuse saavutamiseks lisatakse lihale töötlemise käigus vett. Madalama hinnaga vorstitoodete valmistamiseks kasutatakse ka linnulihamassi. Keeduvorstid ja roavalmistusrorstid (viinerid, sardellid) ei vaja kõrgekvaliteedilist ja hoolikalt siiritud toorainet (erinevalt näiteks sinkidest ja suitsuvorstidest). Sageli kasutatakse nende toodete valmistamiseks vähem väärtuslikest rümbaosadest eraldatud liha (kõhutükk, rinnatükk, ribitükk, turjatükk jne) ning lihalõikmeid.

Viimase kahekümne aasta jooksul on lisandunud uusi tooteid – laiem valik maitseaineid, emulgaatoreid, antioksüdante, mida lisatakse vorstimassile erinevatel eesmärkidel: maitse, konsistentsi, veesidumise, välimuse, säilivuse, toiteväärtuse parandamiseks. Ka keedusoola sisaldust vorstitoodetes on hakatud vähendama.

Järgnevalt on toodud keeduvorstide retseptide näited ning kirjeldatud valmistamise tehnoloogiat.

Keeduvorstide retseptide näited

TOORAINED	KOGUS, kg	
	Madalama hinnaga	Kõrgema hinnaga
Veiseliha (vähese sidekoesisaldusega ja kuni 5% rasvkoesisaldusega liha)	-	21,0
Sealiha 70/30*	50,0	57,0
Vesi/jää	35,0	16,4
Kamaraemulsioon	10	-
Kanamunad või melanz	-	2,1
Sojaisolaat	2,0	
Piima- või lõssipulber		1,6
Maitseained		
Nitritsool	1,8	1,7
Toidufosfaat	0,3	-
Peensuhkur või glükoos		0,16
Muskaatpähkel või kardemon		0,04
Maitseainete segu	0,9	-
<b>KOKKU</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Kestad	m/100 kg	m/100 kg
Fibrooskest läbimõõduga 60 mm		50
Ühekihiline suitsu läbilaskev polüamiidkest läbimõõduga 60 mm	50	
Klipsid, aasad	300	300

\* sealiha 70/30 tähendab, et toorained on 70% lihaskude ja 30% rasvkude

Konditustatud ja siiritud liha võib soolata, ehkki see ei ole nüüdisaegsete lisaainete ja lisandite kasutamise efekti arvestades enam vajalik. Soolamise eesmärgiks on liha veesidumisvõime suurendamine ja nitritsoola kasutamisel värvuse stabiliseerimine ja liha säilivuse parendamine.

## LIHA PEENESTAMINE

Soolatud või soolamata liha ja pekk (ka põseliha) peenestatakse kas lihahundis või kutris. Peenestatakse juhul, kui seda pole tehtud eelnevalt soolamise käigus või pärast siirimist, sorteerimist. Keeduvorstide, viinerite, sardellide lihatooraine eelpeenestamiseks kasutatakse väga erinevaid lihahundi restiavasid. Vanematüübiliste kutrite kasutamisel sobib lihatooraine eelpeenestamiseks kõige väiksem restiava, s.o 2–3 mm (seda ava kasutatakse toodete põhimassi ettevalmistamisel ehk homogeense vorstimassi valmistamiseks). Tänapäevaste võimsate kutrite puhul ei pea eelpeenestus nii väike olema. Rasvkude peenestatakse läbi 5–6 mm restiava. Mustrimass peenestatakse käsitsi, läbi lihahundi suurte restiavade või kutris. Temperatuur pärast peenestamist ei tohiks tõusta üle +3 °C. Kasutades erineva läbimõõduga lõikemehhanismi reste, saab lihahundi peenestusastet muuta, umbes 100-grammistest tükkidest paarimillimeetriste tükkideni. Lihahundi peenestusastmed:

- šroti peenestus läbi neeruresti (3 ava);
- jäme peenestus 16–25 mm (resti ava läbimõõt);
- keskmine peenestus 6–13 mm (resti ava läbimõõt);
- peenpeenestus 2–3 mm (resti ava läbimõõt).



Tooraine peenestamine lihahundis



Lihahundi lõikemehhanism koos teoga



Lihahundi restid ja nuga

Nii lihahundis kui kutris peenestamisel on oluline nugade teravus. Nürid noad liha ja pekki ei peenesta, vaid muljuvad ning tooraine surutakse jõuga läbi lihahundi resti avade. Nõutavat peenestusastet ei saavutata ja tooraine temperatuur tõuseb oluliselt (eriti kutris peenestamisel). Hilisemal töötlemisel kutris pikeneb vorstisegu valmistamise töötssükkel ning tõuseb liha temperatuur.



Vorstisegu valmistamine kутris on keeduvorstide ja roavalmistusvorstide (viinerid, sardellid) tootmise põhiprotsess, mille lõpptulemusest sõltub väga suurel määral vorsti üldkvaliteet – konsistents, struktuur, värvus, maitse, aga ka saagis. Nende toodete valmistamisel kasutatakse peenpeenestatud lihaemulsiooni. Lihaemulsioon saadakse, kui lihahundis eelpeenestatud liha täiendavalt peenestatakse kутris ning lisatakse lisa- ja maitseained, lisandid ning jää/vesi (homogeense vorstisegu valmistamine).

Kutreid on erinevaid tüüpe ja suurus. Segu koostamise aluseks kутris on retsept. Toodete valmistamiseks



*Kutter vorstimassi valmistamiseks*

kasutatakse soovitatavalt jahutatud liha ja pekki. Pekk võiks olla jahutuskambris temperatuuril -1 kuni +2 °C ning säilitatud maksimaalselt 5 päeva või külmutatud temperatuurini -18 °C ja säilitatud mitte üle 30 päeva. Kauem külmutatuna säilitatud pekk võib põhjustada valmistootes maitsevigu. Kaasaegsetes kутrites on võimalik töödelda ka külmutatud toorainet. Külmutatud tooraine peenestatakse eelnevalt paari-, kolmesajagrammisteks tükkideks.

Kuterdamisprotsessi võib üles ehitada mitmel moel. Võib lähtuda segu temperatuuridest või

kutrikausi pöörete arvust (oluline on ka nugavõlli pöörete arv). Täpsem ja kindlam meetod on lähtuda temperatuuridest. Kutrikausi pöörete arvust lähtumine eeldab väga head seadet (pöörete lugeja), teravaid nuge, stabiilse kvaliteedi ja temperatuuriga toorainet.

Nagu paljude teiste lihatööstuses läbi viidavate tehnoloogiliste protsesside juures, pole ka kuterdamisel võimalik anda ühest, ainukasutatavat meetodit. Laiemalt on levinud 3 erinevat kuterdamise meetodit: klassikaline meetod, suletud meetod ja rasvase segu meetod. Kõige levinum on klassikaline meetod.

Tähelepanu tuleks pöörata tooraine lisamise järjekorrale: esmalt kõige taisem tooraine, seejärel soolamislisandid (keedusool, fosfaadid), jäävesi, rasvane tooraine ja maitseained. Peenestamise käigus on oluline kontrollida temperatuuri. Vältida tuleks kuterdamise lõpetamist enne, kui segu saavutab temperatuuri 10–12 °C. Võib tekkida olukord, et tooraine saab liiga vähe peenestatud ning seetõttu ei moodustu ühtlast homogeenset massi.

Kuterdamise põhireeglid:

- mitterasvane liha töödeldakse võimalikult külmalt;
- rasvane ja sidekoerikas liha tuleb maksimaalselt peenestada, et ei tekiks tükke struktuuris;
- kuterdamine lõpetatakse fosfaatabiainete puhul temperatuuril 12–14 °C, maksimaalselt temperatuuril 16 °C.

Niinimetatud ülekuuterdamisel ehk kui protsess vältab kauem, kui tegelikult vaja oleks, lõhutakse ära moodustunud struktuur ning vesi/rasv eralduvad ja tekib puljongi-/rasvavalum. Kui vorstisegu temperatuur on liiga kõrge, võib töödeldav rasv/pekk üle kuumeneda, sulada ning lihavalgude ümber koguneda. Selle tulemusena väheneb vorstimassi veesiduvusvõime ning tekib oht rasvavalangute tekkeks. Kõrge temperatuuri vältimiseks lisatakse kuterdamise ajal vorstisegusse jääd. Kuterdamisel tuleb silmas pidada ka seda, et korraga ei lisataks segusse liiga palju vett. See teeb vorstisegu poolvedelaks, peenestus ei ole küllaldane ning segu veesidumisvõime on väike.

**Klassikalise kuterdamise meetodi** kirjeldus on antud järgnevas tabelis. Toote valmistamisel kasutatakse jahutatud liha.

Kuterdamise järjekord (klassikalisel kuterdamisel)

Jahutatud väherasvase tooraine lisamine kutrisse	+2...+4 °C
Peenestamine, 2–3 ringi aeglastel pööretel	
Lisatakse nitritsool, fosfaat (kui need on maitseainesegu, siis maitseainesegu)	+2...+4 °C
Peenestamine-segamine, 4–5 ringi aeglastel pööretel	+4...+6 °C
Lisatakse lihavalgud	
Lisatakse 1/2–2/3 segusse lisatavast jääd	+1...+2 °C
Peenestamine-segamine, mõned ringid aeglastel pööretel	
Lisatakse rasvasem tooraine, sojavalgud	
Peenestamine-segamine, mõned ringid aeglastel pööretel	
Lisatakse piimavalgu ja rasvaemulsioon, kamaraemulsioon	+1...+2 °C
Kutter kiiretel pööretel, segu temperatuur hakkab järk-järgult tõusma	+4...+6 °C
Lisatakse pekk/rasv	+4...+6 °C
Kutter kiiretel pööretel, segu temperatuur hakkab järk-järgult tõusma	+9–+10 °C
Lisatakse 1/2 allesjäänud veest	+2...+3 °C
Kutter kiiretel pöörtel, segu temperatuur hakkab järk-järgult tõusma	+11...+12 °C
Lisatakse tärklis, maitseained, askorbiinhape, ülejäänud vesi	+11...+12 °C
Kutter kiiretel pööretel, segu temperatuur hakkab järk-järgult tõusma	
Kuterdamine segu lõpptemperatuurini	+14...+16 °C
Lisatakse aeglastel pööretel mustripekk, lihast mustrikomponendid	

\*kuigi varasema kuterdamise tehnoloogia järgi lisati maitseained ja antioksidandid (askorbaat vms) kuterdamise lõpus, fosfaat ja sool kuterdamise alguses, tuleb maitseainete komplekssegu kasutamise korral lisada kõik koos kuterdamise alguses.

**NB! Kõik komponendid lisatakse kutrikaussi aeglastel pööretel**

**Suletud meetod.** Selle meetodi puhul pannakse kõik retseptis ettenähtud komponendid korraga kutrissse ja kuterdatakse lõpptemperatuurini 12–14 °C. Antud meetod nõuab aga vastava konstruktsiooniga kutriss, millel on pööretelugeja ja arvuti töötsükli programmeerimiseks ning tooraine peab olema väga stabiilse kvaliteediga.

**Rasvase segu meetod.** Mitterasvane liha kuterdatakse kuivalt koos fosfaadi ja nitritsoolaga, seejärel lisatakse kogu jäävesi ning kuterdatakse kuni segu temperatuur on umbes 0 °C. Mitterasvane kuterdatud segu võetakse kutrissst välja. Laaditakse kutrissse rasvane liha ja kuterdatakse kreemjaks kuni temperatuurini 14 °C. Seejärel kuterdatakse kahes kuni kolmes osas juurde mitterasvane segu ning lisatakse maitseained. Kuterdamise lõpptemperatuur 12–14 °C. Saadakse heleda põhiseuga vorstimass.

Kuterdamise lõpuks peab saavutama normaalse kahefaasilise süsteemiga emulsiooni, mille pidevaks faasiks on vesi seal sisalduvate valkude ja sooladega ning dispengeerunud faasiks on vedel või tahke rasv (emulsioon rasv või õli vees). Moodustunud emulsioon peab olema stabiilne, et moodustuks vorstimass. Emulsioonid on ebastabiilsed siis, kui nad ei sisalda emulgaatoreid või stabilisaatoreid. Lihaemulsioonides kasutatavad emulgaatorid on ebasümmeetrilise molekuliga, mille üks ots on hüdrofiilne (vett siduv) ja teine ots hüdrofoobne (vett mittesiduv). Sellised emulgaatorid paiknevad vee ja rasva osakeste vahel hüdrofiilse otsaga vee poole ja hüdrofoobse otsaga rasva poole. Juhul kui emulsioon sisaldab piisava koguse emulgaatorit, võib moodustuda pidev kiht kahe faasi vahel, stabiliseerides emulsiooni. Lihaemulsioonis võivad emulgaatorina toimida lihaskiuvalgud ja ka sarkoplasmavalgud või keedusoola/fosfaatide juuresolekul müofibrillivalgud, mis tekitavad rasvagloobuli pinnale kaitsekihi. Müofibrilli valgud on efektiivsed emulgaatorid, nagu ka näiteks kaseinaadid ja sojaisolaat (valgulised lisandid).

Rasvagloobulite ümber moodustunud valgukiht takistab kuumtöötlemisel rasvaosakeste ühtevalgumist ja suurte rasvavalumite teket. Juhul kui temperatuur tõuseb juba kuterdamise ajal liiga kõrgele (üle 20 °C), ei saa rääkida stabiilsest emulsioonist ning kuumtöötlemise ajal on tulemuseks emulsiooni lagunemine ning rasva- ja puljongivalangute teke.

## EMULSIOON

Emulsioon on peenpeenestatud keskkond kahest mittesegunenud komponendist, kusjuures üks kahest komponendist on hõljuvas olekus teise komponendi sees. Mõlema komponendi eraldumine teineteisest toimub teatud aja möödudes. Emulsiooni stabiilsus on nii suur, kui väikesed on emulsioonis sisalduvad tükikesed (kolloidosakesed), st, mida peenemad on osakesed, seda stabiilsem on emulsiooni teatud lisaaineid – emulgaatoreid. Kui emulsioon on ebakindel, võib teda nimetada „murdunud emulsiooniks“.

Eriliselt peent emulsiooni on võimalik saada homogenisaatorit või kolloidveskit kasutades. Kutriss emulsiooni valmistades tuleb jälgida nelja väga tähtsat faktorit, mille eiramisel üldjuhul on raske saada püsivat emulsiooni: **temperatuur, aeg ja emulsiooni koostisosade õige töötlemise kiirus ja intensiivsus.**

## VORSTIDE PRITSIMINE

Vorstikestad täidetakse vorstiseguga vorstipritsi abil. Vorstisegu surutakse kesta pritsiotsaku kaudu. Pritsiotsaku diameeter peab vastama kesta diameetrile mis on tavaliselt 10 mm väiksem kesta diameetrist. Vorstisegu voolamiskiirus läbi pritsiotsaku oleneb segu viskoosplastilistest omadustest, osakeste omavahelisest seostatusest ja pritsimisrõhust. Vorstisegu tuleb laadida pritsi võimalikult tihedalt, õhutühikuteta. Vorstisegu kesta pritsimise tihedus sõltub tootest ja kasutatava kesta omadustest. Keeduvorstide, sardellide ja viinerite pritsimisel ei tohi surve olla liiga suur, vastasel korral võib vorstikest segu paisumise tõttu termilisel töötlemisel lõhkeda. Doseerimisel on võimalik reguleerida batooni mahtu/kaalu, keerutuste arvu.

Pritsimisprotsessiks suletakse kest käega tugevalt ümber pritsimisotsaku või tõmmatakse pritsimisotsaku peale gofreeritud kunstkest/soolikas. Gofreeritud kesta kasutades on pritsi juures kasutusel keerutaja (linker), naturaalsoolde pritsimise puhul võib kasutada nii keerutajat kui töötada käsitsi.

Pritsimisel satub vorstisegusse õhk, mille eraldamiseks soovitatakse kasutada vaakumpritse. Vorstisegu võib vakumeerida mitmel etapil: peenestamisel, segamisel ja pritsimisel.

Tänapäeval kasutusel olevad pritsid doseerivad vorstisegu mahu või batooni pikkuse järgi.

Vorstikestad kaitsevad vorste riknemise, määrdumise, niiskuse, mikroorganismide ning mehaaniliste mõjutuste eest. Kestad aitavad säilitada vorstile omase kuju ja mõõtmed.



*Vorstide pritsimine*

## VORSTIDE SIDUMINE, KLIPSIMINE, RIPUTAMINE

Pritsitud vorstibatoonid (rõngad) seotakse, klipsitakse (suletakse metallklambriga) või keerutatakse (nt viinerid, sardellid). Vorstibatooni ühte otsa seotakse või klipsitakse riputusaas. Pärast segu pritsimist naturaal- või tehiskesta riputatakse vorstibatoonid aasa pidi vorstikepile, kepid asetatakse raamile ning transporditakse kuumtöötlemisele. Keppide läbimõõt on tavaliselt vahemikus 25–30 mm. Ühele kepile riputatakse olenevalt batoonide raskusest, läbimõõdust ja raami laiuselt 4–12 batooni. Sardellid, viinerid jms tooted keerutatakse ümber kepi ja paigutatakse koos kepigra raamile vertikaalsesse asendisse. Kepid peaksid olema küllaltki väikese läbimõõduga, kuna kepigra kokkupuutepinnalt on toote termiline töötlemine puudulik (sardelli küljelt on märgata kepi koht). Suurekaalulised tooted (nt keeduvorstid, mida viilutatakse, lihaleivad, ka singid) paigutatakse metallist võrkraamidele horisontaalselt. Suurekaaluliste vorstibatoonide puhul on see ainuvõimalik raamile asetamise viis, sest kest, nõor või klipsid ei pea tavaliselt horisontaalasendis taolisele raskusele vastu. Raamile pannakse olenevalt tootest 100–250 kg.

Ühele raamile on võimalik paigutada ka erinevate nimetustega tooteid, kuid sellisel juhul peavad nad olema ühesuguse termilise režiimiga töödeldavad. Vorstid ei tohi keppidel ja raamil omavahel kokku puutuda, vastasel korral pole värvuse moodustumine ja suitsu levik vorstidel ühtlane ja omavahel kokkupuutuvad vorstid ei kuiva ega värvu korralikult (vorsti pinnale jäävad heledamad laigud).



Vorstide klipsimine



Raamile riputatud vorstid

## VORSTIDE LAAGERDAMINE

Enne termilist töötlemist võib vorste laagerdada ehk seisutada (pritsitud batoonide hoidmine teatud aja jooksul selleks ettenähtud ruumis). Keeduvorste laagerdatakse lühiajaliselt, kestusega 2–6 tundi:

- vorstisegu tiheneb ja valmib;
- toote värvus stabiliseerub – laagerdumisel algavad nitriti muutused. Need muutused ei toimu mitte ainult laagerdumisel, vaid jätkuvad ka kuumutamisel või keetmise alguses, kui temperatuur ei ole tõusnud veel valkude denatureerumistemperatuurini;

- vorstikestad kuivavad – vorstikestad (sooled või kunstkestad) on alati niisked (märjad). Kunstkesti leotatakse enne pritsimist, sooli pestakse. Kummagi variandi puhul ei kuivatata. Pärast batoonide raamile asetamist pestakse need veega üle, puhastamaks kesta välispinda vorstisegu osakekestest jms. Laagerdumise ajal aurustub toote pinnalt ebasoovitatav niiskus, kest kuivab ja värvub seetõttu kuumutamisel paremini. Niiskuse aurustumisest tulenev kaalukadu (~0,1%) on valmistoote väljatuleku seisukohast vähe tähtis.

Laagerdumise kestusest olenevalt eristatakse **lühiajalist ja pikaajalist** laagerdumist. Lühiajaline laagerdumine kestab tavaliselt 2–6 tundi ja seda ajavahemikku kasutatakse valdavalt keeduvorstide ja roavalmistusevorstide laagerdamisel.

## VORSTIDE TERMILINE TÖÖTLEMINE

Termilise töötlemise üldised põhimõtted

1. Eelsoojendus (praktikas seda tihtipeale ei kasutata, soovituslik mõnede toodete puhul). Vorste soojendatakse auruga temperatuuril 40–55 °C 10–20 minuti jooksul. Väljatõmmet ei ole, st niiskust kambrist ei eemaldata.
2. Kuivatatakse temperatuuril 50–65 °C, õhu suhteline niiskusesisaldus 40–50%, 20–40 minutit. Alustatakse madalamal temperatuuril ja teatud aja tagant tõstetakse ahjus temperatuuri. Tsükli pikkus oleneb toote läbimõõdust ja õhu tsirkuleerimise intensiivsusest. Soovitatav kasutada intensiivset väljatõmmet.
3. Kuumutamine suitsus temperatuuril 65–70 °C, õhu suhteline niiskusesisaldus 50–80%, aeg oleneb tootest: alates 5 minutist (näiteks viinerid) kuni tootele soovitud värvi saavutamiseni (näiteks naturaalkestas keeduvorstid 15–20 minutit). Tsükli pikkus oleneb suitsu tihedusest ja ka kuivatamise kvaliteedist.
4. Keetmine toimub 100 % õhuniiskuse juures temperatuuril 75–85 °C toote sisetemperatuurini 72 °C.

Eeltoodud režiimid on näitlikud. Toodud parameetrid (temperatuur, õhu suhteline niiskusesisaldus ja aeg) võivad olla väga suures kõikumuses olenevalt kasutatavast seadmest, vorstikesta omadustest jne.

**Kuumutamine** eesmärk on toodetele iseloomuliku värvuse, maitse ja lõigatavuse andmine ning toote säilivusaja pikendamine. Iseloomuliku pruunikaspunase värvuse ja naturaalse suitsumaitse saavutamine oleneb sellest, millist vorstikesta kasutatakse. Paljud keeduvorstide tootmisel kasutatavad kunstkestad ei vaja värviandmise ehk kuumutamise faasi, sest värvus ei jää neile kestadele peale. Seetõttu puudub tootel ka suitsumaitse. Suitsugaaside maitse saab tekitada, lisades tootesegusse spetsiaalset suitsumaitsepulbrit või kasutades suitsumaitset andvat vorstikesta.



**Keetmisega** saavutatakse vorstide kulinaarne valmidus valkude ja teiste vorstisegu koostisosade muutumise tulemusena. Temperatuuril üle +40 °C algab lihavalkude väga ulatuslik denatureerumine: müofibrillivalkude lahustuvuse kadu, koaguleerumine, sidekoevalkude lagunemine. Denatureerumine saab alguse juba temperatuuril +20 °C. Lihavalkude denatureerumise ja koaguleerumise tõttu moodustub jäik struktuur, milles kinnistub vesi koos selles lahustunud ainetega. Seetõttu on keeduvorstide niiskusesisaldus üsna suur ja nende saagis tavaliselt suur. Kui vorstisegu on õigesti valmistatud, ei eraldu keetmise lõpul vett, kuna seotud vett on vorstisegus ohtralt (47–75%) kuivaine kohta. Puljongi tekkimise eelduseks on see, et vesi pole eelnevalt tugevalt struktuuri seotud.

Õrnus saavutatakse põhiliselt vorstisegus sisalduvate sidekoevalkude lagunemise tulemusena. Umbes pool segus sisalduvast kollageenist laguneb glutiiniks. Elastiini pehmemdamine keetmisega aga tulemusi ei anna, seda on vaja pehmemdada taimsete ensüümidega.

Mikroorganismide vegetatiivsed vormid hukkuvad peaaegu täielikult (99%). Keetmise ajal muutub vorstisegu struktuur. Lihavalkude denatureerumise ja koaguleerumise tõttu moodustub jäik struktuur, millesse seotakse vesi koos selles lahustunud ainetega. Seetõttu on keeduvorstide niiskusesisaldus üsna suur. Kui vorstisegu on õigesti valmistatud, ei täheldata keetmise lõpul vee eraldumist.

Tavaline keetmistemperatuur on vahemikus 75–85 °C. Madalamat temperatuuri kasutades võib toode jääda pooltooreks (temperatuur ei pruugi olla ühtlane, termomeeter mitte kõige ebasoovitavamates tingimustes paikneva batooni sees – vorstisegu batooni keskel kleepuv, struktuur puudub), pikeneb töötsükkel. Madalama temperatuuri kasutamist ei õigusta ka võimalik kadude vähendamine, kuna keetmise lõpul tootest vett enam ei eraldu. Tootest eraldub niiskust siis, kui toote sisetemperatuur ja kambri temperatuur on erinevad.

Kõrgema temperatuuri kasutamisel on aga oht, et vorstikest võib lõhkeda, kuna vorstisegu paisub rohkem, kui kest on võimeline paisuma. Vorstide keetmine lõpetatakse, kui nende sisetemperatuur on tõusnud 72 °C-ni. Vorstide keetmise kestus oleneb batooni läbimõõdust, vorstisegu soojusjuhtivusest. Viinereid ja sardelle keedetakse 10–50 minutit. Keeduvorstide keetmisaeg sõltub kestast (naturaalkest, kunstkest) ja kesta läbimõõdust, olles 40–180 minutit. Keetmise ajal hoitakse kambris temperatuur 75–85 °C. Kuigi ligikaudne keetmisaeg on teada, tuleb alati kontrollida temperatuuri batooni sisemuses. Sisetemperatuuri mõõtmiseks tuleb valida batoon, mis asub kõige ebasoodsamates (tavaliselt raami keskel) keetmistingimustes.

**Keetmine muudab toote värvi natuke tumedamaks, jahutamise käigus võib värvus heledamaks muutuda. Tavaliselt on nüüdisaegsetel ahjudel niiskuse reguleerimise võimalus.**



TOODE	AEG, min
VIINERID kunstkeetas või sooltes, Ø14–28 mm	10–30
ROAVALMISTUSVORSTID kunstkeetas või sooltes, Ø kuni 37 mm	20–40
ROAVALMISTUSVORSTID kunstkeetas või sooles, Ø 37–50 mm	30–50
ROAVALMISTUS- JA KEEDUVORSTID kunstkeetas või sooles, Ø 50–65 mm	40–80
KEEDUVORSTID kunstkeetas või sooles, Ø üle 65 mm	90–180

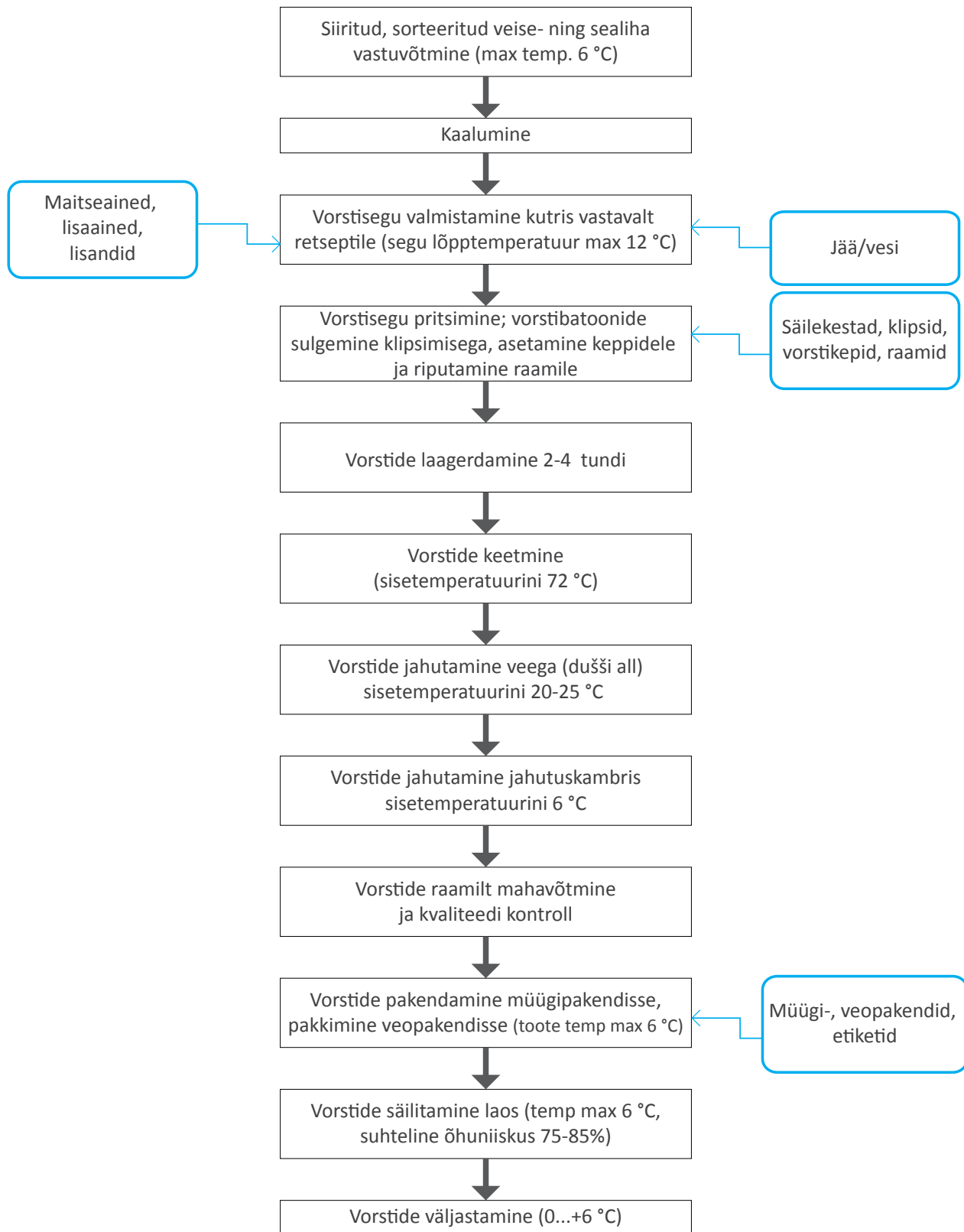
**Vorste jahutatakse** selleks, et takistada vorstide riknemist ja vähendada kadusid. Keedetud vorstibatoonides leidub mikroorganisme (~2%), mis võivad vorstide jahutamisel juhuslikes tingimustes teatud temperatuurivahemikus hakata arenema ning põhjustada vorstide riknemist.

Jahutamisel tuleb jälgida, et mikroorganismide arenemisele eriti sobiv temperatuurivahemik (25–35 °C) mööduks võimalikult kiiresti. Vorstide jahutamise lõpptemperatuur on 2–6 °C. Pärast seda saadetakse tooted säilituskambrisse ja sealt müüki. Madalama temperatuurini jahutamine pole soovitatav, sest siis võib vorstide transportimise ja realiseerimise ajal ümbritseva keskkonna kõrgema temperatuuri tõttu kondenseeruda batoonide pinnale niiskus.

Keeduvorste, viinereid ja sardelle jahutatakse kahes järgus: algul külma veega, hiljem külma õhuga. Veega jahutamine on kiirem, jahutamiskaod on väiksemad ning batoonide pind ei kortsu, nagu see juhtub vee intensiivse aurumise tõttu õhuga jahutamisel. Veega (joogikõlblik veeõrguvesi) jahutatakse vorste duši all (vee temperatuur 10–15 °C), kuni batoonide sisetemperatuur on langenud 30 °C-ni. See protsess kestab batoonide läbimõõdust olenevalt 10–30 minutit. Jahutada on võimalik universaalkambrites duši all või ka statsionaarsete duššidega (ahjude kõrval).

Pärast seda jahutatakse vorste kambrites õhuga temperatuuril 4 °C 4–8 tundi, olenevalt kesta diameetrist, või intensiivse jahutuse tunnelis temperatuuril –10 °C (vorstide pind kuivab sisetemperatuuri mõjul, kuna soojus liigub jahutusprotsessi käigus toote sisemusest väljapoole). Vorste jahutatakse samadel raamidel, kus neid keedeti.

## KEEDUVORSTIDE VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE SCHEEM



## VEAD KEEDUVORSTIDE VALMISTAMISEL

### Keeduvorstide sensoorsel analüüsil kasutatav vigade loetelu

#### **VÄLIMUS**

Liitumisjäljed  
Kest purunenud  
Kest kortsus  
Määrduvad  
Deformeerunud  
Segu valangud kestal  
Ebaühtlaselt täidetud  
Rasva/puljongivalangud  
Limane pind

#### **LÕIKEPINNA VÄLIMUS**

Rebendid  
Peenestus ebaühtlane  
Peenestus mittepiisav  
Soonte/kõõluste tükid  
Sulanud pekk/juust  
Hall ring keskel  
Värvus liiga hele  
Värvus liiga tume  
Halli/roheline plekiline  
Poorsus

#### **KONSISTENTS**

Liiga pehme  
Kiuline  
Rabe  
Vesine  
Kummine  
Kuiv  
Tihke  
Pudrunud  
Seostumata

#### **LÕHN ja MAITSE**

Soolane  
Hapukas  
Mõrkjas  
Rasvane  
Maitsestamine liiga nõrk  
Maitsestamine liiga tugev  
Maitsestamine ebatüüpiline  
Kõrvalmaitse  
Rääsunud  
Läppunud  
Riknenud

Viga	Võimalikud tekkepõhjused
<b>Välimuse vead</b>	
Kest kortsus	
Suitsuvärv liiga hele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasvkoe osakaal segus liiga kõrge</li> <li>• Tailiha osakaal segus liiga madal või värvust mõjutavaid lisaaineid liiga vähe</li> <li>• Kest suitsutamisel liiga niiske</li> </ul>
Suitsuvärv liiga tume	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiseliha osakaal liiga kõrge</li> <li>• Suitsutamiskeskond liiga kuiv</li> <li>• Suitsutamisprotsess liiga pikk</li> </ul>
Värvus liiga hele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tailiha osakaal segus liiga madal või värvust mõjutavaid lisaaineid liiga vähe</li> <li>• Pole kasutatud värvust mõjutavaid lisaaineid</li> <li>• Nitritsool niiskunud või liiga kaua säilitatud</li> </ul>
Hall ring keskel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga lühike keetmise aeg, madal temperatuur</li> </ul>
Hallituskirmega kaetud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebapiisav suitsutamine</li> <li>• Jahutustemperatuurid liiga kõrged</li> <li>• Jahutuskambris õhu niiskusesisaldus liiga kõrge</li> </ul>
<b>Konsistentsi vead</b>	
Rohelised laigud õhutühikute umber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tootmisprotsess pole hügieeniline</li> <li>• Tailiha liiga pikaajaliselt ettesoolatud</li> <li>• Liiga vähe värvust mõjutavaid lisaaineid</li> <li>• Kuumutamine liiga madalal temperatuuril</li> </ul>
Kest liiga kõva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittepiisav leotamine</li> <li>• Liiga pikk kuivatamise ja suitsutamise protsess</li> </ul>
Vorst liiga sitke kõva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga palju sidekude</li> <li>• Tailiha osakaal segus liiga kõrge</li> <li>• Liiga tugev vaakum</li> </ul>
Rasva ja puljongivalangud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tailiha osakaal segus liiga väike</li> <li>• PSE-liha osakaal segus liiga kõrge</li> <li>• Vorstisegu liiga kaua seisnud</li> <li>• Liiga kõrge vee ja rasva osakaal segu</li> <li>• Liiga tugev mehaaniline koormus segule pritsimisel</li> <li>• Liiga kõrge temperatuur suitsutamisel ja keetmisel</li> </ul>
Seostumata lihast mustrikomponendid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lihast mustrikomponendid liiga niisked</li> <li>• Lihast mustrikomponente pole piisavalt segusse segatud</li> </ul>
<b>Maitse ja lõhnavead</b>	
Hapukas maitse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga kaua säilitatud tooraine</li> <li>• GdL on lisatud liiga palju</li> <li>• Tootmisprotsess pole hügieeniline</li> <li>• Suvel on segu enne kuumtöötlemist liiga kaua seisnud</li> <li>• Keetmise lõpuks liiga madal sisetemperatuur</li> <li>• Jahutus ja säilitustemperatuurid liiga kõrged, eriti vaakumpakendatud toodete puhul</li> </ul>
Riknenud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DFD-liha osakaal segus liiga kõrge</li> <li>• Tooraine saastunud mikroobidega</li> <li>• Keetmise lõpuks liiga madal sisetemperatuur</li> </ul>

## VIINERITE VALMISTAMINE

Retsepti näide

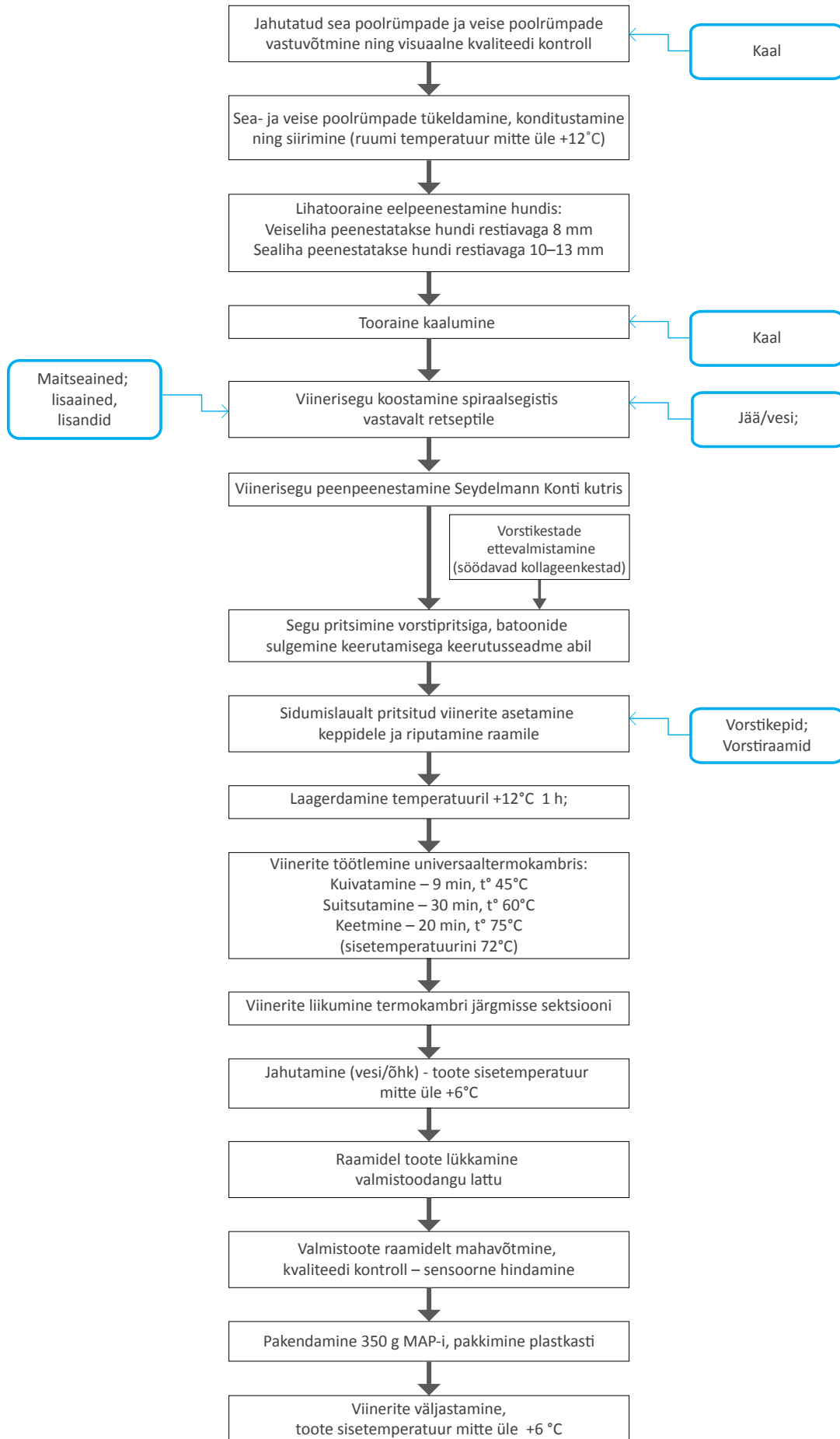
Tooraine	Kogus, kg
Sealiha 90/10	25,0
Veiseliha 90/10	20,0
Seapekk	32,0
Jääd	23,0
Kokku	100
<b>Maitse- ja lisaained 100 kg tooraine kohta</b>	
Nitritsool	1,8
Na-askorbaat	0,1
Valge pipar	0,2
Muskaatpähkel	0,1
Magus paprika	0,1
Koriander	0,05
Ingver	0,05

Viiner pritsitakse kollageenkesta läbimõõduga 21 mm.



Vorstikeste sulgemine keerutusmehhanismiga

# TEHNOLOOGILINE SKHEM





Viinerite toomisliin "Alkar" (USA). Liini tootlikus on 3500 kg/h

Tavapäraselt toimub viinerisegu valmistamine kutris analoogselt keeduvorstide segu valmistamisega. Käesolevas materjalis on toodud näide viinerisegu valmistamisest segistis ning peenpeenestamisest Seydelmann Konti kutris, mis erineb tavakutrist peenestusmehhanismi poolest. Viinerisegu koostamisel segistis on vajalik tooraine eelpeenestamine lihahundis. Parima segamise efekti annab kahe spiraaliga segisti kasutamine. Enne viinerisegu peenpeenestamist tuleb Seydelmann Konti kutrisse valada vett niipalju, et lõikemehhanism oleks veega täidetud, muidu jääb peenpeenestamise alguses vorstisegusse väga palju õhku. Edasi jälgitakse, et vorstipritsi suunatakse ainult korralik viinerimass, mitte alguses seadmest väljunud vesi.

Naturaalkestast viinerite töötlemine univertsaltermokambris (üks võimalik programm)

NR	Töötlemisetapp	Temperatuur, °C	Aeg, minut	Niiskus ahjus	Väljatõmme	Siibrid
1	Eelsoojendamine	55	15	70	Ei	Kinni
2	Kuivatamine	60	15	Ei reguleerita	Jah	Lahti
3	Kuivatamine	65	10	Ei reguleerita	Jah	Lahti
4	Suitsutamine	65	5	40	Ei	Kinni
5	Kuivatamine	70	5	Ei reguleerita	Jah	Lahti
6	Keetmine	78	Kuni batooni sisetemp. 72 °C	100	Ei	Kinni
7	Jahutamine külma veega	Batooni sisetemp alla 30 °C				
8	Jahutamine õhuga jahutuskambris	Batooni sisetemp alla 30 °C				



Univertsaltermokambri juhtpaneel



# VIINERITE SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU

## **Välimus:**

- ebaühtlase pikkusega vorstikesed;
- keerutuskohad ebapiisavalt fikseeritud;
- värvuse ühtlus puudulik (suitsutamise kvaliteet halb, liitumisjäljed kestal);
- värvuse toon (liiga hele või liiga tume);
- kest: mehaaniline määrdumus, tahmane, halb läbipaistvus, lõhkine, kortsus, otsad kõrbenud;
- puljongi- või rasvavalangute olemasolu;
- tühimikud kesta all;
- ebaühtlaselt täidetud.

## **Lõikepind:**

- ebaühtlane värvus (halli/roheline plekiline, hallikas rõngas keskel, roosa rõngas kesta all);
- tühimikud segus, poorsus;
- soonte/ kõõluste tükid;
- peenestus ebaühtlane;
- lõikepind karvane;
- suured maitseainete tükid;
- segu valangud kestal



*Tühimikud segus*



*Liitumisjalg kestal*

## **Konsistents:**

- pudrune, rabe, seostumata;
- liiga pehme, vedel;
- kuiv, tihke, kummine;
- kiuline;
- puudub ühtlane homogeenne peenestus;
- kest hammustamisel liiga kõva.

**Maitse:**

- maitsetu;
- liiga soolane;
- maitsestamine liiga tugev, liiga nõrk;
- maitsestamine ebatüüpiline;
- hapukas, mõrkjas, metalli, rääsunud peki maitse

**Lõhn:**

- liiga tugev suitsulõhn;
- iseloomulik lõhn puudub; spetsiifiline ebameeldiv kõrvallõhn, läppunud, rääsunud.

## SUITSUVORSTIDE VALMISTAMINE

Erinevalt keeduvorstidest pole suitsuvorstid homogeense struktuuriga, nad on suhteliselt suure keedusoolasisaldusega (3–5%), väiksema väljatulekuga ning vee lisamiskogus jääb vahemikku 5-10%, poolsuitsuvorstide segusse lisatakse vett umbes 25%. Toorainena kasutatakse põhiliselt sea- ja veiseliha, viimasel ajal ka linnu- ja ulukiliha. Kasutatav pekk peab olema tugeva konsistentsiga (selja-, turja- või abapekk), jahutatud, külmutatud (ülessulatatud) või kergkülmutatud.

Kuna suitsuvorstide struktuur ei ole homogeneenne, nõuavad need tooted küllaltki hea kvaliteediga toorainet (sama hea või pisut halvem kui sinkidele, kindlasti parem kui keeduvorstidele). Kasutatakse abatüki, kaelatüki, mõningate tagaosade tükkide liha, ribi ja rinnatükki. Oluline tähtsus on liha ettevalmistamise juures kvaliteetsel siirimisel. Tootmisprotsessi iseärasusi arvestades jääb ainult hundis peenestatud sidekoerikkast ja halvasti siiritud lihast suur mälumisjääk. Sidekoerikast liha kasutatakse enamasti keeduvorstide tootmiseks.

Kuna suitsuvorstide tootmisel ei ole eesmärgiks valmistada suure väljatulekuga ja niiskusesisaldusega tooteid, siis sobib suitsuvorstide valmistamiseks madala veesidumisvõime (pH 5,4–5,8, mitte üle 6,0) ja tiheda konsistentsiga liha. Madala pH-ga liha on ebasoodne keskkond roisubakterite arenguks, samuti sobib see soovitava mikrofloora (eeskätt piimhappebakterite) arenguks. Liha pH-l on oluline osa ka suitsuvorstide kuivamise ajal.

Mida lähemal on liha pH valkude isoelektrilisele punktile (5,2–5,4), seda kiiremini kuivavad vorstid, sest seotud vee kogus on väiksem. Seega sobib suitsuvorstide valmistamiseks täiskasvanud tervete loomade liha (tumeda värvusega), mis on töödeldud hügieenilistes tingimustes, vähemalt 2–3 päeva laagerdunud ning korralikult siiritud.

Tooraine	Kogus, kg
Sealiha rasvkoesisaldusega maksimaalselt 30%	20
Sea põseliha, kamarata	28
Veiseliha rasv- ja sidekoesisaldusega maksimaalselt 15%	20
Kamaraemulsioon	10
Vesi/jää	20
Tärklis	1
Sojaisolaat	1
Maitseained ja lisandid	g/kg tooraine kohta
Nitritsool	25
Maltodekstriin	10
BRÜHWURST COMPLETE CPF*	5

\*koostis: difosfaat E450, maitsetugevdaja – naatriumvesinikglutamaat E621, antioksüdant – askorbiinhape E300, maitseained

Vorstikest: 45 mm läbimõõduga suitsu läbilaskev polüamiidkest

## VORSTISEGU VALMISTAMINE

Suitsuvorstide segu valmistatakse üldjuhul segistis, kuid võib kasutada ka kutrit või kuttersegistit.

Suitsuvorstide valmistamisel kasutatavate tooraineliikide lisamise järjekord:

- esimesena lisatakse kõige lihaskoerikkam tooraine (veiseliha, sea tailiha), segatakse umbes 30 sekundit;
- lisatakse fosfaat, segatakse umbes 1 minut;
- seejärel lisatakse nitritsool (keedusool, mis sisaldab 0,4–0,6% nitritit);
- seejärel tuleb lisada umbes 2/3 retseptijärgsest veest (kui see on ette nähtud, üldjuhul mitte jäävesi).
- segatakse pikemaajaliselt, umbes 5 minutit;
- maitseainete ja lisandite lisamine segisti töötades. Segatakse umbes 1 minut, kuni maitseained ja lisandid on segusse ühtlaselt jaotunud;
- lisatakse ülejäänud 1/3 retseptijärgsest veest ja segatakse umbes 1 minut;
- lõpuks lisatakse pekk või rasvane sealiha ja soovi korral mustrikomponendid. Segatakse 2–3 minutit kuni ühtlase, hästi seostunud massi moodustumiseni.

Kogu segu koostamistsükkel kestab kokku 10–13 minutit. Täissuitsuvorstide segu töötlemine kestab umbes 15 minutit.



*Vorstisegu valmistamine labasegistis*



*Spiraalsegisti*

Vorstisegu valmistamisel segistis ei ole segu lõpptemperatuuril olulist mõju toote lõppkvaliteedile nagu keeduvorstide puhul. Jälgitakse ainult, et temperatuur ei oleks üle 20 °C. Kui liha on eelnevalt korralikult jahutatud ja segu valmistamisel ruumitemperatuur pole liiga kõrge, ei tohiks segu temperatuur tõusta üle 10–12 °C.

Valmis segu laaditakse segistist välja reservuaari küljeluukide avamisel (spiraalid peavad töötama) või kallutatakse reservuaar tühjaks.

### **VORSTIDE PRITSIMINE**

Suitsuvorste tuleb pritsida tihedamalt, aeglasemalt ja tugevamini, sest kuivamise ajal vähenevad batoonide mõõtmed ja niiskuse eraldumisel võib kest kortsu tõmbuda ning rikkuda toote kaubandusliku välimuse.

### **VORSTIDE SIDUMINE, KLIPSIMINE, RIPUTAMINE**

Kestad suletakse, riputatakse raamile samamoodi nagu keeduvorstid.

### **VORSTIDE LAAGERDAMINE**

Suitsuvorste võib laagerdada 5–6 tundi olenevalt batooni diameetrist. Laagerdamisel toimub mikroorganismide selektiivne areng ja soovitatavate biokeemiliste protsesside kulgemine vorstisegus; väheneb vorstisegu veesidumisvõime, mis kiirendab vorstide kuivamist. Laagerdatakse ruumitemperatuuril 2–8 °C. Laagerdumise käigus langeb vorstisegu veesidumisvõime, mis kiirendab vorsti kuivamist. Pikaajalisel laagerdamisel väheneb märgatavalt vorstide niiskusesisaldus: ühe ööpäeva kohta umbes 0,5%, seega 4-päevasel laagerdamisel 2%, kui kambri temperatuur on 2–4 °C ja õhu suhteline niiskus 85–90%. Enamik roisubakterid sellistes keskkonnatingimustes ei arene.

Kui niiskusesisaldust veelgi vähendada, hakkab ilmema põhiline kvaliteediefekt, mis on tingitud madalast niiskusesisaldusest: vorstide välispind kuivab ülemäära ning tekib suurema või väiksema ulatusega kuivamiskoorik. Selline koorik takistab vorstide edasist niiskuse- ja soojusvahetust väliskeskkonnast, sellega aeglustub vorstide kuivamiskiirus. Ülemäärase õhuniiskuse korral võib tekkida vorstide pinnale hallitus või lima, pind muutub kleepuvaks.

## VORSTIDE TERMILINE TÖÖTLEMINE

**Eelsoojendus.** Vorste soojendatakse auruga temperatuuril umbes 50–55 °C kuni 20 minuti jooksul. Õhu suhteline niiskusesisaldus umbes 70%.

**Kuivatamine.** Kuivatatakse temperatuuril 50–60 °C, kuni 40 minutit. Alustatakse madalamal temperatuuril ja teatud aja tagant tõstetakse temperatuuri. Soovitav kasutada intensiivset väljatõmmet.

**Suitsutamine** temperatuuril 55–65 °C, õhu suhteline niiskusesisaldus 50–80%, aeg 20–30 minutit. Tsükli pikkus oleneb suitsu tihedusest ja ka kuivatamise kvaliteedist.

**Kuivatamine** umbes 8 minutit temperatuuril 70 °C.

**Suitsutamine** temperatuuril 65–70 °C, aeg 20–30 minutit, õhu suhteline niiskusesisaldus umbes 40% .

**Keetmine** toimub 100 % õhuniiskuse juures temperatuuril 75–85 °C toote sisetemperatuurini 72 °C.

Toodud parameetrid (temperatuur, õhu suhteline niiskusesisaldus ja aeg) olenevad kasutatavatest seadmetest jne.

Pooluitsuvorst naturaalkestas (kesta läbimõõt 40 mm)

Nr	Töötlemisetapp	Temperatuur, °C	Aeg, minutit	Niiskus ahjus, %	Väljatõmme	Siibrid
1	Eelsoojendamine	55	20	70	ei	kinni
2	Kuivatamine	60	25	ei reguleerita	jah	lahti
3	Kuivatamine	65	15	ei reguleerita	jah	lahti
4	Suitsutamine	65	20	40	ei	kinni
5	Kuivatamine	70	7	ei reguleerita	jah	lahti
6	Suitsutamine	70	20	40	ei	kinni
7	Keetmine	78	kuni batooni sisetemp 72 °C	100	ei	kinni

## VORSTIDE KUIVATAMINE

Pool- ja täissuitsuvorstide kuivatamisel väheneb toote niiskusesisaldus, suureneb keedusoola kontsentratsioon ja suitsu koostisosade sisaldus tootes ning pikeneb toote säilivusaeg. Kuivatamiskestus oleneb eelkõige vorstiliigist, selle diameetrist, õhu parameetritest.

Kuivamisprotsess koosneb kolmest faasist:

1. auru moodustumine kuivatatava toote pinnal või sisemuses;
2. välisdifusioon, s.o tekkinud aurude ülekandumine tootest väliskeskkonda;
3. sisedifusioon, s.o veeaurude ülekandumine materjali sisemusest selle pinnale.

Sisedifusiooni kiirus oleneb vorstisegu struktuurist. Ülemäära peenestatud vorstisegu kuivab aeglasemalt kui vorstisegu, milles on osaliselt säilinud lihale omane struktuur. Seepärast ei peenestatagi suitsuvorstide liha liiga peeneks, samuti tuleb vältida liha muljumist ja hõõrdumist tehnoloogiliste protsesside käigus.

Kuivamisel vähenevad toote mass ja mõõtmed. Kuivamise ajal jaotuvad suitsukomponendid ümber. Väliskihis väheneb nende kontsentratsioon lendumise tõttu väliskeskkonda ning imendumise tõttu sisekihtidesse. Sisekihtides suureneb suitsukomponentide sisaldus.

Jahutamine õhuga jahutuskambris kuni batooni sisetemperatuurini alla +6 °C.

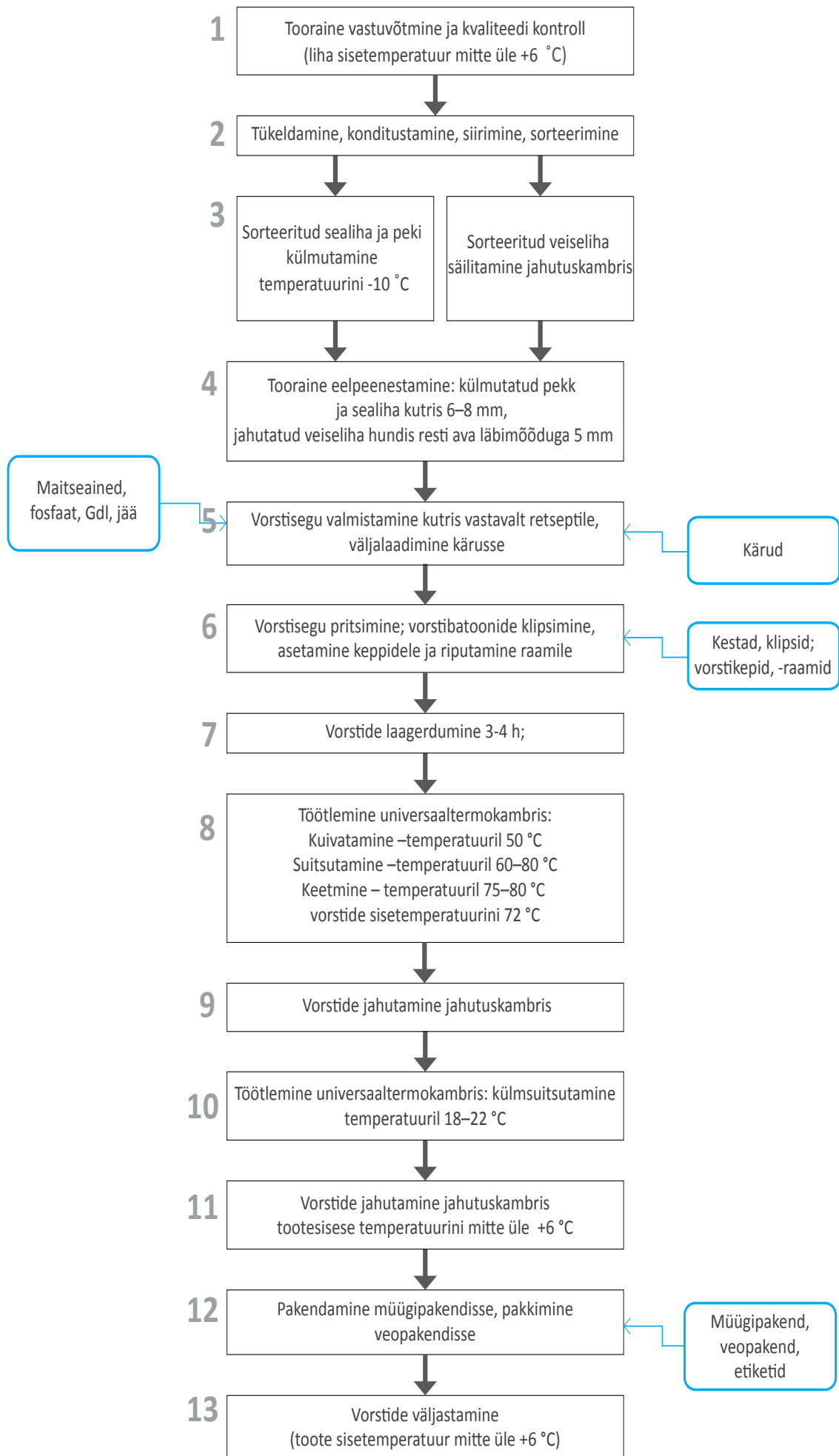
Kuivatamine kuni vajaliku niiskusesisalduseni tootes.

## **KEEDUSALAAMI VALMISTAMINE**

Keedusalaami retsepti näide

<b>TOORAIN</b>	<b>KOGUS, kg</b>
Sealiha 90/10	30,0
Veiseliha 80/20	30,0
Seapekk	30,0
Jää	10,0
Kokku	100
<b>Maitse- ja lisaained 100 kg tooraine kohta</b>	
Nitritsool	1,8
Must pipar	0,3
Muskaatpähkel	0,05
Fosfaatide segu GdL-iga	Vastavalt tootjafirma soovitusel

## KEEDUSALAAMI VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE SKHEM





## VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

1. Tooraine vastuvõtmisel kontrollitakse saabuva toormepartii saatedokumente ning tooraine märgistust (partii liik, kogus, realiseerimise aeg, temperatuur).
2. Liha tükeldatakse, konditustatakse, siiritakse (lihaskoest eraldatakse kõõlused, kõhred, suured vere- ja lümfisooned, verevalumid, väikesed luud, veiseliha eraldatakse ka rasvkude) ning sorteeritakse. Sealiha (tai) tükeldatakse kuni 300 g suurusteks tükkideks. Sealihast eraldatakse pekk. Keedusalaami valmistamiseks valida tugeva konsistentsiga pekk – seljapekk.
3. Sorteeritud veiseliha säilitatakse jahutuskambris (liha sisetemperatuur mitte üle 6 °C, soovitatavalt madalam). Sealiha (tai) ja pekk külmutatakse temperatuurini -10 °C. Liha külmutamine on vajalik sõmera, teralise vorstisegu saamiseks.
4. Veiseliha eelpeenestamine toimub hundis resti läbimõõduga 5 mm. Külmutatud sealiha ja pekk peenestatakse kutriss herneterasuuruseks, 6–8 mm. Laaditakse kutriss välja.
5. Vorstisegu valmistamine kutriss. Kutriss laaditakse eelpeenestatud veiseliha ning kuterdatakse 2–3 ringi, lisatakse fosfaatidega maitseainete segu, nitritsool, jää. Kuterdatakse mõned ringid. Lisatakse eelpeenestatud sea tailiha ja pekk. Kutter lülitatakse segamisrežiimile, segatakse 5–8 minutit ühtlase teralise massi moodustumiseni. Vorstisegu laaditakse kutriss kärusse. Seejärel transporditakse kärus vorstipritsi juurde. Kuna vorstisegu valmistamisel kasutati GdL-i sisaldavat preparaati, siis tuleb vorstisegu koheselt pritsida, mitte jätta kärusse seisma.
6. Vorstisegu pritsitakse fibrooskesta, suletakse klipsiga. Pritsitud batoonid asetatakse keppidele ja seejärel vorstiraamile.
7. Raamid lükatakse laagerdusruumi, kus batoonid seisavad temperatuuril kuni 8 °C 3–4 tundi. Oluline on jälgida laagerdamise ajal kambri õhu suhtelist niiskust. Ettenähtust (85–90%) tunduvalt väiksema õhu suhtelise niiskuse korral kuivab vorstide välispind ülemäära, tekib suurema või väiksema ulatusega kuivamiskoorik.
8. Pärast seda suunatakse vorstiraamid termotöötlemise ruumi. Töötlemine univeraaltermokambris: kuivatamine –temperatuuril 50 °C; suitsutamine –temperatuuril 60–80 °C, keetmine – temperatuuril 75–80 °C (sisetemperatuurini 72 °C).
9. Vorstid jahutatakse jahutuskambris umbes 12 h.
10. Seejärel toimub vorstide külmsuitsutamine temperatuuril 18–22 °C umbes 3 h.
11. Vorstid jahutatakse jahutuskambris tootesisese temperatuurini 6 °C või alla selle.
12. Jahutatud vorstid võetakse raamidelt pärast kvaliteedikontrolli, valmistoodang pannakse plastkastidesse ja säilitatakse temperatuuril 6 °C või suunatakse pakendamise ruumi. ning pakendatakse müügipakenditesse. Pakendid varustatakse etiketiga vastavalt märgistamise nõuetele.
13. Väljastatakse saatelehe alusel. Jälgida, et toodete temperatuur ei tõuseks üle 6 °C.

TOORAINE	KOGUS, kg
Veiseliha (ei sisalda jämedat sidekude, rasvasisaldusega maksimaalselt 5%)	15,0
Veiseliha (tailihalõikmed, rasvasisaldusega maksimaalselt 10%)	15,0
Jää	10,0
Sealiha (Ilma nähtava sidekoeta, rasvasisaldusega maksimaalselt 5%)	30,0
Küljepekk	23,0
Juust (kõva juust)	7,0
<b>Maitseained 1 kg lihatooraine kohta, g</b>	
Nitritsool	22,0
Fosfaatide segu (ainult põhisegule)	3,0
Must pipar	3,0
Muskaatpähkel	1,0
Jahvatatud köömned	0,2
Magus paprika	2,0

## VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

- Veiselihast valmistatakse kutris põhisegu, lisatakse nitritsool ja fosfaatide segu ning jää. Segu võetakse kutrist välja.
- Kutrisse laaditakse külmutatud pekk ja kuterdatakse aeglasel käigul umbes 10 ringi. Kuterdamise käigus lisatakse maitseained.
- Lisatakse sealiha ning kuterdatakse veel umbes 10 ringi. Seejärel lisatakse juustukuubikud kuterdades 2–3 ringi.
- Kuterdatakse (segatakse) juurde põhisegu.
- Vorstisegu pritsitakse suitsu läbilaskvasse kesta.

## TÖÖTLEMINE UNIVERSAALTERMOKAMBRIS:

- kuivatamine 15 minutit temperatuuril 50 °C, õhu suhteline niiskusesisaldus 60–70%;
- kuumsuitsutamine 60 minutit temperatuuril 60 °C;
- keetmine temperatuuril 70–75 °C sisetemperatuurini 72 °C.

## JAHUTAMINE JAHUTUSKAMBRIS

Toote sisetemperatuurini +6 °C

## **TÖÖTLEMINE UNIVERSAALTERMOKAMBRIS:**

- Külmsuitsutamine temperatuuril 18–22 °C, >2h

## **JAHUTAMINE JAHUTUSKAMBRIS**

Toote sisetemperatuurini +6 °C

## **VEAD SUITSUVORSTIDE VALMISTAMISEL**

### **KEEDUSALAAMI SENSOORSEL ANALÜÜSIL KASUTATAV VIGADE LOETELU**

#### **VÄLIMUS**

Tahmased kohad  
Suitsuplekid  
Suitsu jaotus ebäühtlane  
Kest lahti  
Kest ei ole eemaldatav  
Segu valangud kestal  
Kest kortsus  
Kesta all tühimikud

#### **LÕIKEPINNA VÄLIMUS**

Segamine ebäühtlane  
Lõike välimus ebaselge  
Liiga tugev peenestus  
Peenestus ebapiisav  
Peenestus liiga ebäühtlane  
Rasvavalangud  
Puljongivalangud  
Tühimikud  
Poorne  
Vorstisegu liiga hele  
Vorstisegu liiga tume  
Värvus ebäühtlane  
Hall ring keskel  
Halli/roheline plekiline

#### **KOOSTIS**

Lihavalik puudulik  
Rasva osakaal liiga kõrge  
Sidekoe osakaal liiga kõrge  
Tailiha osakaal liiga väike  
Kõõluste tükid

#### **KONSISTENTS**

Liiga pehme  
Kummine  
Kuiv  
Kõva  
Seostumata

#### **LÕHN ja MAITSE**

Soolane  
Hapukas  
Magus  
Mõrkjas  
Rasvane  
Maitsestamine liiga nõrk  
Maitsestamine liiga tugev  
Maitsestamine ebatüüpiline  
Lihaaroom tähtsusetu  
Metalli  
Vana

Viga	Võimalikud tekkepõhjused
Batoonid määrdunud tahmaga, tuhmunud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batoonid kuumutamise ajal ülemäära märjad</li> <li>• Mehaaniline määrdumine (puhastamata vorstikepid, raamid jne)</li> </ul>
Heledad laigud batoonide pinnal (liitumisjäljed)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga tihedalt asetatud batoonid kuumutamise ja suitsutamise ajal (kokkupuutekohad jäävad heledamaks)</li> </ul>
Kest lõhkenud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorsti keetmine liiga kõrgel temperatuuril</li> <li>• Liiga tugevalt pritsitud batoonid</li> <li>• Ebakvaliteetne kest</li> </ul>
Puljongivalangud kesta all	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstisegul halb veesiduvusvõime</li> <li>• Liigse koguse vee lisamine segu töötlemisel</li> <li>• Peenestamisrežiimi rikkumine</li> <li>• Liiga kaua külmutuses olnud liha</li> <li>• Valesti valitud kuterdamise lisaained</li> </ul>
Rasvavalangud kesta all, sulanud pekk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pehme konsistentsiga pekk</li> <li>• Liigne segamine segu koostamisel</li> <li>• Liiga kõrge temperatuur kuumutamisel, keetmisel, suitsutamisel</li> <li>• Valesti valitud lisaained</li> </ul>
Hall värvus lõikepinnal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebapiisav ja ebaühtlane segunemine</li> <li>• Liiga madalate temperatuuride kasutamine pärast pritsimist (laagerdamisel, kuumutamisel, keetmise alguses)</li> <li>• Liiga intensiivne aurustumine termilise töötlemise eel ja selle ajal</li> </ul>
Tühimikud, poorsus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritside vaakumsüsteemi rikked</li> <li>• Mitteküllaldane laagerdumine</li> <li>• Niiskuse intensiivne eraldumine batooni pinnalt ja toote sisemusest seoses suitsutamise ja kuivatamise režiimidest kõrvalekaldumisega (madal õhu suhteline niiskus, suur õhu liikumiskiirus)</li> </ul>
Kuivamiskoorik kesta all	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiga kiire õhu tsirkulatsioon tooteid ümbritsevas keskkonnas</li> <li>• Liiga madal õhu suhteline niiskus tooteid ümbritsevas keskkonnas</li> </ul>
Lima ja hallitus kestal või kesta all	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kõrvalekaldumine kuivatamise ja säilitamise režiimidest (kõrgem temperatuur ja õhu suhteline niiskus)</li> <li>• Mitteküllaldane töötlemise aeg kuumutamisel ja suitsutamisel</li> <li>• Liitumisjäljed</li> </ul>

# KVALITEEDINÕUDED VORSTITOODETELE

## Välimus:

VORSTID PUHTA, KUIVA PEALISPINNAGA, MULJUMISETA, KESTA VIGASTUSTETA, TÄIDISEPAHKADETA, LIITUMISTETA, PULJONGI- JA RASVAVALANGUTETA, VORSTI PIND ÜHTLASELT VÄRVUNUD. SÄILITUSKESTAS SILE, MITTE PINGES.

## Konsistents:

KEEDUVORSTIDEL, LIHALEIBADEL, KEEDUSALAAMIDEL - ELASTNE, VIINERITEL, SARDELLIDEL - ÖRN, POOL-, TÄIS-, KUUMSUITSUVORSTIDEL - ELASTNE, TIHE.

## Välimus lõikepinnal:

KÕIKIDE VORSTIRÜHMAD VORSTIDEL HEA SIDUVUSEGA, ÜHTLASELT SEGATUD, TÜHIMIKETA SEGU.

KEEDUVORSTIDEL, ROAVALMISTUSVORSTIDEL JA SUITSUVORSTIDEL SEGU HALLIDE LAIKUDETA, LUBATUD PEEN POORSUS. VORSTISEGUS OLEVAD NÄHTAVAD KOOSTISOSAD (PEKI-, JUUSTU-, KEELE-, SÜDAME TÜKIKESED) JAOTUNUD ÜHTLASELT LÕIKEPINNAL.

## Vorstisegu värvus lõikepinnal:

KEEDUVORSTIDEL, ROAVALMISTUSVORSTIDEL (VIINERITEL, SARDELLIDEL) ROOSAST HELEROOSANI;

POOL-, TÄIS-, KUUMSUITSUVORSTIDEL JA KEEDUSALAAMIDEL TUMEROOSAST TUMEPUNASENI;

TOORSUITSUVORSTIDEL ROOSAKASPUNASEST TUMEPUNASENI;

## Lõhn ja maitse:

VORSTID KÕRVALLÕHNATA JA KÕRVALMAITSETA, VÄLJENDUNUD MAITSEAINETE LÕHNA JA MAITSEGA, SEALHULGAS:

- ÜLESUITSUTATUD KEEDUVORSTIDEL KERGELT SUITSUTAMISE LÕHN JA MAITSE;
- KÕIKIDEL SUITSUVORSTIDEL KERGELT TERAVAL MAITSEGA, SUITSUTAMISE LÕHN JA MAITSE.

# ÕPPEÜLESANDED

## ÜLESANNE I – VALIDA ÕIGE LAUSELÖPP!

Ainult üks vastus on õige. Vastavalt sellele saab iga väite lõpust tähe, millest lõpuks kujuneb kokku lahendussõna, mille saab kirjutada lahenduskasti.

### Keeduvorste laagerdatakse

- lühiajaliselt \_\_\_\_\_ V
- ei laagerdata üldse \_\_\_\_\_ K
- pikaajaliselt \_\_\_\_\_ S

### Vorstide termilise töötlemise lõpuks peab olema sisetemperatuur tõusnud

- 72 °C \_\_\_\_\_ I
- 100 °C \_\_\_\_\_ L
- 65 °C \_\_\_\_\_ E

### Keeduvorste jahutatakse

- õhuga \_\_\_\_\_ E
- veega \_\_\_\_\_ A
- õhu ja veega \_\_\_\_\_ I

### Nitritsool, s.o keedusool, millele on lisatud

- 1% naatriumnitritit \_\_\_\_\_ L
- 0,4–0,6% naatriumnitritit \_\_\_\_\_ N
- 0,4–0,6% fosfaati \_\_\_\_\_ O

### Barjäärkestad ei lase läbi

- gaase \_\_\_\_\_ A
- vedelikke \_\_\_\_\_ N
- gaase, vedelikke ega mikroorganisme \_\_\_\_\_ E

### Kuterdamisel toimub

- liha peenestamine \_\_\_\_\_ I
- ainult vorstisegu moodustumine \_\_\_\_\_ M
- nii liha peenestamine kui vorstisegu moodustumine \_\_\_\_\_ R

LAHENDUSSÕNA:

--	--	--	--	--	--

## ÜLESANNE 2 – ÕIGE VÕI VALE

Märkida, kas väide on õige või vale. Vastavalt sellele saab iga väite lõpust tähe, millest lõpuks kujuneb kokku lahendussõna, mille saab kirjutada lahenduskasti.

VÄIDE	ÕIGE	VALE
Tänapäeval lisatakse lisaainena vorstide koostisesse nitritit.	S	K
Barjäärkestad takistavad veeauru liikumist kekast välja.	U	A
Lihahundis ja kutris liha peenestamisel on oluline nugade teravus.	T	L
Klassikalisel kuterdamisel ei ole vorstisegu temperatuur oluline.	M	T
Keeduvorste jahutatakse kahes etapis.	E	I
Vorstide jahutamise lõpptemperatuuriks on mitte üle +6 °C.	R	A

LAHENDUSSÕNA:

--	--	--	--	--	--

## ÜLESANNE 3 – GRILLVORST JUUSTUGA

Valmistada 15 kg grillvorsti juustuga.

Retsept tootele "Grillvorst juustuga"

TOORAIN	%	KOGUS, kg
Sealiha 70/30, 5 mm	52,4	
Veiseliha 90/10, 3 mm	12	
Kuubistatud juust	12	
Vesi	18	
Tärklis	2	
Sojaisolaat	2	
Nitritsool	1,6	
<b>KOKKU</b>	<b>100</b>	<b>15</b>
Maitseainete segu	Vastavalt tootja firma soovitusetele	
Sea kõversoole 32/34 mm	2 kimpu 100 kg kohta	
Valmistootete väljatulek	87,8%	



## NÕUDED VALMISTOOTELE

Ühtlase, 12 cm pikkusega kuumtöödeldud, jahutatud vorstid korrektses, vaakumpakendis (350 g) või MAP-pakendis, märgistatud.

## VALMISTAMISE TEHNOLOOGIA

- Arvutatakse vajalikud tooraine kogused.
- Valitakse retseptis ettenähtud lihaliigid ning sordid.
- Kaalutakse lihatooraine, sealiha peenestatakse hundis resti avaga 5 mm, veiseliha 3 mm.
- Kaalutakse juust, kuubistatakse käsitsi (4x4 mm).
- Valmistatakse ette vorstikestad – sea kõversooled 32/34 mm.
- Kaalutakse sojaisolaat, tärklis, nitritsool, maitseainete segu, vesi. Maitse- ja lisaainete ning lisandite kaalumisel tuleb kinni pidada põhimõttest, et eraldi nõudesse kaalutakse nitritsool, lisandid (sojaisolaat, tärklis, juust), kuna need ained lisatakse segusse erinevatel segu koostamise etappidel. Kaalumisel kasutatavad lusikad vms ja topsikud peavad olema kuivad.
- Vorstisegu koostatakse segistis. Segistisse laaditakse veise- ja sealiha, nitritsool, maitseainete segu. Segatakse 1–2 minutit, lisatakse 1/3 osa veest, segatakse 1–2 minutit. Lisatakse sojaisolaat ja segatakse ning lisatakse ülejäänud vesi, segatakse. Lisatakse tärklis, segatakse 2–3 minutit. Lisatakse juust ning segatakse kuni mass on hästi seostunud ning vorsti komponendid jaotunud.
- Valmistatud vorstimass pritsitakse vorstipritsi abil ettevalmistatud (eelnevalt vees leotatud) sooltesse.
- Vorstikeste keerutamine käsitsi või keerutusmehhanismiga.
- Sidumislaualt pritsitud vorstikeste asetamine vorstikeppidele ja riputamine vorstiraamile ja jäetakse laagerduma kuni 1 tunniks temperatuuril +12 °C.
- Vorstide termiline töötlemine toimub universaaltermokambris, kus vorste kuivatatakse, suitsutatakse, keedetakse auruga temperatuuril +78 °C toote sisetemperatuurini +72 °C. Valida õige programm.
- Kui sisetemperatuur on saavutatud, jahutatakse vorstid esmalt külma (+10 °C) veega tootesisese temperatuurini umbes +25 °C ~15 minuti jooksul, täiendavalt jahutatakse vorste jahutusruumis toote sisetemperatuurini ≤ +6 °C.

## **PAKENDAMINE**

- Valmis toode pakendatakse vaakumkotti mõõtmetega 170x280 mm. Ühte kotti asetatakse ca 350 grammi toodet ±50 grammi.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

- Või pakendatakse valmis toode MAP-i.

Pakendamisel vaakumaparaadi tööaeg 30 sekundit, toidugaas 2,5 sekundit, keevitusaeg 5 sekundit.

## **MÄRGISTAMINE**

Toode märgistatakse etiketiga. Märkida:

- toote koostis:
- kõlblik kuni:
- säilitamistingimused: säilitada temperatuuril +2...+6 °C.

# POOLSUITSUVORSTIDE RETSEPTE

## TALLINNA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	55	Nitritsool	2.0
Poolrasvane sealiha	20	Peensuhkur või glükoos	0,10
Seljapekk	25	Must või valge pipar	0,10
		Värske küüslauk	0,04
		Koriander või köömen	0,025

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 40-65 mm

Batooni kuju ja mõõtmed: sirged, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab pekitükikesi suurusega kuni 4 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikude ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 45 %

Valmistoote väljatulek: 85%

## JAHIMEHEVORSTIKESED

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	30	Nitritsool	2,0
Sea tailiha	10	Peensuhkur või glükoos	0,135
Poolrasvane sealiha	35	Must või valge pipar	0,1
Seljapekk	25	Lõhnapipar	0,09
		Värske küüslauk	0,20

Vorstikest: lamba kõversooled diameetriga mitte üle 28 mm, sea kõversooled, kitsad

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud 16-22 cm pikkusega vorstikesed

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab pekitükikesi suurusega kuni 4 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikude ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 35%

Valmistoote väljatulek: 67%

## POLTAAVA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	30	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	30	Peensuhkur või glükoos	0,135
Sea ribipekk	40	Must või valge pipar	0,10
		Lõhnapipar	0,09
		Värske küüslauk	0,20

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 40-65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab sea ribipeki tükikesi suurusega kuni 8 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikudeta, tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 38%

Valmistootete väljatulek: 82%

## KRAAKOVI VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	30	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	40	Peensuhkur või glükoos	0,135
Sea ribipekk	30	Must või valge pipar	0,1
		Lõhnapipar	0,09
		Värske küüslauk	0,20

Vorstikest: sea kõversooled laiad, keskmised

Batoonide kuju ja mõõtmed: rõngakujulised, sisediameetriga 10-20 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab sea ribipeki tükikesi suurusega mitte üle 6 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikude ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 42%

Valmistootete väljatulek: 82%

## TOOME VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Kõrgema sordi veiseliha	50	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	30	Peensuhkur	0,1
Ribipekk	20	Must või valge pipar	0,06
		Värske küüslauk	0,065

Vorstikest: ömmeldud pöied

Batoonide kuju ja mõõtmed: 2 ristisidet keskel

Lõikepinna välimus: ühtlane, kuni 6 mm suuruste ribipeki tükikestega

Niiskusesisaldus: kuni 50%

Valmistoote väljatulek: 80%

## PÕHJAMAININE VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	40	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	30	Peensuhkur	0,1
Selja- ja küljepekk	20	Must pipar	0,1
Naatriumkaseinaat	3	Lõhnapipar	0,1
Vesi	7	Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: sea kõversooled

Batoonide kuju ja mõõtmed: rõngakujulised, sisediaimeetriga 150-250 mm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab kuni 6 mm suurusi pekitükikesi ja 12 mm suurusi poolrasvase sealiha tükikesi

Niiskusesisaldus: kuni 55%

Valmistoote väljatulek: 80%

## KUUBANI VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Rasvane veiseliha	40	Nitritsool	2,0
Rasvane sealiha	60	Peensuhkur või glükoos	0,135
		Must või valge pipar	0,09
		Koriander	0,075
		Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: sea kõversooled, valgulised kunstkestad diameetriga kuni 60 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud, 15-20 cm pikkused, või sirged, 15-20 cm batoonid

Lõikepinna välimus: ühtlane, 8-12 mm rasvase sealiha tükikestega

Niiskusesisaldus: kuni 48%

Valmistootete väljatulek: 79%

## VAHTRA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	50	Nitritsool	2,0
Küljepekk või rasvased lõikmed sealiha tükeldamisest	20	Peensuhkur või glükoos	0,1
Siiritud sealihalõikmed	20	Must pipar	0,3
Keedetud seakamar	10	Värske sibul	2,0

Vorstikest: sea kõversooled

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud, 10-14 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, 8-12 mm suuruste rasvase sealiha tükikestega

Niiskusesisaldus: kuni 48%

Valmistootete väljatulek: 79%

## UUDISVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	30	Nitritsool	2,0
Siiritud veise-, sea- ja lambaliha lõikmed	67	Peensuhkur	0,1
Nisujahu	3	Must pipar	0,1
		Jahvatatud ingver	0,06
		Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: sea kõversooleid

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud, pikkusega 12-25 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, roosakaspunase kuni tumepunase värvusega, hallide laikudeta, tühimiketa, mittepudenev.

Niiskusesisaldus: kuni 60%

Valmistootte väljatulek: 75%

## POOLA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	67	Nitritsool	2,0
Seljapekk, ribipekk või lamba nahaalune rasv	18	Peensuhkur või glükoos	0,1
Poolrasvane sealih	15	Must või valge pipar	0,1
		Värske küüslauk	0,2
		Koriander või köömen	0,05

Vorstikest: sea kõversooleid – laiad, keskmised, kitsad

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud, pikkusega 15-25 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab peki-, ribi- ja lambarasva tükikesi suurusega mitte üle 6 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikudeta ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 45%

Valmistootte väljatulek: 79%



## BALTI VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	45	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	30	Peensuhkur	0,1
Selja- või küljepekk	15	Must pipar	0,1
Naatriumkaseinaat	3	Lõhnapipar	0,1
Vesi	7	Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga 45-70

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged või kooldunud, pikkusega 15-50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, kuni 6 mm pekitükikestega ja kuni 12 mm suuruste poolrasvase sealiha tükikestega

Niiskusesisaldus: kuni 55%

Valmistootete väljatulek: 80%

## LAADAVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Siiritud veiselõikmed		Nitritsool	2,0
Siiritud veisepealiha	50	Peensuhkur või glükoos	0,1
Keedetud seapealiha	25	Must pipar	0,1
Naatriumkaseinaat	2	Lõhnapipar	0,05
Vesi	8	Muskaatpähkel või kardemon	0,05
		Värske küüslauk	0,15

Vorstikest: sea kõversooled

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud rõngakujulised sisediameetriga 20-25 cm, või keerutatud 15-25 cm pikkused

Lõikepinna välimus: ühtlane, kuni 12 mm suuruste seapealiha tükikestega

Niiskusesisaldus: kuni 58%

Valmistootete väljatulek: 80%

## ERILINE VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	55	Nitritsool	2,0
Sea tailiha	15	Peensuhkur	0,1
Seljapekk	30	Must või valge pipar	0,1
		Värske küüslauk	0,05

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga kuni 70 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged, 15–40 cm pikkused

Lõikepinna välimus: ühtlane, kuni 4 mm suuruste pekitükikestaga

Niiskusesisaldus: kuni 50%

Valmistoote väljatulek: kuni 75%

## UKRAINA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	50	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	25	Peensuhkur või glükoos	0,135
Sea ribipekk	25	Must või valge pipar	0,09
		Lõhnapipar	0,075
		Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 45–65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab sea ribipeki tükikesi suurusega kuni 6 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikude ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 43%

Valmistoote väljatulek: 80%

## SEALIHAVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Poolrasvane sealiha	100	Nitritsool	2,0
		Peensuhkur või glükoos	0,135
		Must või valge pipar	0,09
		Lõhnapipar	0,075
		Värske küüslauk	0,2

Vorstikest: sea kõversooled – laiad, keskmised

Batoonide kuju ja mõõtmed: keerutatud, pikkusega 30–35 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab poolrasvase sealiha tükikesi suurusega mitte üle 8 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikude ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 45%

Valmistootete väljatulek: 78%

# TÄISSUITSUVORSTIDE RETSEPTE

## MOSKVA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Kõrgema sordi veiseliha	75	Nitritsool	2,0
Ribipekk	25	Peensuhkur	0,2
		Must või valge pipar	0,15
		Kardemon või muskaatpähkel	0,03

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 45-65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, pekitükikestega kuni 6 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikudeta ja tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 38%

Valmistoote väljatulek: 67%

## SERVELAATVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Kõrgema sordi veiseliha	25	Nitritsool	2,0
Sea tailiha	25	Peensuhkur	0,2
Rasvane sealiha või ribipekk	50	Must või valge pipar	0,15
		Kardemon või muskaatpähkel	0,03

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 45-65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged või kergelt kõverdunud, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, mitte üle 4 mm rasvase sealiha või ribipeki tükikestega, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikudeta, tühimiketa

Niiskusesisaldus: mitte üle 38%

Valmistoote väljatulek: 67%

## JÄRVA VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Kõrgema sordi veiseliha	65	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	10	Peensuhkur	0,2
Seljapekk, 6 mm	25	Must pipar	0,2
		Kardemon või muskaatpähkel	0,04

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga 45-65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged või kergelt kooldunud 15-50 cm pikkused

Lõikepinna välimus: tumepunane, ühtlane kuni 6 mm valgete või roosakate pekikuubikutega

Niiskusesisaldus: kuni 43%

Valmistoota väljatulek: 68%

## PÕDRALIHAVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
Ühesortne põdraliha	70	Nitritsool	2,0
Seljapekk, 6 mm	30	Peensuhkur	0,2
		Must pipar	0,2
		Lõhnapipar	0,1
		Kardemon või muskaatpähkel	0,03

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga 40-55 mm

Batooni kuju ja mõõtmed: sirged või kergelt kooldunud, 15-50 cm pikkused

Lõikepinna välimus: tumepunane, ühtlane valgete või roosakate 6 mm pekikuubikutega

Niiskusesisaldus: kuni 42%

Valmistoota väljatulek: 66%

## LEMMIKVORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	65	Nitritsool	2,0
Sea ribi- või seljapekk	35	Peensuhkur	0,2
		Must või valge pipar	0,1
		Lõhnapipar	0,05
		Kardemon või muskaatpähkel	0,03

Vorstikest: kunstkestad diameetriga 45-65 mm

Batooni kuju ja mõõtmed: sirged, pikkusega kuni 50 cm

Lõikepinna välimus: ühtlane, sisaldab ribipeki või pekitükikesi suurusega kuni 8 mm, värvus roosast tumepunaseni, hallide laikudeta, tühimiketa

Niiskusesisaldus: kuni 38%

Valmistoote väljatulek: 68%

## PÕHJAMAININE VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
I sordi veiseliha	40	Nitritsool	2,0
Selja- või küljapekk, kuubikutes 4 mm	60	Peensuhkur	0,2
		Must pipar	0,2
		Muskaatpähkel	0,12
		Ingver	0,2

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga üle 55 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged või kergelt kooldunud, 15-50 cm pikkused

Lõikepinna välimus: tumepunane, sisaldab kuni 4 mm valgeid või roosakaid pekikuubikuid

Niiskusesisaldus: kuni 35%

Valmistoote väljatulek: 80%

## TARVASE VORST

Tooraine	Kogus, kg	Maitseained	Kogus, kg
II sordi veiseliha	60	Nitritsool	2,0
Poolrasvane sealiha	40	Peensuhkur	0,2
		Must pipar	0,15
		Värske küüslauk	0,1

Vorstikest: valgulised kunstkestad diameetriga 45-65 mm

Batoonide kuju ja mõõtmed: sirged või kergelt kooldunud, 15-50 cm pikkused

Lõikepinna välimus: tumepunane, marmorjas

Niiskusesisaldus: kuni 53%

Valmistoote väljatulek: 65%

[LUTS, REI, 1991]

Toodud retseptides on kasutatud traditsioonilist sorteerimisviisi. Lähtudes rasvasisaldusest sorteeritakse sealiha kolme sorti:

- mitterasvane ehk tailiha, mis ei sisalda nähtavat side- ja rasvkude; kasutatakse kõrgekvaliteetsete toodete valmistamiseks (toorvorstid, külmsuitsuvorstid). Keeduvorstide toorainena kasutatav tailiha rasvasisaldus võib olla kuni 10%.
- poolrasvane sealiha, mis sisaldab peale lihaskoe 30-50% rasvkude;
- rasvane sealiha, rasvkoesisaldusega 50-70%.

Lähtudes sidekoesisaldusest sorteeritakse veiseliha kolme sorti:

- kõrgem sort on lihaskude, mis ei sisalda nähtavaid side-, rasvkoe- ja muude kudede jääke;
- esimene sort võib sisaldada kuni 6% peent sidekude;
- teine sort sisaldab kuni 20% sidekude ja rasva.





---

**SUITSULIHATOOTED**

---

# SUITSULIHATOOTED

Suitsulihatooted on eelnevalt soolatud ja termiliselt töödeldud lihatooted. Suitsulihatooted jaotatakse gruppidesse nende termilise töötamise, vormimise ja tootmistehnoloogiate alusel.

## SUITSULIHATOODETE KLASSIFIKATSIOON

### TERMILISE TÖÖTLUSE PÕHJAL ERISTATAKSE:

- ⦿ toorsuitsutooted,
- ⦿ suitsu-keedutooted,
- ⦿ kuumsuitsutooted
- ⦿ küpsetatud või praetud tooted,
- ⦿ keedutooted.

**Singid** – töödeldud või töötlemata tükiliha toode, enamasti soolatud, võib olla masseeritud, nõõriga seotud või võrku, kesta, vormi vms pressitud ja termiliselt töödeldud.

Vormimise ja tootmistehnoloogia järgi eristatakse:

- ⦿ vormisingid,
- ⦿ rullisingid,
- ⦿ restruktureeritud tooted ehk sidusliha tooted;

### SUITSULIHATOODETE TAVAPÄRASED TOORAINED ON

1. Kodu- või metsloomade ja -lindude rümbad – eelkõige kasutatakse suitsulihatoodete toorainena põrsa või kesiku rümpa, samuti broileri, hane, kalkuni, vuti, pardi jne rümpa; rümba kasutamisel lähtutakse selle suurusest, sest kuumtöötlemisel peab rümba sisemuses temperatuur olema vähemalt 71 °C, välja arvatud toorsuitsusinkide valmistamisel. Suitsulihatoodete valmistamisel lähtutakse ka tarbijate vajadustest, kommetest, traditsioonidest ning eetilistest aspektidest.
2. Tükeldatud rümbaosad – seajalad, seakoot, kondiga seakülg, tagatükk jms.
3. Rümba jaotustükid – kaelakarbonaad, välisfilee, küljetükk, abaliha, välistükk jne.
4. Konditustamisel eraldatud mitterasvane ja vähese sidekoesisaldusega liha, mida kasutatakse restruktureeritud sinkide valmistamiseks.
5. Raguu – tükeldatud seaselgroo osa.

### Tooraine peab olema

normaalse pH-ga (5,8–6,4) laagerdunud, kuni +7 °C temperatuuriga, veterinaarselt kontrollitud liha\*; normaalse mikroflooraga, riknemistunnusteta ja kehtivatele normidele vastav.

Toorainena ei kasutata üldjuhul üle ühe korra külmutatud liha ning ei tohi kasutada kuldiliha.

\* - välja arvatud oma tarbeks kodus majapidamises töödeldav liha

## **TOORAIN ETTVALMISTUS SOOLAMISEKS**

Suitsuliha võib toota väga mitmel erineval moel ja ühest nõuet, kuidas tooraine peaks olema ette valmistatud, ei ole. Lähtutakse tarbija eelistustest, traditsioonidest, majanduslikust põhjendatusest. Kuid vastavalt suitsulihatoodete tehnoloogiatele on üldised põhimõtted järgmised.

1. Tooraine ettevalmistamisel tuleb eraldada verevalumid, suured lümfisõlmed ja nähtavad veresoone ning paks sidekoeline kelme, teravad kondikillud.
2. Mida suuremaid soolvee juurdekasvusi taotlema, seda vähem sidekoelise struktuuriga ning side- ja rasvkoest puhtam peab tooraine olema (sea välisfilee, sisetükk, välistükk, ristluutükk), vastasel korral on oht, et tootes tekivad soolveetaskud.
3. Külmutatud tooraine kasutamisel peab tooraine olema täielikult üles sulatatud. Vastasel juhul ei jõu soola komponendid soolvee pritsimisel lihaskoesse ja märgsoolamisprotsessis toote sisemusse samaväärselt nagu sulatatud või jahutatud liha puhul.

## SOOLAMINE

Varasematel aegadel, kui ei osatud kasutada kunstlikku külma, oligi sooldumisprotsess üks põhilisemaid liha säilitamise meetodeid. Kuigi tänapäeval kasutatakse toiduainetööstuses keedusoola aina vähem, sest liigne sool on kahjulik inimorganismile, on siiski soolamine sinkide valmistamisprotsessis olulisel kohal.

1. Soolamine annab sinkidele koos maitse- ja lisaainetega omase ja harjumuspärase ning oodatava maitse.
2. Soola lisamine tagab koos lisaainetega liha veesiduvuse ja seeläbi omandavad singid normaalse eeldatava mahlakuse.
3. Keedusool toimib koos  $\text{NaNO}_2$ -ga (nitritsoolaga) baktereid hävitavalt ehk bakteriotsiidset, keedusool ise on aga bakteriostaatilise toimega ehk bakterite elutegevust takistava toimega.

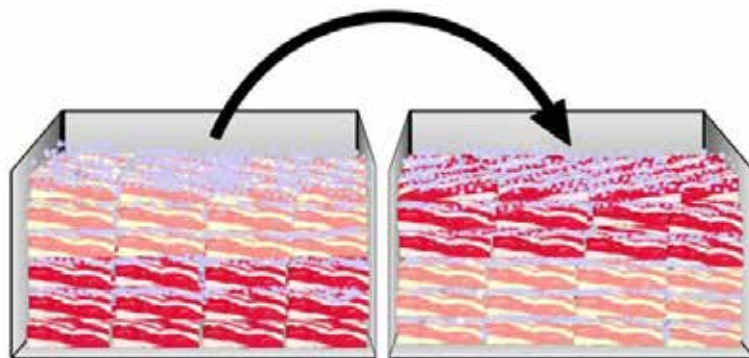
Tänapäeval vähendatakse soolasisaldust toodetes, sest seda nõuab terviseteadlik tarbija. Soolasisalduse vähendamist võimaldavad eelkõige rangete hügieeninormidega tootmistingimused, säilitamise tarbeks pakendite lai valik ning teaduslikult tõestatud meetodid toodete pikaajaliseks säilitamiseks.

### **SOOLAMISMEETODID**

Liha soolamiseks kasutatakse meetodeid, mis erinevad üksteisest ajalise pikkuse, tehnoloogiliste võtete, kasutatavate toorainete poolest.

### **KUIVSOOLAMINE**

Kuivsoolamisel soolatakse tooraine kuiva soolaga. See soolamismeetod on aeglane ja seega ebaefektiivne, ka kvaliteet võib olla kõikuv, sest soolasisaldust tootes on väga keeruline reguleerida. Kasutatakse teatud toodete (näiteks suitsupekk) tootmiseks. Soolamise käigus asetatakse anuma põhja keedusool või nitritsool ning laotakse tooraine kiht kihi haaval mahutisse, puistates kihtide vahele kuiva keedusoola. Soovitav on kuivsoolamisel poole protsessi pealt vahetada alumised ja pealmised kihid omavahel ära, et oleks tagatud ühtlasem sooldumine.



*Kuivsoolamise protsess*

## MÄRGSOOLAMINE

Märgsoolamine on soolamismeetod, kus soolatatav tooraine valatakse üle soolveega. See variant sobib hästi kondiga tooraine soolamiseks, näiteks suitsutatud supikogu valmistamise protsessis. Samuti sobib selliselt soolata koote, seajalgu, broileritiibu, vuttide lihakehi jne, millesse on raske pritsiga soolvett pritsida, sest võib rikkuda toorainet või seadet. Üldjuhul on märgsoolamise puhul vaja umbes sama kogus soolvett, e 50% külma soolvett ja 50% soolatatavat toorainet. Peamine nõue on, et soolvesi valmistataks vastavalt soolvee retseptile ja soolvesi kataks täielikult tooraine. Märgsoolamisel tuleks kasutada spetsiaalseid kaanega soolveemahuteid, mis võimaldavad ka toorainet pisut suruda soolvee tasapinnast allapoole, tagades täieliku soolveega katvuse.

## SOOLAMISLISANDID

Sinkide soolamise soolvees kasutatakse põhiliselt järgnevat soolamislisandeid:

- ⦿ keedusool;
- ⦿ veesiduvust suurendavad lisaained: fosfaadid E 450–452;
- ⦿ paksendajad ja želeerivad ained: karrageenid, guarkummi, jaanileivapuujuhu, kummiaraabik, ksantaankummi;
- ⦿ antioksidandid;
- ⦿ maitseained: maitseainete ekstraktid, vürtsid, erinevad dekoorid pinna katmiseks ja maitsestamiseks;
- ⦿ lõhna- ja maitsetugevdajad;
- ⦿ süsivesikud: tärklis, suhkur jne;
- ⦿ säilitusaineid: enamasti kasutatakse E250 ehk naatriumnitritit;
- ⦿ taimseid ja loomseid valke: sojavalgud, lihavalgud, sidekoevalgud jne;

Seda valdkonda on käsitletud peatükis „Maitseained, lisaained ja lisandid“.

## SOOLVEE VALMISTAMINE

Soolvesi valmistatakse joogivee nõuetele vastavast veest ja soolast (tavapäraselt nitritsoolast) ning enamikul juhtudel ka sinkide tootmiseks mõeldud lisaainetest ja soolamislisanditest. Väga sageli kasutatakse erinevatest lisaainetest koosnevat nii nimetatult kombineeritud soolamislisandit, mis sisaldab kõiki soolveekomponente, peale keedusoola ja nitriti, ning mille on koostanud ja katsetanud valmistajatehas. Soolvesi valmistatakse iga päevapartii jaoks uus – järele jäävat soolvett, mida on kogutud soolveepritsimise protsessist, ei ole soovitatav mikrobioloogilistel põhjustel ja soolvee kontsentratsiooni muutuste tõttu kasutada. Vajadusel võib seda soolvett kasutada ülevalamissoolvees või sinkidele soolvee lisamiseks tumblerisse juurdepritsimise kaalukasvu saavutamiseks-reguleerimiseks ja sellega seoses soolasisalduse reguleerimiseks tootes.

## Soolvee valmistamise juhend

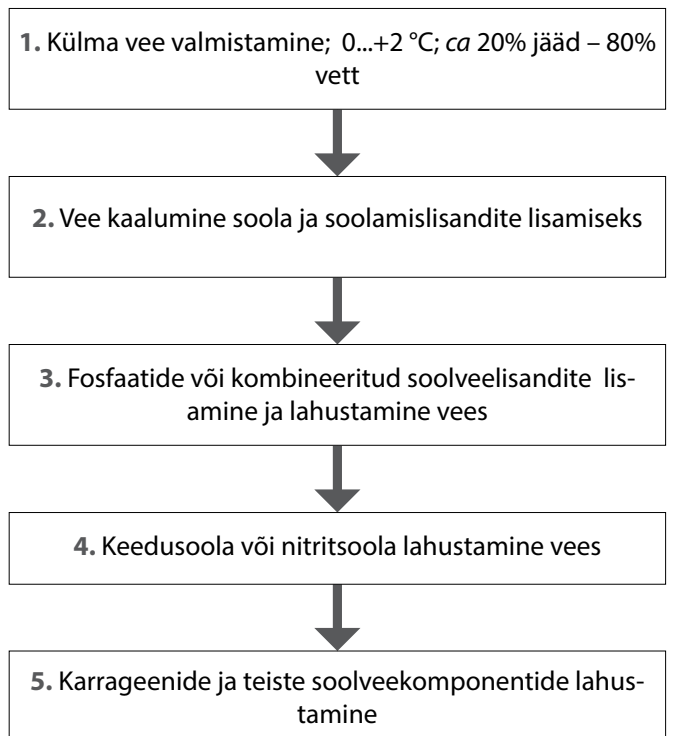
1. Valmistada tooraine kogust arvestades ja vastava retsepti põhjal vesi temperatuuriga +2 °C, vee kogus liitrites ja kilogrammides on suurusjärgus sama: 1 kg vett vastab 1 liitrile veele. Lisada mahutis olevale joogivee nõuetele vastavale veele toidujääd ja reguleerida veetemperatuur 0...+2 °C-ni. Jää kulu on +2 °C vee saavutamiseks ca 15–20% vee üldkogusest. Mittesulanud jää tõsta sõelaga veest välja. Jääd ei ole soovitatav jätta veepinnale, sest jää peale võib ladestuda soolveeliseid, mis takistavad nende lahustuvust. Kaaluda reguleeritud temperatuuriga vee kogus vastavalt retseptis etteantule. Täpset kogust ei ole võimalik kohe teha, seetõttu tuleb teha pisut rohkem vajaliku temperatuuriga vett ja hiljem kaaluda vee kogus õigeks.
2. Lisada kaalutud +2 °C veele soolamislisandid vastavalt retseptile ja segada spetsiaalse mõlaga, vispliga, spetsiaalse soolveeseguriga vms, kuni on toimunud soolamislisandite täielik lahustumine.
3. Lisada lahustunud soolamislisanditega veele nitritsool või keedusool vastavalt retseptile ning segada taas soolveekomponentide täieliku lahustumiseni.
4. Lisada retseptis ettenähtud lisandeid (karrageen, sojaisolaat, maitseekstraktid vms) ja segada uuesti kuni komponentide täieliku lahustumiseni.
5. Kontrollida soolvee kontsentratsiooni Baume skaalal, kus soolvee tasapinnal oleva skaala näit annab soolvee soolakontsentratsiooni. Näit võib olla lisandite mõjul pisut nihkes, kuid suurusjärk on kontrollmeetodil õige. Kontrollida võib ka elektrooniliste vahenditega. Kontrollima peab, et vältida võimalikke vigu soolvee valmistamise protsessis komponentide kaalumisel ja tagada toote kvaliteet.



Soolvee kontsentratsiooni mõõtmine

\*- autorid on katseliselt täheldanud, et teatud soolamislisandite lahustamisel ei ole vaja eelmainitud soolamislisandite lahustamise järjekorda kasutada, vaid kõiki komponente võib lisada kuivalt soolvee valmistamise anumasse ning külma surveveega anumata täites ja veejoaga segades ning lisades jääd temperatuuri saavutamiseks toimub soolveekomponentide täielik lahustumine ja on tagatud ka hilisem soolveekomponentide mittesadestumine ning toote lõppkvaliteedi headus ei ole mõjutatud. Alati tuleb järgida konkreetse tootja kasutusjuhendeid soolvee valmistamiseks või teha iseseisvaid proovitoodeid.

### Soolamislisanditega soolvee valmistamise skeem





## SOOLVEE KOOSTISESSE KOMPONENTIDE ARVUTAMINE

Kindla koostisainete sisaldusega toodangu saamiseks arvutatakse koostisaineid järgneva valemiga:  
 Koostisaine % Soolvees = (Lõpptootes Soovitatav Koostisaine % X Pritsimise Läbinud Toote % X  
 Kuumtöötuse Väljatulek) / Sissepritsitud Soolvee Hulk.

Soolvee kontsentratsioonid



Soolvee kontsentratsioon	Soolvee temp +4 °C		Soolvee temp +10 °C		Keedusoola kulu 100 liitri vee kohta; kg
	g/cm <sup>3</sup>	°Be	g/cm <sup>3</sup>	°Be	
0,5	1,0045	0,6	1,0043	0,6	0,536
1	1,0080	1,0	1,0080	1,0	1,080
2	1,0151	2,0	1,0149	2,0	2,430
3	1,0233	3,0	1,0228	3,0	3,310
4	1,0307	4,1	1,0302	4,0	4,450
5	1,0378	5,0	1,0374	4,9	5,630
6	1,0459	6,0	1,0446	5,9	6,830
7	1,0536	7,1	1,0526	6,9	8,050
8	1,0610	8,0	1,0597	7,9	9,300
9	1,0688	9,1	1,0673	8,9	10,600
10	1,0777	10,3	1,0761	10,0	11,900
11	1,0853	11,3	1,0831	10,9	13,200
12	1,0923	12,2	1,0904	11,9	14,600
13	1,1001	13,2	1,0992	13,1	15,950
14	1,1065	13,9	1,1048	13,8	17,400
15	1,1144	14,8	1,1125	14,6	18,850
16	1,1229	15,7	1,1209	15,6	20,400
17	1,1313	16,7	1,1289	16,4	21,900
18	1,1390	17,5	1,1366	17,2	23,450
19	1,1457	18,2	1,1436	18	25,100
20	1,1559	19,4	1,1538	19,1	26,750
21	1,1638	20,2	1,1617	20,1	28,410
22	1,1722	21,2	1,1699	20,9	30,100
23	1,1788	21,9	1,1761	21,6	31,900
24	1,1893	23	1,1857	22,7	33,820
25	1,1974	24	1,1945	23,7	35,600
26	1,2055	24,8	1,2029	24,6	37,600

\*°Be- Baume [bomee] kraadid; 0 °Be vastab destilleeritud vee tihedusele, 10 °Be vastab 10%-lise NaCl tihedusele 10 °C juures.



Keedusoola lisamiseks soolveete saab teha arvutuse, kui algandmeteks on:

1. lõpptootes soovitud koostisaine e keedusoola protsent – 1,9%;
2. pritsimise läbinud toote protsent – 130%;
3. kuumtöötamise väljatulek (pritsimise läbinud tootest) – 85% e koefitsent 0,85;
4. sissepritsitud soolvee hulk protsentides – 30%.

Järelikult keedusoola protsent soolvees =  $1,9 \times 30 \times 0,85/30 = 6,998$

Seda meetodikat saab kasutada keedusoola, nitriti, fosfaatide, karrageenide, antioksidantide ja teiste lisainete arvutamiseks soolvees.

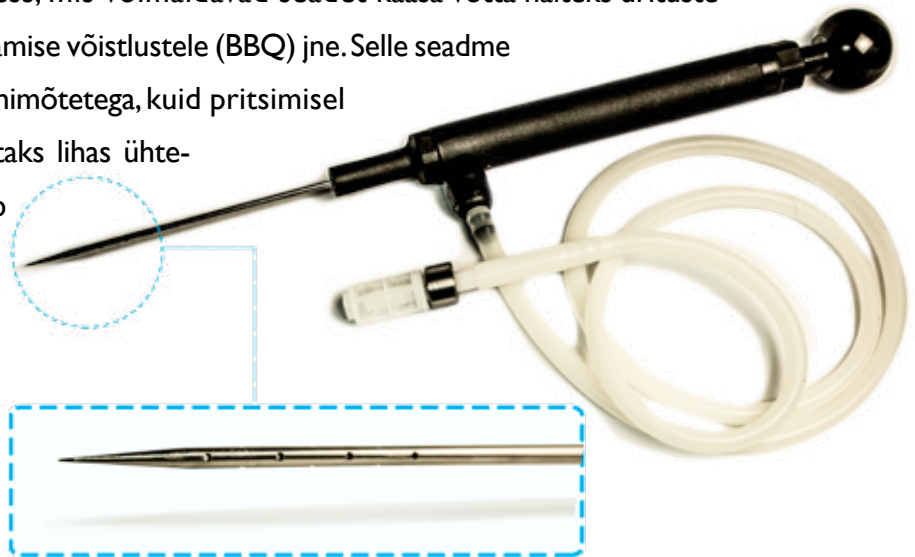
## SOOLVEELAHUSE PROTSENT

Lahuse protsent näitab, mitu massiosa ainet on lahustunud 100 massiosas lahuses. Näiteks 10%-ses keedusoola lahuses on 10 g soola 100 g lahuse kohta ja seega 90 g vett.

Keedusoola puhul saame rääkida kuni 26% soolasisaldusega lahusest, sest lahus muutub küllastatuks ja lahuses rohkem soola ei lahustu.

## SOOLVEE PRITSIMINE KÄSIPUMBAGA VARUSTATUD ÜHENÕELALISE KÄSISOOLVEEPRITSIGA

Eelkõige sobib selline meetod väga väikese koguse soolamiseks, näiteks tooraine ettevalmistamiseks eratarbeks. Selle variandi puhul on plussiks soetamismaksumuse madal hind ning ka väikesed mõõdud ja elektrist sõltumatu tööprotsess, mis võimaldavad seadet kaasa võtta näiteks ürituste toitlustamise otstarbel, lihakupsetamise võistlustele (BBQ) jne. Selle seadme mudelivalikud on erinevate tööpõhimõtete, kuid pritsimisel tuleb jälgida, et soolveet ei pritsitaks lihas ühtekahte kohta, vaid soolveega peab pritsima kogu soolatava tüki, ka seest. Selline soolvee pritsimise variant sobib ka kondiga liha ja terve rümba (põrsas) soolamiseks.



Ühenõelaline käsisoolveeprits

## SOOLVEE PRITSIMINE 1–3-NÕELALISE SOOLVEEPRITSIGA, MIS ON VARUSTATUD ELEKTRILISE PUMBAGA



*Soolvee pritsimine käsisoolveepritsi*

Soolveepritsi nn püstoliosas päästikule vajutades hakkab valitud rõhul nõeltest soolvett pritsima. Et pritsida selle seadme abil nõuetekohane soolveekogus lihasse (selle seadme kasutamisel sobib kuni 25% soolvee juurdepritsimise nõue), tuleb u 1–2 sekundi vältel, olenevalt rõhust, hoida päästikut soolvee pritsimiseks ühte suunda. Kogu soolatav liha tuleb ühtlaselt pritsida, et ei tekiks kvaliteeti pärssivaid soolveekogumikke liha sees ega pinnal. Päästikut võib hoida avatuna ka nõelte liikumisel sügavamatesse kihtidesse. NB! Soolveepritsi nõeltel on külje peal avad soolvee väljumiseks ja soovitatav on päästikut vajutada siis, kui need avad on liha sees või kaetud teise käe labaga, et oleks takistatud soolvee sihitu pritsimine ümbruskonda, ka pritsija enese suunas. Soolvee silma sattumisel tuleb silma kohe leige veega loputada.

TÖÖRÕIVASTUSES ON ETTE NÄHTUD PUUVILLASED ALUSKINDAD JA PEALISKINNASTEKS VEEKINDLAD VINÜÜL- VÕI NITRIILKINDAD, SEST PRITSITAV TOORAIN JA SOOLVESI ON KÜLM NING KOKKUPUUTED KÜLMA SOOLVEEGA JA LIHAGA ON VAJALIKUD JA MÖÖDAPÄÄSMATUD. KUI KAITSEKINDAID EI KASUTATA, SAAVAD KÄED PIKA TÖÖPROTSESSI JOOKSUL KÜLMA, MIS VÕIB PÕHJUSTADA HILISEMAID REUMAATILISI HAIGESTUMISI, SAMUTI EI OLE SOOLVEELISANDITEGA RIKASTATUD SOOLVESI KASULIK KÄTELE.

### Töökorraldus

Soolvesi pritsitakse toorainesse spetsiaalsel töölaual või soovitatavalt madala äärega plastkasti sees, sest soolvett on nii mugavam pritsida ja saab koguda kokku pritsimiselt paratamatult eralduva soolvee ning seda uuesti kasutada. Kokku kogutav soolvee on algsest pisut nõrgema kontsentratsiooniga, sest on lihast eraldunud lihamahlaga ja valkudega lahustunud. Kui kasti ei kasutata, valgub lihasse mittejääd osa soolveest maha ja kulud soolveekomponentidele suurenevad oluliselt.

Soovitatav on pritsida toodet umbes 2 cm vahedega digonaalis lihatüki suhtes vähemalt kaks korda: esimene pritsimine ühtepidi digonaalis ja teist korda teistpidi digonaalis. Digonaalis pritsimise korral on tööasend soolajale ergonoomiliselt mugavam ja saab üldjuhul nõela avad täielikult lihaga katta ka õhema lihatüki korral ning pritsimistulemus on ühtlasem. Soolvee pritsimisel ei pritsita kamaraga poolelt, sest siis võib painutada või murda nõelad.

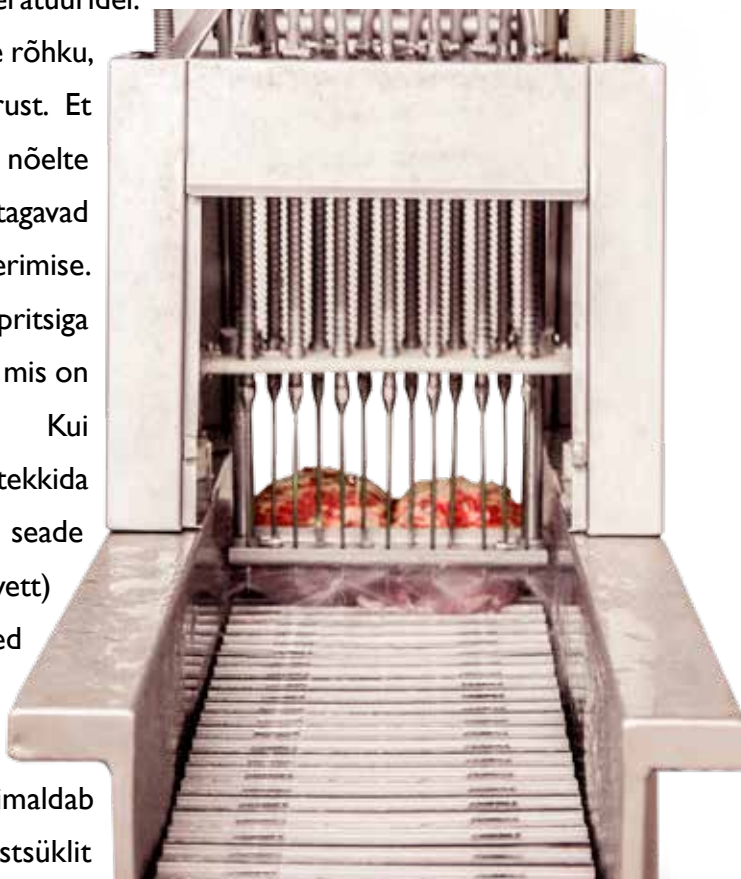
Selle soolamisviisi puhul on liha soolamise kvaliteet juhuslik, sest on seotud olulisel määral inimfaktoriga. Kui sama seadet kasutaksid kaks inimest, oleks toote maitse ja soolasisaldus erinev. Seda meetodit kasutades on ka suur tõenäosus, et liha võib jääda osaliselt soolamata ning lõpptulemusena võivad olla toote sees hallid ja maitsetud laigud ning toodet ei saa realiseerida. Seega tuleb tööd teha põhjalikult ja hoolikalt ning siinkohal tuleb kasuks ka kogemus. See soolamisvariant sobib näiteks ka terve rümba (põrsas) soolamiseks.

## **SOOLVEE PRITSIMINE PALJUNÕELALISE JA KONVEIERLINDIGA VARUSTATUD SOOLVEEPRITSIGA**

Paljunõelalise pritsiga pritsimisel kasutatakse tavaliselt ringlevat soolveesüsteemi, st soolveepritsist väljunud, lihase mitteimendunud soolvesi ja lihast eraldunud mahl kogutakse, filtreeritakse ja pritsitakse uuesti. Sellise korduvalt kasutatava soolvee kontsentratsiooni tuleb vajaduse korral korrigeerida ja liigse mikrobiaalse saastatuse vältimiseks töötada madalatel temperatuuridel.

Seadmes on võimalik reguleerida pritsitava soolvee rõhku, soolvee kogust, lihansõelalise liikumiskiirust. Et soolvesi pritsitakse lihase lähestikku asuvate nõelte kaudu, on soolvee jaotumine ühtlane; nõelatorked tagavad ka liha mehaanilise pehendamise ehk tenderiseerimise. Liha soolveega pritsimisel paljunõelalise soolveepritsiga tuleb kinni pidada seadme jaoks sobivast režiimist, mis on tingitud erinevate lihaosade eripärast. Kui käsisoolveepritsiga pritsides võivad lõpptootesse tekkida hallid laigud ebaühtlase pritsimise tõttu, siis see seade välistab (v.a juhul, kui ei pritsita tootesse soolvett) sellise võimaluse. Kuid samas võivad tekkida mõned teised soolamise vead (vaata defekte sinkide tootmisel).

Paljunõelalise soolveepritsi kasutamine võimaldab suurendada tootmise efektiivsust, tootmistsükli lühendada seda oluliselt kiirendades, tootmist



*Soolvee pritsimine paljunõelalise soolveepritsiga*

mehhaniseerida, tagada tootele kõrged kvaliteedinäitajad, reguleerides pritsitud soolvee lisamist toorainele. Soolveeprits on tööpõhimõttelt suhteliselt lihtne seade: nõelapadja liikumisel lihase nõel avaneb, takistuse ilmnedes suunatakse pumba klapp ja rõhu all olev soolvesi läbi nõelte soolatava tooraine sisse. Tööprotsess tagab ühtlase soolvee pritsimise ja välditakse liha mõnda ossa liiga palju soolvee pritsimist.

Soolvett pritsitakse lihaskoesse vastavalt toote valmistamise juhendile ja vajadusel ka 2 korda, et saavutada vajalik juurdekasv. Tumbleeritavatel toodetel võib juurdekasvuks puuduoleva osa, nt 5% ulatuses, lisada ka otse tumblerisse, nii tagatakse lõpptootele õige soolasisaldus.

## Töökorraldus

Enne töö alustamist tuleb veenduda, et pritsimiseseade on puhas. Seadme kontrollimiseks pritsida puhta veega, et näha, kas nõelte düüsidest tuleb korralikult vesi läbi. Kui ilmneb, et seade korralikult ei tööta, tuleb seade pesta.

Enne lihase soolvee pritsimist tuleb soolveepritsil lasta töötada niikaua, kuni nõeltest hakkab pritsima soolvett. Selleks tuleb soolveevõtu vooliku ots koos filtriga panna pritsitavasse soolvette. Üldjuhul pritsib seade soolvett siis, kui torkepadja tõuseb tavaasendist veidi kõrgemale, näiteks kui liha on torkepadja all. Sellega seoses avaneb pumba klapp, mis suunab survestatud soolvee nõeltesse. Torkepadja liikumisel ülemisse asendisse takistus kaob ja klapp sulgub ning soolvett läbi nõelte enam ei pritsita. Seda selleks, et seade ei pritsiks soolvett niisama tühikäigul, kui konveierlindil liha pole. Ilma lihata saab soolvett pritsida, kui kinnitada torkepadja alla spetsiaalne plastist kõrgendus nii, et see nõelte liikumist ei häiriks. Erinevatel seadmete tootjatel ja mudelitel on erinevad lahendused. Soolvee masinasse sisestamise ajal ei tohi soolveemahuti olla soolveerenni all. Alles pärast seda kui soolvesi hakkab nõeltest läbi tulema, võib hetk viivitades soolveemahuti renni alla paigaldada. Seadmes olev vesi võib rikkuda soolvee kontsentratsiooni.

## Enne soolveepritsiga töötamist:

- ⦿ kontrollida soolveepritsi puhtust, vajadusel pesta soolveeprits;
- ⦿ vajadusel hooldada määrdepritsiga spetsiaalselt toiduainetööstusele mõeldud määretega;
- ⦿ tööpäeva alustades on soovitatav soolveeprits külma puhta veega läbi pritsida, et tagada võimalike pesuaine jääkide eemaldamine;
- ⦿ reguleerida tööks vajalik lindi liikumise kiirus ja pritsitav rõhk;
- ⦿ sisestada seadmesse soolvesi.

## Soolveepritsiga töötamise ajal peab jälgima:

- ⦿ soolveemahutis nõuetekohase soolvee olemasolu ja mahuti paigaldatust soolveerenni alla;
- ⦿ soolveerenni alla oleks paigaldatud spetsiaalne filter, eemaldamaks väiksemaid lihaosakesi, mis võivad sattuda soolveeringluse ajal soolveepritsi sisemusse. Vajadusel tuleb filtrit puhastada;
- ⦿ soolveepumba soolveevõtu vooliku ots filtriga oleks soolvee sees ja filtri sõrestik puhas;
- ⦿ õige soolvee pritsimise rõhku pritsitavale tootele;
- ⦿ õige konveierlinde liikumise kiirust vastavalt pritsitavale tootele;
- ⦿ toorme otstarbekat konveierlindile paigutust, et oleks tagatud kiire ja kvaliteetne töö;
- ⦿ nõelte tööd veendumaks, et neis pole tekkinud ummistust.

Liha paigutamisel konveierilindile ei ole tähtis, kas liha on paigutatud risti- või pikkupidi, tähtis on, et konveierilindile oleks liha asetatud ühe kihina, kamar allpool. Õhukest liha võib pritsida ka kahekolmekihilisena, kuid eeldusel, et pritsitavas toormes ei ole kamarat ega konti, mis takistaks nõelte normaalset liikumist ka alumiste lihakihtideni.

Töörõivastuse osana on ette nähtud puuvillased aluskindad ja veekindlad vinüülist või nitrilist pealiskindad või spetsiaalsed paksud külmakindlad kindad, sest pritsitav tooraine ja soolvesi on külmad.

### Ülimoodsad kõrgsurve soolveepritsid

Kõrgsurve soolveepritsid võimaldavad ka 10 bar rõhuga pritsida soolvett tootesse nii, et ei kahjustata toorainet, st ei tekitata tootes soolveetaskuid ega purustata lihaskiude. See meetod tagab väga kõrge toote kvaliteedi. Õppuritel ei ole vaja praktilistes töödes seda soolamismeetodit käsitleda, sest seadmed on kallid ja neid saavad rakendada vaid suurettevõtted või sinkide tootmisele spetsialiseerunud ettevõtted.

### Järelsooldumine

Tavapäraselt kasutatakse järelsooldumiseks kondiga mittetumbleeritavat ja soolveepritsiga soolatud liha. Liha pannakse soolvette järelsoolduma pärast soolveega pritsimist eesmärgiga ühtlustada soola kontsentratsiooni tootes ja vähendada pritsimisest tulenevaid soolveetaskute tekke võimalusi. Lisaks võib järelsooldumine lisandite ja maitseainetega soolvees anda pindmistele kihtidele teatavat maitsevarjundit. Järelsooldumine kestab sõltuvalt pritsimisest, soolvee kontsentratsioonist ja soolatava materjali mõõtmetest u 0,5 kuni 5 ööpäeva (tavaliselt 1 ööpäev). Liha järelsooldub sooldumisruumis temperatuuril +2 °C...+4 °C kaanega varustatud spetsiaalsetes plastist kastides, mis võimaldavad tooteid kergelt suruda allapoole soolveenivood ja takistavad samas liigse veeauru aurustumist sooldumisruumis, mis tagab hea ruumi kliima ja külmatehnika tõrgeteta töö (liigse niiskuse tõttu ummistub külmatehnika (aurusti) jahutusradiaatorid jääga).



## TUMBLEERIMINE, MASSEERIMINE

Tumbleerimine ja masseerimine on liha nüüdisaegsed mehaanilise töötlemise viisid. Suitsulihatooted tumbleeritakse/masseeritakse vastavalt tumbleris või massaseris, mille tulemusena paraneb sinkide veesiduvusvõime ja mehaanilise töötlemise tulemusena liha pehmeneb. Tumbleri ja massaseri vahe on nende töö põhimõttes, kui massaseri silindris on pöörlevad labad, siis tumbleril pöörleb silinder ise ja on varustatud liha kaasahaaravate takistitega. Tumblerid ja massaserid on üldjuhul varustatud ka vaakumsüsteemiga, mille tulemusena mõjutatakse ka liha sügavamaid kihte.

Enamasti on enne liha tumbleerimist või masseerimist lihasse pritsitud soolvett. Liha masseeritakse ja tumbleeritakse soolamisliisandite ja vee juuresolekul, mistõttu see protsess mõjutab liha valke. Lahustunud ja ekstraheerunud valkude kiht liha pinnal muudab selle kleepuvaks ning lihatükid hästi seonduvaks.

**Tumbleerimine.** Üldjuhul tumbleeritakse kas soolveega pritsimise läbinud tooteid või tooteid, millele soolvett juurde lisatakse. Tooted peavad olema kondita, sest vastasel korral lõhuvad kondid toodet liigselt. Tumbleri võib tavapäraselt täita toodetega 50%–60% ulatuses seadme üldmahust. Ületäitmise puhul ei ole tagatud tumbleerimise tulemus ega seadme korrasolek. Tumbleerimise ajal kasutatakse üldjuhul vaakumit (–1 bar). Tumbleri töörežiimid valitakse vastavalt toote valmistamise juhendile. Üldjuhul saab tumbleri töörežiimides valida töotsükli pikkust, tööaega minutites, puhkeaega minutites, pöörete arvu: pöoret/minutis, vaakumi olemasolu.

Liha teekond tumbleris arvutatakse lähtuvalt tumbleri silindri übermõõdust, pöörlemiskiirusest ja tööajast.



*Tumbleeritud keedusingi tooraine*



*Tumbleeritud sinkide tooraine*

**ARVUTAMINE:** übermõõt meetrites x pöörete arv minutis x kogu tumbleerimise tööaeg minutites.

**NÄIDE:** Tumbleri sisemine diameeter on 0,8 m; pöörlemiskiirus 2,5 pöoret minutis; tumbleerimisrežiim 15 minutit tööd, 15 minutit puhkust, üldaeg 16 tundi.

Seega tumbleri sisemine übermõõt on  $\pi \times$  sisemine diameeter e.  $3,14 \times 0,8 = 2,512$  m.

Summaarne tööaeg on tunnis 30 minutit ja 16 tunni jooksul  $16 \times 30 = 480$  minutit.

Liha teekond =  $2,512 \times 2,5 \times 480 = 3014$  meetrit

Kui aga tumbleri diameeter on 1,5 meetrit, siis teiste samasuguste näitajate puhul oleks liha teekond 5652 m. Seega liha teekond tumblersis sõltub silindri diameetrist, pöörlemise ajast, pöörlemiskiirusest. Väiksemate silindrite kasutamisel väheneb liha liikumise teekond oluliselt, seda saab pöörlemiskiiruse tõstmisega suurendada. Arvestama peab tootja poolt kehtestatud nõudeid ja seadmega tehtud katseid.

Tumbleerimise töörežiimid

Tumbleeritav toode	Soovituslik liha tinglik teekonna pikkus tumblersis, m	Vaakumi olemasolu	Liha tumbleerimise aeg, tundi	Tööaeg, minutit	Puhkeaeg, minutit
Suitsusink	6000	JAH	15	15	15
Keedusink	1280	JAH/EI	4	20	30
Ahjupraad	1600	JAH	5	20	30
Šašlökiliha	1600	JAH/EI	4	20	20
Vedelsuitsuga või dekooriga liha katmine		EI	0,15	10	-

### Tumbleri silindri pöörlemiskiiruse reguleerimine, kontrollimine

Nüüdisaegsete tumblersite juhtpaneelil kajastatakse üldjuhul kõik tööks vajaminevad parameetrid ja seadistatakse tumbleri töörežiim. Mehaaniliste elementidega tumblersid on varustatud taimeritega tumbleri tööajaks ja puhkerežiimideks ning üldtööajaks. Tumbleri pöörlemiskiiruse seadistamine on mõningal juhul võimatu ja see võib olla tehase poolt ette antud. Reguleeritava pöörlemiskiirusega tumblersitel, mis ei näita pöörlemiskiiruse arvparameetrit, tuleb pöörlemiskiirus valida kogemustele tuginedes või selgub õige kiirus katsetuste käigus.

### Tumbleri silindri pöörlemiskiiruse mõõtmine.

Seada tumbleri silinder sellisesse asendisse, mille puhul on tema pöörlemist hea fikseerida. Näiteks seada silindril pesuvee väljalaskmise kork kõige ülemisse asendisse. Käivitada tumbler ja stopper samal ajal ning lugeda tumbleri fikseeritud tähistuse (antud juhul kork) pöörlemist minuti jooksul. Kui tumbleri töörežiim vajab liikumiskiirust kolm pööret minutis, aga tulemus on 2,5, tuleb seadet reguleerida ja uuesti kontrollida.

## **SUITSULIHATOODETE DEKOORIMINE**

Dekoori kasutatakse eelkõige selleks, et teha toode atraktiivsemaks ja parandada toote maitset, aga mõnikord ka mõne defekti varjamiseks. Dekoorina kasutatakse spetsiaalselt maitseainetööstuses valmistatud dekoorivaid maitseained, mis üldjuhul on erineva värvusega kuivatatud paprikad ja jämepeenestusega maitseained.

Dekoori pinnale katmine. Dekoori võib pinnale katta enne termilist töötlust või pärast toote kuumtöötlust.



### Enne kuumtöötlust dekoorimine

Kasutada saab tükiliha, mida ei kuumtöödelda singikiles, sukas jne, vaid restil või rippasendis. Dekoor kantakse tootele pärast tumbleerimist, mil toote pealispind on väga kleepuv ja seega ka dekoori kinni hoidev.

Toode kaetakse dekooriga käsitsi või lisatakse dekoor tumblerisse pöörlema 5–10 minutiks. Toote kuumtöötlusel kinnistub dekoor valkude denatureerumise tagajärjel ja dekoor singi pinnalt enam maha ei tule. Dekoorid käituvad kuumtöötamise etappides erinevalt ning kõik dekoorid ei pruugi taluda liigset kuumust, auru, suitsutamist või mõnda muud tehnoloogilist protsessi. Kuumtöötlemine võib kahandada dekooride maitset, välimust, konsistentsi vms – seega selgub dekoori sobivus toote pinnale katsetamise-proovimise käigus.

Kasutatakse ka dekooritud singikesti, mille sisemuses on singikest kaetud dekooriva kihiga. Pärast kuumtöötlust ja toote jahutamist jääb kesta eemaldamisel dekoor toote külge. Võimalus dekooriga katta kuumtöödeldud sinke on ka pärast kesta eemaldamist, kattes toote pealispinna spetsiaalse kleepuva želeega ning veeretades toodet dekooraine sees. Želee tardumisel kinnistub dekooriv kiht tootele.

### Suitsulihatoodete ettevalmistamine kuumtöötluks



*Dekooriga kaetud sink enne kuumtöötlust*



*Dekooriga kaetud sink pärast kuumtöötlemist*



*Singitoppimistorule paigaldatud singivõrk*

Suitsuliha ettevalmistamise ajal antakse tootele sobilik suurus, vorm, kuju ja asend, mis kuumtöötlemisel kinnistub valkude denaturatsiooni tõttu ning edasisel käitlemisel toote kuju enam ei muutu. Ühesugune tooraine suurus suitsutusraamil väldib tootepraagi teket ja tagab nõuetekohase temperatuuri kõikide sinkide sees kuumtöötamise lõppfaasis. Ettevalmistuse käigus võib toorainet suitsutusraamidele paigutada vertikaalselt rippuvasse asendisse või horisontaalasendisse, kasutades vastavaid reste, riputuskonkse või nõore. Toodetele saab anda vajaliku kuju nõoriga sidudes, kasutada võib ka singivõrku või spetsiaalseid singivorme vms.

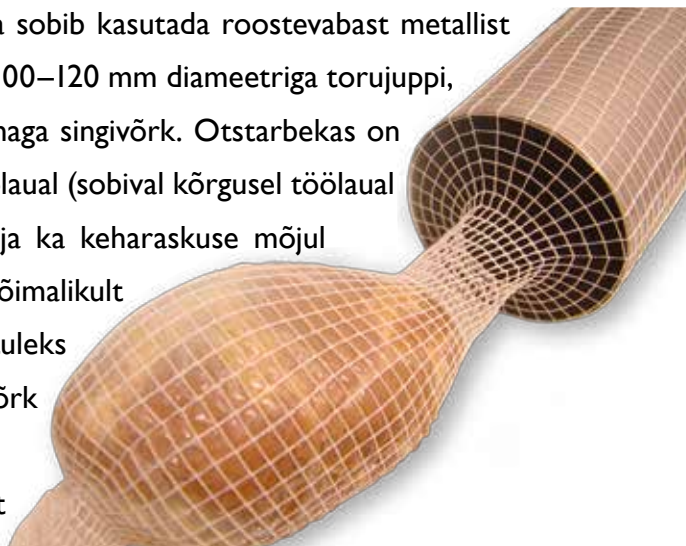
## Vormimine

Vormimisega antakse tootele konkreetne kuju ja vorm, samal ajal toodet tihendades või surudes.

### Võrku asetamine ehk võrgustamine

Sinkide tooraine asetamisel võrku või sukka on esmalt tarvilik valida vastavalt sinkide mõõdule sobiva diameetriga singitoppimise toru ja võrk. Toruna sobib kasutada roostevabast metallist õhukese seinaga, kerget u 30–50 cm pikkust ja 100–120 mm diameetriga torujuppi, kuhu peale tõmmatakse sobiva diameetri ja silmaga singivõrk. Otstarbekas on singivõrku paigaldada torule veidi madalamal töölaual (sobival kõrgusel töölaual või sobiva kõrguse kasti sees), sest käte jõul ja ka keharaskuse mõjul surutakse või tõmmatakse singivõrk toru peale võimalikult tihedalt kokku nii, et alumisest toruäärest ei tuleks võrk maha. Pärast seda lõigatakse ülejäänud võrk maha, jättes võrgu üle toru ääre.

Toodete võrku asetamisel jälgitakse, et ühekihiliselt peale kantud aluskile ei eemalduks



Võrgustatud sink

toru sisemuses hõõrdumise tulemusena (tähtis on valida õige diameetriga toru). Toru teise otsa surudes tuleb jälgida, et hiljem oleks võimalik singivõrku kokku siduda või klipsida. Seda peab jälgima ka torust singi väljutamisel, kui lõigatakse terava noaga võrk läbi. Võib kasutada ka meetodit, et ühe singi väljumisel tehakse ruumi teise singi toppimiseks ja sama tehakse ka kolmanda singiga, lõikamata eelnevalt võrku katki. See meetoodika annab raamidele paigutamisel kokkuhoidu, sest saab efektiivselt ära kasutada raamil tekkivat tühja ruumi, mistõttu võib ühte kuumtöötluste tsüklisse saata rohkem toodangut. Võrgu kulu väheneb pisut ning riputusaasade kulu väheneb kolm korda.

Võrku asetatakse tavapärasetl:

- tumbleeritud singid koos aluskilega (tselluloos- või kollageenkile),
- tumbleerimata singid ilma aluskileta,
- liharulaadid.

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

Sidumine nõoriga – Sidumine oli vana sinkide vormimise meetod, kuid tänapäevaste lihtsate ja tööviljakust tõstvate lahenduste kasutamisel sinke enam ei seota. Nõoriga sidumine annab tootele näiliselt iseäraliku naturaalsuse, maaläheduse ja ökoloogilisuse. Suurte väljatulekutega tumbleeritavat toorainet ei ole otstarbekas nõoriga siduda, sest tumbleeritud toote pind on väga pehme ja kleepuv ning seotav nõör „upub“ tootesse. Hilisem nõõri eemaldamine selliselt tootelt on aga pea võimatu.

Üldjuhul kasutatakse tumbleeritavate sinkide puhul kollageen- või suitsu läbilaskvat tsellulooskilet, mis takistab võrgu või nõöri sisenemist lihasse ja võimaldab hiljem nõöri lahti harutada hõlpsamalt. Mittetumbleeritavad tooted võib jätta ilma kiledeta, sest toode ei ole kaetud kleepuva valgukihiga. Kogenud töölised kasutavad sinkide nõöri sidumiseks lihtsaid töövõtteid: spetsiaalsed nõöri- ja nõörirulli hoidikud, et tagada kiire ja hügieeniline töö ning hea töökorraldus. Singid seotakse nõöriaga nii nagu liharullid ja rulaadid – umbes iga 2 cm tagant tõmmatakse nõöriaas, millega tagatakse tootele nägus välimus ja vormihoidev kuju.

**Kestassingid** vormitakse vorstipritsiga tavapäraselt fibroos- või barjäärkestadesse. Barjäärkestadesse pritsitakse keedusingisegu, mida ei suitsutata, vaid kuumtöödeldakse nagu keeduvorste. Fibrooskestadesse



*Kestassingid*

pritsitakse suitsutamist vajavad keedusingid. Kuumtöödeldakse samamoodi nagu suitsu-keedusinke.

## SOOLATUD TOORAIN RAAMIDELE ASETAMINE

Soolatud tooraine raamidele paigutamisel tuleb arvestada edasiste kuumtöötlusrežiimidega. Eelkõige peaks ahju panema ühe mõõduga tooted. Vastasel korral toimuvad protsessid osale toodangule valet tootesisetemperatuuri arvestades ja kuumutatakse väiksema gabariidiga tooteid liigselt ja sinkide veesiduvusvõime langeb oluliselt ning sellega kaasnevad suured kaalu kaod, mis põhjustab omakorda ka toote omahinna kasvu. Suurematel sinkidel võib olla kahtlane ka nõuetekohase sisetemperatuuri (+71...+72°C) saavutamine.



*Raamile riputatud vutirümbad*



*Riputusaasad ja -konks*

### Tooraine raamile asetamise võimalused

Võrku, kesta või sukka pritsitud või nõõriga seotud tooraine riputamine nõõriaasaga või riputuskonksudega vorstikeppidele ja asetamine suitsutusraamidele. Riputusaasasid kasutatakse sel juhul, kui soovitakse võrgus sinkide asetamist vorstikeppidele. Toote saab paigutada suitsutuskambrisse vertikaalasendisse lihtsalt riputuskonksuga. Sel juhul tuleb riputuskonks läbistada töödeldava liha ülemisest osast umbes 3–5 cm kauguselt, nii et liha oma raskuse all kuumtöötamise käigus maha ei kukuks (kuumtöötamise ajal liha sidekoevalgud pehmenevad), ning paigutada raamil paiknevale kepile. Raamidele paigutamisel peaks järgima põhimõtet, et ühesuguse pikkusega singid riputatakse ühele vorstikepile, sest siis saab kuumtöödeldavad singid paigutada efektiivsemalt raamile. Kindlasti peab jälgima, et kuumtöödeldavad pinnad omavahel kokku ei puutuks, vaid on teineteisest vähemalt 2–3 cm kaugusel. Sellise paigutusega on tagatud normaalne toote pinna kuivamine ja suitsutusgaaside kontakt pinnaga, vastasel korral on soodne võimalus heledate pindade tekkeks toote pinnal.

Kestassinkide suured batoonid võib kuumtöödeldada horisontaalsel pinnal, sest liigrasked batoonid ei peaks vertikaalselt paigutatuna oma raskusele vastu. Suured batoonid tehakse eesmärgil, et neid saaks viilutada tööstuslike viilutajatega ja võimalikult väheste jääkidega.

### Tooraine paigutamine suitsutusrestidele

Tooraine asetatakse tavapäraselt nii, et kamar on resti pinna suunas, või soovitava pinna esiletõstmiseks säästetakse seda külge, mis resti pinnaga kontakti saades võiks kahjustuda või määrdua restipinna rantidega. Suitsutatav materjal tuleb paigutada nii, et veeaurud ei saaks koguneda toote pinnale, mis takistab toote pinnale suitsuosakeste imbumist. Veeaurude kogunemine toote pinnale soodustab antud pinnaosal hallide, häguste laikude tekke. Restide täitmisel tuleb tagada toodete ühtlane paikutamine, et saavutuks tooraine nõõtud sisetemperatuur ja ühtlane välimus.

### Suitsutusrestid

Suitsutusrestid võivad olla olenevalt tootjast väga erineva lahendusega. Enamjaolt kehtib siiski põhimõte, et restidel suitsutamine toimub horisontaalsel pinnal. Restide valikul tuleks lähtuda nende otstarbekusest, lihtsusest, kergusest, hoiustamise võimalustest, pesemise lihtsusest, hinnast. Restide suurus peab vastama raami mõõtmetele ja sinna sobima. Restid on tavapäraselt roostevabast metallist ja seega puhastatavad aluste ja hapetega ning desinfitseeritavad. 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. Ettevalmistuste lõpus lükatakse raamid või raam termoahju ja paigaldatakse sisetemperatuuri mõõtev termoandur tootesse kõige ebasoodsamasse kuumtöötluspiirkonda.



Suitsutatav toode	Suitsutusrestil	Riputamine konksu või klambriga	Riputamine nõõriga	Võrgus ja aasaga
Seakaelakarbonaad	o	–	–	o
Seaseljakarbonaad	o	o	–	o
Abasink	–	o	o	o
Tumbleeritud sink	–	–	–	o
Suitsutatud supikont	o	–	–	–
Suitsutaud pekk	o	o	o	–
Suitsutatud pörsarümp	o	o/–	–	–
Suitsutatud broilerikoib	o/–	–	o	–
Suitsutatud broileritiib	o	–	–	–
Suitsutatud vuti rümbad	–	–	o	–

o – sobiv; – mittesobiv

**Sisetemperatuuri mõõtev termomeeter tuleb paigutada protsessi alguses toote sisse nii, et termomeetri anduri ots oleks toote keskel ja seda saab teha termomeetrit ülalt või küljelt toote sisse surudes. Tootesse alt termomeetri sisestamisel on oht temperatuuri levimisel mööda termomeetri metallpinda temperatuuri mõõtepiirkonnani ja see võib mõjutada sisetemperatuuri ekslikku näitu, sest metall on oluliselt parema soojusjuhtivusega kui liha.**

## TERMOTÖÖTLUS

Termotöötamise eesmärgiks on saavutada suitsutussaaduste hea väljanägemine ja kulinaarne valmidus ning hävitada tootes võimalikult palju mikroorganisme. Tänapäeval toimub termotöötamine suitsutussaaduste tootmiseks tavapäraselt protsessoritega juhitud universaalkambrites, kus kuumtöötamise programm sisestatakse vastavalt toote eripärale ning kogu juhtimine toimub andurite poolt võetud õhuniiskuse, sise- ja kambritemperatuuride ja sisestatud arv- ja aegparameetrite alusel.



*Termomeetri paigutus tootesse*

Termotöötles eristatakse järgmisi protsesse:

- ⊙ eelsoojendamine,
- ⊙ suitsutamine,
- ⊙ keetmine,
- ⊙ jahutamine.

#### Eelsoojendamine universaaltermokambris

Tavapärase singitooraine sisetemperatuur on tõusnud universaaltermokambrisse saatmise ajaks ligikaudu +6...+8 °C-ni. Eelsoojenduse režiimil püütakse viia ahju niiskes keskkonnas otseauruga temperatuuril +50...+60 °C toote sisetemperatuur +20...+25 °C-ni eesmärgil, et edaspidine kuumtöötlemine toimuks ootuspäraselt ja toote pind saaks enne suitsutamist kuivatatud. Efekt tuleneb sellest, et külmale tootele kondenseerub ahju sisemuses pidevalt veeaur (nagu suvel kondenseerub külmaveevoolikule veeaur – külmaveetoru „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.

#### Suitsulihatoodete kuivatamine

Suitsulihatoodete kuivatamise eesmärgiks on viia toote pind niiskustasemeni, kus suitsuosakesed saaksid nakkuda toote pinnale ja imeduda 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 (70% RN) ja lõpetada kuivatamisprotsess võimalikult madala õhu niiskusesisalduse juures, temperatuur kambris u +65 °C. Kogu protsess võib võtta aega umbes 40 minutit sõltuvalt ahju eripärast, tooraine suurusest, temperatuurirežiimidest, enne, kui protsessor juhib suitsugeneraatorist kambri sisemusse suitsu.

# SUITSULIHATOODETE SUITSUTAMINE

## **SUITSUTAMINE SUITSUGA**

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

Suitsutamisel eristatakse järgnevaid režiime:

- ⦿ külm suits, temperatuur tõuseb maksimaalselt +25 °C-ni;
- ⦿ soe suits, temperatuuri vahemik jääb +26...+45 °C-ni;
- ⦿ kuumsuits, temperatuur küündib kuni 80 °C-ni;
- ⦿ läbisuitsutav 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. Toote pind peab olema kuiv seetõttu, et niiskele pinnale suitsuosakesed ei nakku ja toote välimus jääb kahvatuks, hallikaks/rohekaks. Normaalsetel tingimustel suitsutades peab toode omandama pruunika/kuldpruunika läike, mis sõltub suitsutamisel kasutatavast puiduliigist ja puidu niiskusest, suitsu tihedusest kambri, suitsu liikumise kiirusest, suitsu temperatuurist, suitsutamise ajast ja toote pinna kuivusest. Üldjuhul on suitsugeneraatoritega varustatud ahjud programmeeritavad ja protsessi käigus saab vajadusel mõningaid parameetreid ka täiendavalt muuta: näiteks aeg, kambri niiskus, keskkonnatemperatuur.

Ei ole võimalik anda täpselt ühesuguseid parameetreid erinevatele toodetele, sest suuresti sõltuvad need ahju iseärasustest. Reaalne näide: ühe universaaltermokambri suitsutusprogramm kestab 20 minutit temperatuuril 65 °C ja teise ahju suitsutusprogramm 2 tundi 82 °C juures, siis püsivalt paremad tulemused on nii suitsumaitse kui ka toote välimuse osas väiksema aja ja madalamal temperatuuril suitsutatud ahjus. Seega on vaja leida optimaalne programm ahjule katseliselt, võttes aluseks tootja soovitatavad protsessi parameetrid. Suitsulihatoodetele annab kuldpruunika varjundi, kui suitsu saamiseks kasutatakse pöögist valmistatud laastu, tavapärane lepalaast, mida kasutatakse ja mis on odavam, annab toodetele pisut tumedama varjundi.

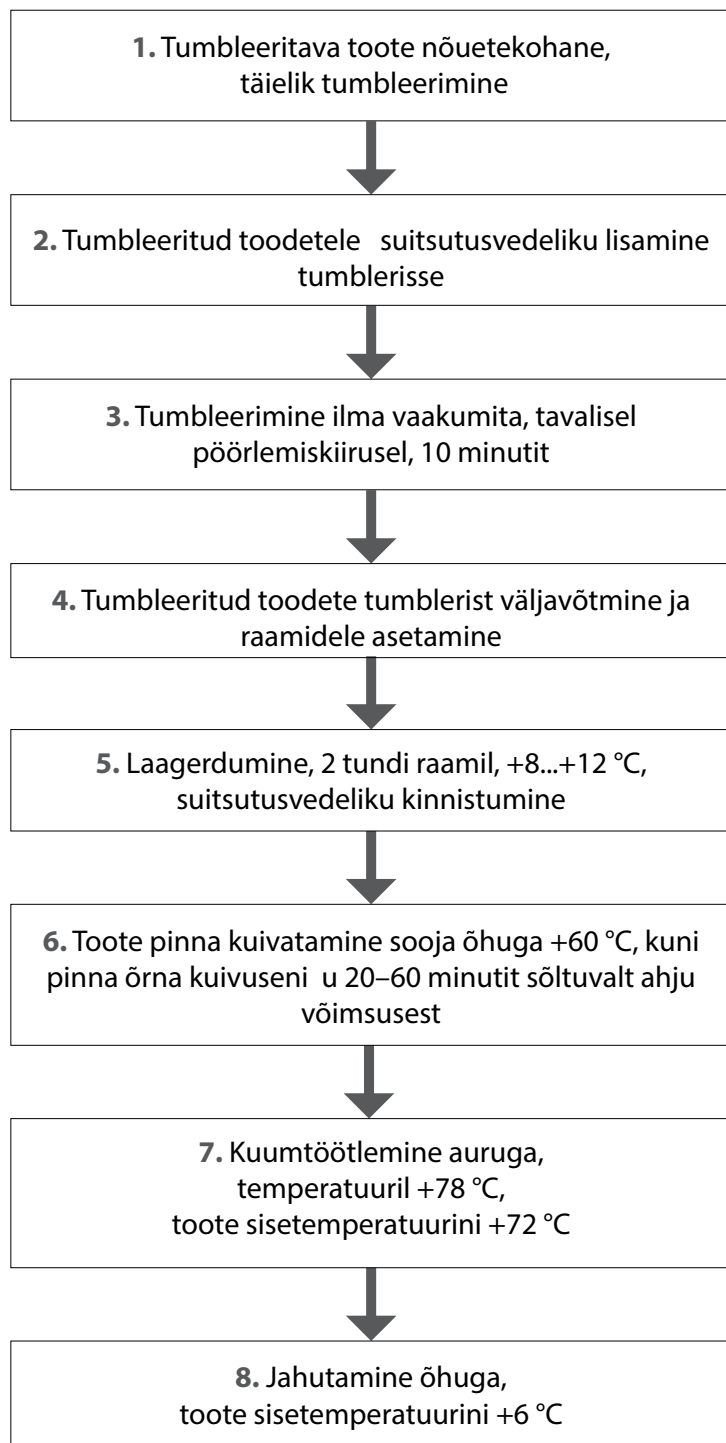
### Puidulaastude ettevalmistus

Sõltuvalt suitsugeneraatori omadustest ja eripärast tuleb vajadusel puidulaastud eelnevalt niisutada, et nad ei põleks kuumutatava küttekeha juures (suits tekib kütuse mittetäielikul põlemisel). Puidulaastud tuleb paigutada väiksemasse mahutisse (ämber, plastkast) ja lisada vett ning segada paari minuti vältel, et niiskus ühtlustuks. Selliselt ettevalmistatud puidulaast tuleks ära kasutada ühe ööpäeva jooksul. Suitsugeneraatoris pikalt seisnud puidulaast tuleb võtta generaatorist välja ja korrata niisutusprotsessi uuesti.

Puidulaast ei tohi olla märg. Tavapäraselt piisab 100–150 ml veest 5 liitri puidulaastu niisutamiseks.



## SUITSUTAMINE VEDELA SUITSUGA



Suitsutusvedelikuga töödeldud vutirümbad

Suitsutamisel vedela suitsuga on kolm võimalust:

1. Suitsutusvedelik pihustatakse universaalhju kambrisse spetsiaalse seadeldise abil, mis tagab ühtlase lihapinna katmise suitsutusvedelikuga.
2. Tooraine kastetakse enne vormimist või raamile asetamist suitsutusvedeliku lahusega, mis läbi saavutatakse ühtlane suitsuga kaetud pind.
3. Tumbleris segatakse tooraine suitsutusvedelikuga kokku. Suitsutusvedelik lisatakse tsükli lõpus, et oleks tagatud vaid suitsutusvedelikuga segamine. See protsess toimub ilma vaakumita, sest vaakumi olemasolul tungib vedel suits liha sügavatesse kihtidesse. Samuti ei ole soovitatav kasutada vedela suitsuga töötlemiseks sellist toorainet, mida hiljem vormimisel mitmete väliskihtide kokkuliitmise tulemusel soovitakse ühendada üheks tervikuks, sest siis jääb tumbleris suitsuga kaetud pind toote sisemusse ja tarbija jaoks on see ebaharilik, arusaamatu.

Suitsutusvedeliku kasutamise eelised:

- eemaldatud kantserogeensed ühendid – (mitte kõikide tootjate toodangust);
- ühtlane tooraine suitsuga katmine, nii pealepritsimist kasutades kui eelnevalt tumbleriga segades;
- seadmed ja ruumid on suitsust ja tahmast puhtad.

## **SUITSULIHATOODETE KEETMINE**

Enne keetmist suitsulihatooted suitsutatakse ja seejärel keedetakse ehk kuumutatakse auru või vee keskkonnas temperatuuril +78°C. Olenevalt suitsutemperatuurist 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 (toote nimetustes kasutatakse siiski kõlavamat nime, näiteks kuumsuitsusink). Sinkide keetmisel arvestatakse tavapäraseid režiime, see tähendab temperatuuril +78 °C sisetemperatuurini +71 °C, kuid näiteks karrageeni sisaldavad tooted kuumutatakse auruga sisetemperatuurini +72 °C, et karrageen tarrenduks (geeli moodustamine). Auru asemel võib ka keeta kuumas vees, mis peaks olema 4–5 kraadi võrra kõrgema temperatuuriga, kui taotletav toote sisetemperatuur, seega 75–76 °C.

Termomeetri alt sisestamisel on oht, et temperatuur levib mööda termomeetri metallpinda temperatuuri mõõtepiirkonnani ja see võib mõjutada sisetemperatuuri näitu, sest metall on oluliselt parema soojusjuhtivusega kui liha ning soojus levib üles antud juhul paremini.

## **SUITSULIHATOODETE JAHUTAMINE**

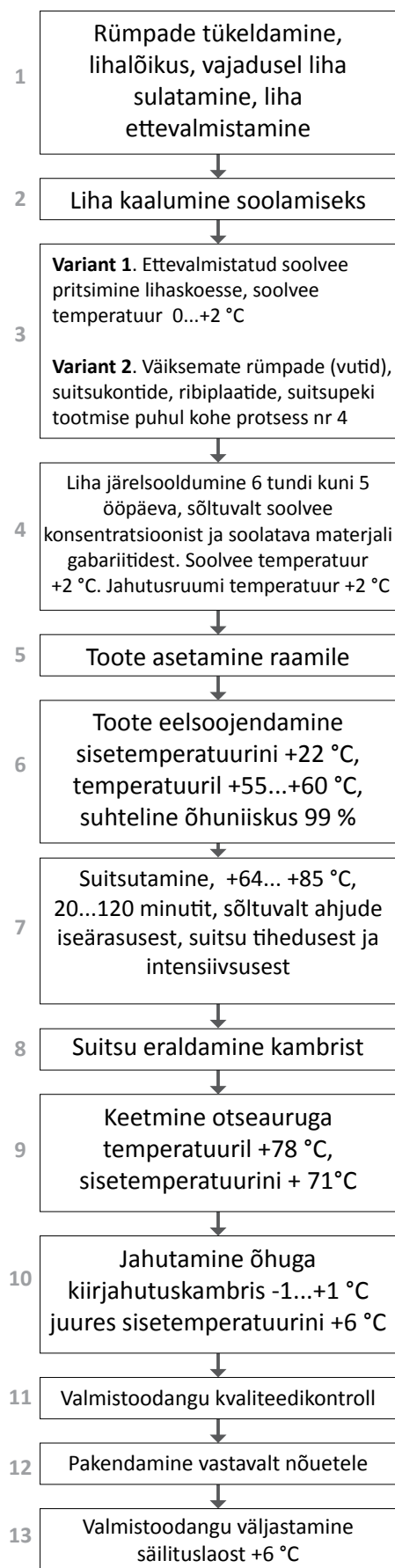
Suitsulihatoodete jahutamiseks on parim variant vaid kiirjahutamine umbes –1...+2 °C külma õhuga sisetemperatuurini vähemalt +6 °C. Suitsulihatooted veega jahutada ei saa, sest see suurendab toodete veesisaldust, mis esiteks vähendab oluliselt toote säilivusaega ning teiseks kaotab toode kaubanduslikku väärtust. Pärast ahjust väljavõtmist ja enne kiirjahutusse viimist võiks kuumi suitsulihatooted siiski 5–10 minuti jooksul hoida ruumis, kus ei ole ristsaastumise ohtu, et sinkidest vabaneks suur osa soojusenergiast ja see vähendaks koormust ning energiatarvet kiirjahutuses ega põhjustaks sealses ruumis teistele toodetele ebasoovitavat lisanduvat soojust. Toodete ahjust väljavõtmisel tuleb tähelepanu pöörata sellele, et ahju sisemus on kuum ning tuleb olla ettevaatlik väljuvate aurude ja võimalike suitsugaaside suhtes ning tarvitada isikukaitsevahendeid raami väljavõtmisel, soovitatavalt spetsiaalseid kuumakindaid.

## **SUITSULIHATOODETE PAKENDAMINE**

Kuumtöödeldud ja jahutatud suitsuliha, vähemalt +6 °C-ni, eemaldatakse suitsutusraamidelt vastavatesse kastikilega vooderdatud plastkastidesse ning fikseeritakse toote üldkogus, et saada teada termilise protsessi kaod ja tulem. Kaalutud suitsuliha suunatakse jahutuskambrisse, mis eelneb pakendamisele. Suitsuliha pakendamiseks ettevalmistamise käigus üldjuhul vabastatakse tooted nõöridest, võrkudest, kiledest, va. kollageenkile. Suitsulihatooted lõigatakse, viilutatakse etteantud parameetrite alusel ning pakendatakse samuti vastavalt ettenähtud tingimustesse. Tavapärane pakendamine on vaakumkeskonda termokahanevasse kilesse, millega välistatakse õhu juurdepääs toodetele, mis tagab toote pikemaajalise vähemalt 21 ööpäeva säilimise. Viilutatud sinkidel väheneb säilivusaeg olulisel määral, sest kontaktid töökeskkonna õhu, kontaktpindade, personaliga ja seadmete detailidega on piisavaks põhjuseks mikroorganismide arvu suurenemiseks tootes.

# MITTETUMBLEERITAVATE SUITSULIHATOODETE VALMISTAMINE

Mittetumbleeritavate suitsulihatoodete tootmise tehnoloogiline skeem sõltub tooraine omadustest ja



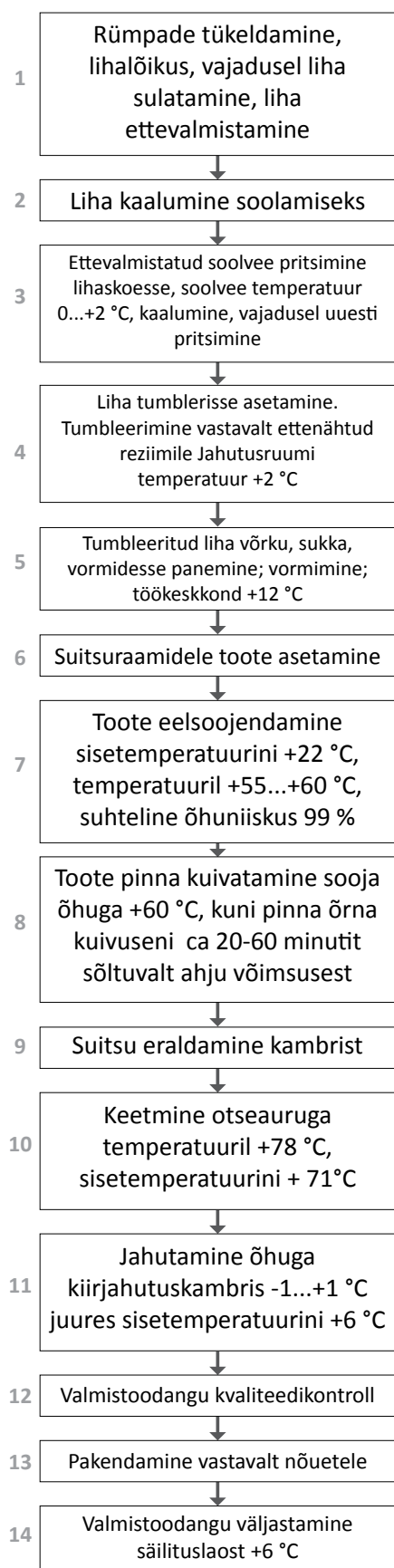
valmistatavatooteiseärasustest. Tavapäraselt on mittetumbleeritavaks tooteks konti sisaldav tooraine ja pekk. Liha valitakse, korrastatakse, vajadusel sulatatakse eelnevalt värske liha käitlemise ruumides. Soolamise minev liha kaalutakse, et teada prognoositavat soolveekogust ning tagada ettenähtud soolvee pritsimistase. Valmistatakse retsepti alusel soolvesi õige soola kontsentratsiooniga lahuses ja vajadusel koos teiste soolveelisannditega.

**Variant 1:** Pritsitakse soolveepritsiga eelnevalt valmistatud soolvesi lihaskoesse. Kontrollitakse pritsimisega saadud juurdekasvu. Vajadusel pritsitakse veelkord.

**Variant 2:** Soolvett ei pritsita tootesse, sest see on liiga väikese gabariidiga, liiga õhuke, sisaldab suurel hulgal rasva, konte, või võib mingil moel kahjustada toodet või soolveepritsimise seadet. Antud juhul pannakse liha kohe soolduma soolvette ja seetõttu on sooldumise protsess ka pikem. Suitsutaud supikontide valmistamiseks piisab ühest ööpäevast 6% soolvees sooldumisest.

Liha pannakse soolvette järelsoolduma/soolduma liha sooldumisruumi temperatuuril +2...+4°C, eesmärgiga ühtlustada soola kontsentratsiooni tootes, vähendada pritsimisest tulenevaid soolveetaskute tekke võimalusi. Järelsooldumine toimub sõltuvalt pritsimise tasemest, soolvee kontsentratsioonist ja soolatava materjali gabariitidest ca 6 tundi kuni 5 ööpäeva (tavaliselt 1 ööpäev). Sooldunud materjal asetatakse ahjuraamile rippuma, restidele asetatuna vms nii, et suitsutavale materjalile oleks suitsugaasidel juurdepääs ning veeaurul ei oleks võimalik toote pinnale kondenseeruda vee kogumitena, mis moodustab toote pinnale ebameeldivad valkudega sadestunud hallid laigud. Suitsutatavad tooted võib enne kuumtöötlust jätta laagerduma 2- 4 tunniks +8 °C juures, sisetemperatuuri tõusuks mõne kraadi võrra.

Termiline töötlemine toimub universaaltermokambris, kus sinke eelsoojendatakse +55...+60°C auruga



sisetemperatuurini +20...+25°C, kuivatatakse pindmise kihi kuivamiseni temperatuuril ca +60°C, suitsutatakse ettenähtud temperatuuril ca +64...85°C ja suitsutiheduse astmega, keedetakse auruga +78°C juures toote sisetemperatuurini +71°C. Kui sisetemperatuur on saavutatud, jahutatakse kiiresti tooted maha kiirjahutusruumis ca 0 °C juures toote lõpptemperatuurini +4..+6°C.

Toodete osas teostatakse kvaliteedikontroll ja pakendatakse vaakumkeskkonda vastavalt ettenähtule ja märgistatakse ning säilitatakse temperatuuril kuni +2...+6°C juures kuni reliseerimiseni.

## **TUMBLEERITAVATE SUITSULIHATOODETE VALMISTAMINE**

Tumbleeritavate suitsulihatoodete valmistamisel pritsitakse soolveesi tootesse ja üheks tootmise iseärasuseks on eeldus, et tooraine on ilma kondita, sest kondiga liha tumbleerimisel lõhuks see liigselt liha. Retsepti alusel valmistatakse soolveesi õige soola kontsentratsiooniga lahuses ja vajadusel koos teiste soolveelisanditega. Enne soolveega pritsimist liha kaalutakse, et tagada hiljem kindel hulk soolveelahust lihasse, mis tuleb 2–3-kordse pritsimisega saavutada või lisada hiljem tumblersisse täiendav hulk soolvett kaalu kindlustamiseks.

Tumbleeritakse vastavalt toote tumbleerimisrežiimile. Pärast tumbleerimist asetatakse tumbleeritud tooted võrku koos suitsu läbilaskva kilega, mis hõlbustab hilisemat võrgu eemaldamist kuumtöödeldud tootelt. Kile ja võrguga tootele antakse kindel vorm, tihendades võrgu otsi ja sulgedes seejärel otsad klipsaatoriga, kinnitades ühele otsale riputusaasa, ning toode asetatakse ahjuraamile rippuma nii, et suitsutavale materjalile oleks tagatud suitsugaaside juurdepääs. Suitsutatavad tooted võib enne kuumtöötlust jätta laagerduma 2–4 tunniks temperatuuril +12 °C, et sisetemperatuur tõuseks mõne kraadi võrra.



Võrgustatud singid



Tumbleeritud singitooraine

Termiliselt töödeldakse universaaltermokambris, kus sinke eelsoojendatakse +55...+60 °C auruga sisetemperatuurini +20...+25 °C, kuivatatakse pindmise kihi kuivamiseni temperatuuril +60...+65 °C, suitsutatakse ettenähtud temperatuuril +64...85 °C ja suitsutiheduse astmega ning keedetakse auruga temperatuuril +78 °C toote sisetemperatuurini +71...72 °C. Kui sisetemperatuur on saavutatud, jahutatakse tooted kiirjahutusruumis temperatuuril 0 °C toote lõpptemperatuurini +4..+6 °C.

Toodete kvaliteeti kontrollitakse ja pakendatakse vaakumkeskkonda, märgistatakse ning säilitatakse temperatuuril +2...+6 °C kuni realiseerimiseni.

## **RESTRUKTUREERITUD SINKIDE EHK KEEDUSINKIDE VALMISTAMINE**

Kestassinkide ehk restruktureeritud sinkide valmistamiseks võib olla väga mitmesuguseid eri variante. Lähtuvalt tootesse lisatavast vee hulgast võib keestas keedusinkide tehnoloogia erineda väga suurel määral. Restruktureeritud sinkide valmistamise üheks eelduseks on, et toode valmistatakse peenestatud lihatükikeste kokkuliitumise teel – oluline osa on seejuures tooraine adhesioonivõimel ehk toote osakeste liitumisvõimel. Adhesioonivõimet takistavad lihal aga sidekoelised kelmed ja rasvkude. Seega peab tooraine olema võimalikult rasv- ja sidekoest puhastatud. On põhimõte: mida suuremaid juurdekasve soovitakse, seda puhtam peab liha sidekoest olema. Oluline osa on ka liha valikul, see peab vastama normaalse liha pH väärtusele, et tagada piisav veesiduvusvõime.

Käesolevas materjalis tuuakse esile kaks võimalikku kestassingi tootmise varianti, kuigi neid võimalusi on rohkem.

**Variant 1.** Suuremast ja paksemast sidekoest puhastatud liha soolatakse soolveepritsiiga, peenestatakse lihahundis kõige suuremate restiavadega ehk nn neerurestiga umbes



25 grammisteks tükkideks ja seejärel valmistatakse segajas või tumbleris singisegu. *Hakklihamasina restide ja nugade asetuse restruktureeritud toote valmistamisel*

**Variant 2.** Suuremast ja paksemast sidekoest puhastatud liha peenestatakse lihahundis kõige suuremate restiavadega ehk nii nimetatud neerurestiga umbes 25 grammisteks tükkideks ja lisatakse soolvesi ning segatakse tumbleris või massaseris singiseguks.

Saadud singisegu on ka heaks tooraineks või lisandiks vorstide tootmisel, kus seda saab kasutada nii keeduvorstide lisandina, kui ka suitsuvorstide või sinkvorstide koostisosana, samuti sobib singisegu vormisinkide tootmiseks.



*Keedusingisegu*

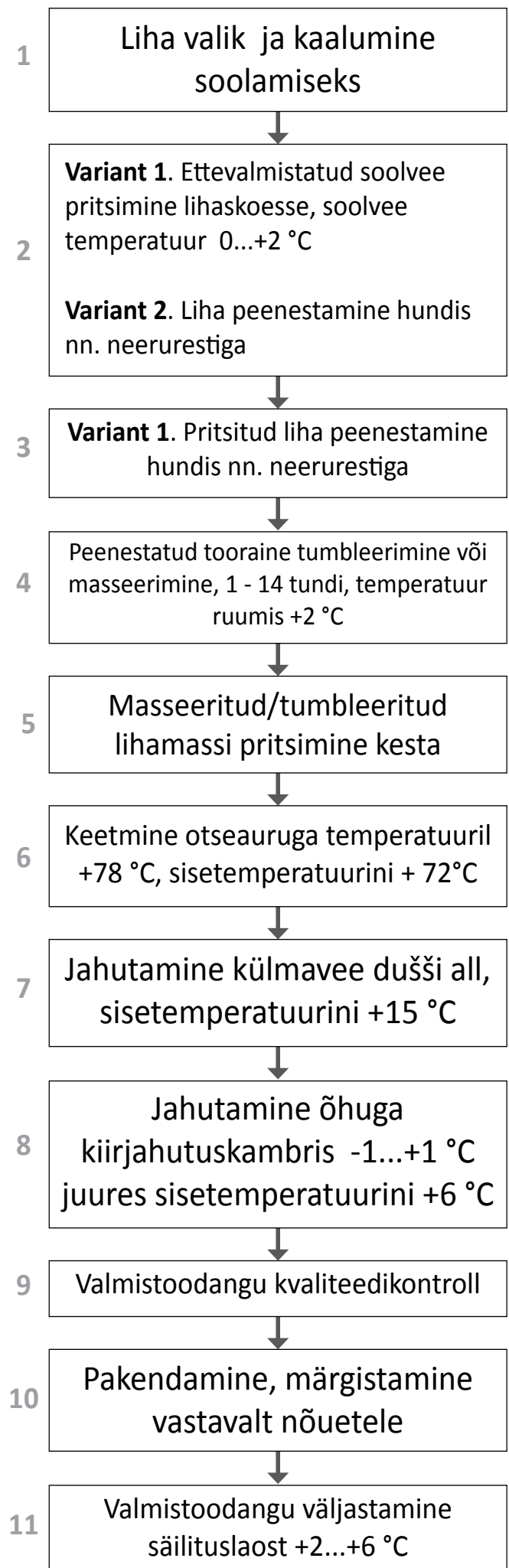


### Keedusinkide tehnoloogilise skeemi lühikirjeldus:

1. Liha valik. Lähtuvalt planeeritavast veesisaldusest tootes valitakse liha rasva- ja sidekoesisalduse alusel põhimõttel, mida suurem veesisaldus tootes, seda väiksem rasv- ja sidekoe osakaal tootes.
2. Ettevalmistatud sooltee pritsimine lihaskoesse, sooltee temperatuur 0...+2 °C. Soovitava koostisega sooltee koguse pritsimine on arvutatav ja tuleb ka saavutada töö käigus pritsimise teel või lisada hiljem tumbleerisse kaalu täpsuse tagamiseks. Sooltee õige kogusega lihas tagatakse lõpptoote õige koostis ning kindlustatakse tehnoloogiline kvaliteet.
3. Liha peenestamine hundis nn neerurestiga. Soolatud või soolamata liha peenestamine hundis neerurestiga umbes 15–25 mm tükkideks. Soovitatakse ka 10% lihast peenestada 3–5 mm peenestusastmega, et tagada lihaosakeste parem sidumine.
4. Peenestatud tooraine tumbleerimine või masseerimine. Tumblerisse lisada peenestatud liha ja soolvesi koos soolveekomponentidega, kui seda ei tehtud liha pritsimise käigus. Tumbleerida 30 minutit ja lisada vajadusel, lähtudes retseptist, tähtslik ning tumbleerida etteantud režiimil 1–14 tundi, temperatuur ruumis +2 °C. Tumbleri tööaeg 30 min, seisaeg 30 minutit (see ei ole reegel). Enne pritsimist soovitavalt seisutada singisegu 8–10 tundi, et sooltee toimeained mõjuksid koostisosadega.



*Tumbleeritud keedusingi segu*



5. Masseeritud/tumbleeritud lihamassi pritsimine valitud kesta. Kesta valik oleneb sellest, kas soovitakse keedusinki suitsutada või ainult keeta. Kui soovitakse ka singile suitsu anda, on järgnev kuumtöötlemise tehnoloogiline skeem samasugune nagu suitsu-keedusinkide valmistamisel ja edaspidist tehnoloogilist protsessi järgida selle alusel. Suitsutamiseks ettenähtud keedusingisegu tuleb pritsida suitsu läbilaskvatesse kestadesse, näiteks fibrooskestadesse, mille diameeter on tavaliselt alates 70 mm-st kuni 140 mm-ni ja enamgi. Keedusingid, mis ainult kuumtöödeldakse auruga, pritsitakse nagu keeduvorstidki kestadesse, näiteks kasutatakse mitmekihilisi polüamiidkesti. Singisegu ja ka vorsti pritsimisel kestadesse tuleb järgida kestadele esitatud nõudeid. Tavapäraselt tuleb umbes 10% kestadest n-ö ülepritsida, et vältida hilisemt kestade kortsumist. Näiteks kui 75 mm diameetriga kesta soovitakse üle pritsida 10%, siis pritsitud batoonid peaks olema u 83 mm.



*Keedusingisegu pritsimine kesta*



*Kesta diameetri kontroll*

Raamidele pagutamisel tuleb arvestada, kas toode suitsutatakse või mitte. Kui ainult keedetakse kuumtöötlemise käigus, siis võib tooteid raamidelt paigutada mõnevõrra tihedamalt. Enne kuumtöötlemisele saatmist tuleb ka keedusingi batoonipinnad puhastada külma veega, eemaldades valgulise kihi, mis kuumtöötlemise käigus kinnistuks tootele. Kinnistunud valguline kiht kahjustab hilisemat toote kaubanduslikku välimust.

6. Keetmine otseauruga temperatuuril  $+78^{\circ}\text{C}$  sisetemperatuurini  $+72^{\circ}\text{C}$ . Üldjuhul on barjäärkestades sisetemperatuuri väga raske mõõta, sest kest hargneb, eemaldub riputusaasast ja toote raskuse tõttu kukub termoanduri otsast. Soovitavalt võiks kasutada vastupidava struktuuriga ja sama diameetriga kesta toodet spetsiaalselt termoanduri tarbeks. Ka aja ja kogemuste alusel saab valida kuumtöötlemise ning hiljem kuumtöötlemise lõpus kontrollida sisetemperatuuri. Kuumtöötlemise lõppedes eemaldatakse raam toodetega ahjust, kasutades kuumakindaid.
7. Jahutamine külma veega. Külma veega jahutatakse nii barjäärkesta kui ka fibrooskesta keedusinke. Veega jahutamise eesmärgiks on kiire toote mahajahutamine ja barjäärkestade n-ö trimmi tõmbamine. Jahtumise korral toote suurus pisut väheneb. Aeglase jahtumise korral jääks toode kortsu, sest kest on veninud ja ei toimu enam kesta hilisemat kahanemise protsessi. Jahutatakse spetsiaalses boksis või tunnelis, mis on varustatud

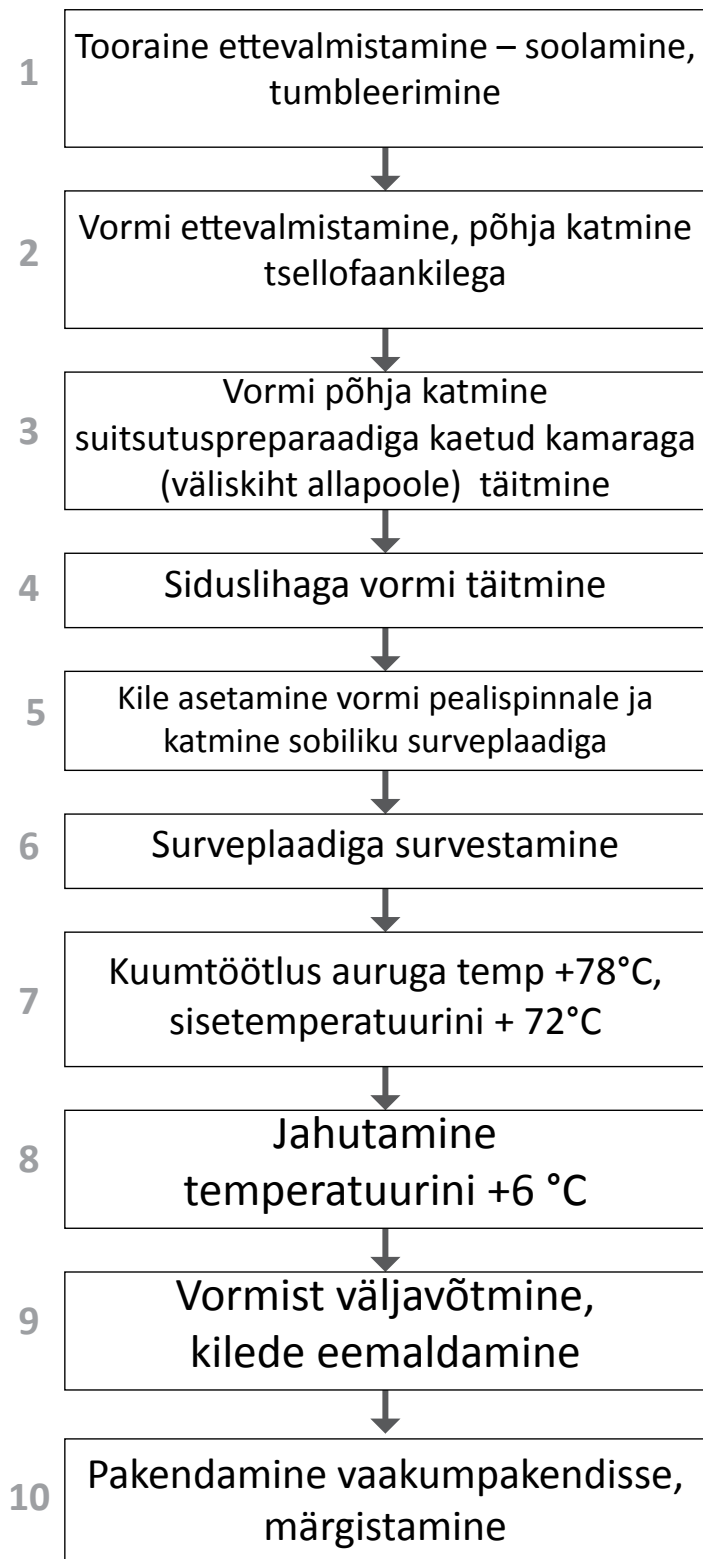


spetsiaalse külmaveedüüsidega, mis pihustavad külma vett horisontaal- või vertikaalasendisse. Külma veega tuleks jahutada toote sisetemperatuur võimalikult madalale, +15...+20 °C, ja seejärel suunata toode õhkjahutusse. Veega jahutamine võib toimuda pidevatoimeliselt või teatud intervalli tagant. Teatud intervalli tagant jahutamise korral on veekulu väiksem ja toote sisemusest soojuse levik vaid pisut aeglasem kui pidevatoimelise jahutuse korral, sest vähese hulga veega saadakse toote pinnalt suurem osa soojushulgast.

8. Jahutamine külma õhuga. Pärast veega jahutamist jahutatakse täiendavalt külma õhuga temperatuuril –1...+1 °C, kuni toote sisetemperatuur on saavutanud vähemalt +6 °C, parem on aga +4 °C, sest sellel temperatuuril on mikroorganismide elutegevus aeglasem.
9. Kvaliteedi kontroll. Hinnatakse iga partii vastavust määratud kvaliteedinõuetele.
10. Pakendamine, märgistamine. Pakendamise ettevalmistamiseks tuleb vajadusel lõigata klipsid ja pakendada. Barjäärkestadelt ei eraldata klipse, sest siis ei oleks enam tagatud toodet kaitsev terviklik süsteem. Tooted etiketitakse, v.a kui toote ja ettevõtte tunnustega barjäärkestadele on trükitud. Tooted suunatakse valmistoodangu lattu +2...+4 (6)°C realiseerimiseks.
- II. Valmistoodangu väljastamine. Valmistoodang komplekteeritakse ja pakitakse veotaarasse ning väljastatakse vastavalt esitatud tellimustele.

Mõningaid soolamise režiime, mittetumbleeritavad tooted

Valmistatav toode	Soolvee kontsentratsioon, %	Soolvee temperatuur, °C	Sissepritsitud soolveehulk, %	Järelsooldumise aeg, h; temp. +2...+4 °C
Suitsutatud supikogu	6	+2	0	16
Suitsutatud vuti rümp, broil-eritiib	6,5	+2	0	16
Suitsutatud broilerikoib; I	6,5	+2	18	16
Suitsutatud broilerikoib; II	7	+2	0	3 ööpäeva
Suitsusink	6,4	+2	25	1 ööpäev
Suitsutatud koot	7	+2	0	7 ööpäeva
Suitsutatud ribi	6	+2	0	1 ööpäev



Singivormid

## VORMISINKIDE VALMISTAMINE


Vormimine erikujuliste metallvormidega – vormisink.

Üheks sinkide valmistamise meetodiks on ka sinkidele kuju andmine spetsiaalsete vormidega. Enamasti saab vormidega anda kuju sobiva suurusega tumbleeritud singilihale. Sobiv suurus sõltub vormi suurusest, mahust. Samuti võib vormidega anda ka keedusingisegule sobiv kuju. Kasutades fantaasiat, saab vormidesse panna erinevaid lisandeid, erinevat liiki liha jne sel tingimusel, et valgud seostaksid hilisema kuumtöötamise käigus erinevad komponendid ja valmistoote lõigatavus ei oleks halvenenud.

Tooraine valmistatakse ette vastavalt kas keedusinkide tootmise tehnoloogiale või suitsu-keedusingi tehnoloogiale

Vormi täitmine. Töö alustamiseks on vaja puhast vormi alaosa ja vedrudega surveplaati, mis omavahel sobivad. Vormiosa põhi kaetakse sobiva tsellofaani või mõne muu pärast kuumtöötlemist lihalt ja vormilt eemaldatava kilega. Vorm täidetakse sobiva toorainega etteantud järjekorras ja survestatakse pealt katteplaadiga, mille tulemusel toote osakesed liituvad ühtlaselt ning see annab tootele hilisema hea väljanägemise. Vorm asetatakse kuumtöötluskeskkonda ja nii nagu teistegi toodete puhul kuumutatakse vormisink sisetemperatuurini +72°C. Jahutatakse kiirjahutuskambris õhuga. Pärast jahutamist toote sisetemperatuurini vähemalt +6°C võib eemaldada tootelt vormi ja toodet katvad kiled ning pakendada.

## Praagi tekke võimalused ja põhjused

Tagajärg	Põhjus
Toote pind on hall	Toode ei ole suitsutamiseks piisavalt kuiv, vaid on märg Toote vähene suitsutamine, suitsutusaeg on lühike, suitsugeneraatoris laastude lõppemine, generaatori rike vms
Hallid laigud toote sees	Liha ei puutu kokku naatriumnitritiga, või on see ebapiisav. Põhjused võivad olla: käsisoolveepritsiiga ebäühtlane, ebaprofessionaalne pritsimine; ebapiisava ajaga märgsoolamine, soolakomponendid ei jõuagi enne kuumtötluse algust toote sisemusse imenduda; kui soolveepritsidega pritsitakse singi toormesse eelmise päeva seadme pesu- või loputusvesi, mida soolveepumbast ja teda ühendavast voolikutest ei ole eelnevalt välja pritsitud; kui konveierilindile asetatakse tooraine pritsimiseks kamar nõelte suunas, st kamar ülespoole. Amortisaatoritega varustatud nõelad ei pruugi tugevat kamarat läbida ja seetõttu lükatakse nõelad üles ning soolvee pritsimist lihaskoesse ei toimu.
 Hägasad veelaigud toote pinnal	Tooraine pinnale kondenseerub veeaur. Veeauru kondenseerumise kohad võivad olla kõik liha horisontaaltasapinnal olevad lohud. Et vältida halle laiike (üldjuhul on need ka valkude denatureerumisjäakidega), tuleb toode asetada raamidele kuumtöötlemiseks võimalusel vertikaalasendisse rippuma või peab tooraine asetama horisontaaltasapinnale nii, et oleks välistatud vee kogunemine toote pinnale Tooraine üleliigne kollageen- või tsellulooskilega katmine, mis takistab suitsuosakeste läbivust toote pinnani ning ei lase niiskusel toote pinnalt eralduda Suitsu ja auru läbilaskmatu kile kasutamine, näiteks tsellofaan
Heledad laigud toote pinnal	Kontakt teise tootega või liigne lähedus teise tootega, sobiv vahemik kahe toote vahel alates 2–3 cm-st
Kõrbenud välispind	Pikaajaline kuumtöötlemine kõrgel temperatuuril ning kõrge ?temperatuuri ja aja suhe Kõrbenud dekoor – ebasobiv dekoori valik
Kuivamiskoorik toote pinnal	Kuumtötluse algaasis kasutatud kõrgeid temperatuure pika aja vältel
Rasvavalumid tootel	Rasvane tooraine ja pehme konsistentsiga peki kasutamine Kõrged temperatuurid kuumtötlusel
Puljongivalumid	Madal liha pH Kõrged temperatuurid kestassinkide kuumtötluse protsessis
Lagunev konsistents, pudenev liha, lihaosakeste seostamatus	Vähene tumbleerimine või masseerimine Retseptile mittevastavad koostisosad (lisandid, sool, vesi) Kõrged temperatuurid töötlemisel: soolvee temperatuur pritsimisel või tumbleerimisel Liigne soolveesisaldus tootes – restruktureeritud toodete puhul eriti Liha valik, liha madal pH
Tühimikud, augud tootes	Sinkide nõrgast vormimisest tulenevad vead Singikesta singisegu pritsimise kvaliteet
Lõhed, soolveetaskud	Soolvee pritsimisel kasutatav liiga kõrge surve ja liigne soolveekogus sidekoelise tooraine tarbeks
Kuiv konsistents	Pikaajaline kuumtöötlemine kõrgel temperatuuril Vähene soolamine ja liiga väike soolasisaldus tootes Liha valik, liha madal pH
Toode on seest toores	Ebapiisav kuumtöötlemine. Sisetemperatuur ei ole saavutanud nõuetekohast temperatuuri, isegi mitte +60...63 °C. Sinkide ebäühtlane suurus samaaegsel termilisel töötlemisel – sisetemperatuuri mõõtev andur on väikse diameetriga singi sees
Soolane suitsutoode	Eksimused retseptis soolvee valmistamise protsessis Liiga kanges soolvees pikka aega sooldumine
Toote pinna lagunemine	Lihaosakeste nõrk seondamine Sinkidelt võrgu või nõöri eemaldamisel lahti tõmmatud liha- tükid, kui ei ole kasutatud tumbleeritud lihal aluskilet
Hapukas maitse	Käärima läinud soolvesi Ebasobivad, harjumatud maitseained
Tahmaosakesed, suitsunired toodetel	Suitsuahju tehnilised probleemid: vaja puhastada suitsuahju süsteemi

# KÜSIMUSED

1. Miks ei valmistata üldjuhul üle 20% kontsentratsiooniga soolveelahust?
2. Millised on põhilised soolveekomponendid ja milline on nende õige lahustamise järjekord?
3. Mis viitab suitsulihatoodete sisemuses olevatele hallidele laikudele, tsoonidele?
4. Milline on toote soolasisaldus, kui tooraine juurdekasv pärast soolvee pritsimist on 26%, soolvee kontsentratsioon on 6% ja sinkide väljatulek pärast kuumtöötlust 84%?
5. Et saavutada 1,9% soolasisaldust tootes, peab arvutuslik soolvee kontsentratsioon olema 7,0, tingimustel, et sissepritsitud soolvee hulk on 30% ning toote saagis on 85%. Millist parameetrit on vaja muuta, et saavutada 2,2% soolasisaldus tootes? Milline peaks olema soolvee soolasisaldus, kui soovitakse pritsida lihasse 45% soolvett, kas suurem või madalam kui 7,0, tingimusel, et toote saagis jääb samaks?
6. Mitu kg 8% soolveelahust saab valmistada 2 kg keedusoolast?
7. Arvutada teoreetiline liha teekonna pikkus tumbleerimisel, kui tumblersi diameeter on 1,2 meetrit, tumblersi pöörete arv 3,5 pööret minutis, tsükkel on 20 minutit tööd ja 20 minutit puhkust ning tumbleerimise aeg 12 tundi.
8. Mitu liitrit soolvett on vaja valmistada 25 kg broilerikoibade soolamiseks märgsoolamise meetodil?
9. Miks on osa suitsulihatooted vaja kuumutada sisetemperatuurini +72 °C?

---

# HACCP

---

# HACCP PÕHIMÕTETE JA HEA HÜGIEENITAVA RAKENDAMINE LIHATOODETE VALMISTAMISEL

## ENESEKONTROLLISÜSTEEM

Lihakäitlemisettevõttes peab olema loodud enesekontrollisüsteem, mis koosneb eeltingimuste programmist ja HACCP põhimõtetele kehtestatud toiduohutuse tagamise süsteemist, mille kaudu käitleja tagab kõigil tootmis-, töötlemis- ja turustamisetappidel toidu vastavuse toidualaste õigusnormide nõuetele ja kontrollib nõuete täitmist (TS § 34, 852/2004 ART 5 LG 1; 178/2002 ART 17 LG 1).

Enesekontrolliplaanis kirjeldatakse tegevusi ja abinõusid ohutu toote tootmiseks. Kirjalikult vormistatud enesekontrolliplaan koos igapäevaselt tehtavate toimingutega moodustab enesekontrollisüsteemi. Enesekontrolli raames tuleb toidukäitlejal kindlaks määrata toidu ohutuse tagamiseks olulised käitlemisetapid, mida tuleb kontrollida ning kontrolli tulemused dokumenteerida. Nende oluliste käitlemisetappide hulka kuuluvad ka kriitilised kontrollpunktid (KKP). Kriitiliste kontrollpunktidega seonduv on osa rahvusvaheliselt tunnustatud toiduohutuse juhtimise metoodikast, mida tähistatakse lühendiga HACCP ning millest räägitakse käesolevas peatükis edaspidi.

Enesekontrolliplaan ja HACCP süsteem on omavahel seotud tervik, vaid selguse huvides on peatüki liigendamisel need teemad lahutatud.

Oluline on juba süsteemi väljatöötamisel säilitada hoiak, et enesekontrollisüsteemi dokumentatsioon on vajalik ettevõttele enesele, seda ei koostata järelevalveametnikele. Enesekontrolli dokumentatsioon on abiks ettevõtte tegevuse ja protsesside tutvustamisel nii klientidele kui oma ettevõtte uutele töötajatele. Enesekontrollisüsteemi efektiivse juurutamise lisaväärtuseks võib olla mittekvaliteetsest toodangust tingitud kulude vähenemine.

VTA kodulehel ([WWW.VET.AGRI.EE](http://WWW.VET.AGRI.EE)) avaldatud juhendites enesekontrolliplaanide väljatöötamiseks kasutatakse mõisteid järgmistes tähendustes.

Enesekontrolliplaan – ettevõtte plaan, kus on kirjas kõik ettevõtte tegevused, nendega kaasnevad ohud ja meetmed ohtude hindamiseks, kõrvaldamiseks ja ennetamiseks või viimiseks vastuvõetavale tasemele.

HACCP – lühend ingliskeelsest sõnast HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS, mis tõlkes tähendab ohtude analüüs ja kriitiliste kontrollpunktide ohje.

HACCP-plaan – HACCP põhimõtteid järgides loodud dokument, et kindlustada konkreetse toiduahela osaga seotud ohtude (toiduohutuse seisukohalt oluliste) kontrolli all olek. See tähendab, et on tehtud ohtude analüüs, määratud kriitilised kontrollpunktid, kriitilised piirid, seire ja korrigeerivad tegevused juhaks, kui seire käigus ilmneb, et olukord kriitilises kontrollpunktis on ületanud kehtestatud kriitilisi piire.

Eeltingimuste programm – abinõud ja meetmed, mis on vajalikud hügieenilise keskkonna alalhoidmiseks ja mida iga ettevõtte peab kasutama, et tagada toidu ohutus ja rajada selle põhjal toimiv enesekontrolliplaan.

Enesekontrollisüsteem – süsteem, mille kaudu käitleja tagab kõigil tootmis-, töötlemis- ja turustamisetappidel toidu vastavuse toidualaste õigusnormide nõuetele ja kontrollib nõuete täitmist.

Oht – mis tahes bioloogiline, keemiline või füüsikaline tegur, mis võib põhjustada toidu saastumist.

Kriitiline kontrollpunkt (KKP) – käitlemisetapp, -punkt või -protseduur, kus rakendatakse kontrolli, millega saab kõrvaldada ohtu või vähendada seda vastuvõetavale tasemele.

Kontrollpunkt (KP) – käitlemisetapp, -punkt või -protseduur, mis pole küll kriitiline, kuid vajalik on kontroll kinnitamaks etapi, protseduuri, seadme töökindlust/tõhusust või korrasolekut. Kriitiline piir – vaadeldav või mõõdetav parameeter, mis eristab vastuvõetava vastuvõetamatust.

Seire – planeeritud ja kindlate protseduuridena teostatav protsessi jälgimine, et hinnata, kas kriitiline kontrollpunkt on kontrolli all.

Korrigeeriv tegevus – abinõud ja meetmed, mis võetakse kasutusele juhul, kui seire käigus ilmneb, et olukord kriitilises kontrollpunktis on väljunud kriitilistest piiridest.

Tõestus – meetodite, protseduuride, testide ja teiste hindamisviiside rakendamine lisaks seirele HACCP plaani vastavuse kindlakstegemiseks.

Risk — ohutegurist tuleneva tervistkahjustava toime tõenäosus ning raskusaste.

Riskianalüüs — protsess, mis koosneb järgmisest kolmest omavahel seotud osast: riski hindamine, riski juhtimine ja riskist teavitamine.

Riski hindamine — teaduslikult põhjendatud protsess, mis koosneb neljast osast: ohu kindlakstegemine, ohu kirjeldamine, kokkupuute hindamine ja riski kirjeldamine.

Enesekontrolli ja HACCP-süsteemi efektiivsuse üheks eelduseks on toimivad eeltingimusprogrammid (ETP), mida standard ISO 22000:2005 määratleb kui “toiduohutuse põhilised tingimused ja tegevused, mis on vajalikud hügieenilise keskkonna alalhoidmiseks kogu toidukäitlemisahelas ja mis sobivad ohutute lõpptoote tootmiseks, käitlemiseks ja varumiseks ning ohutu toidu inimtarbimiseks“. Standardi märkus täpsustab, et „vajatavad ETPd olenevad toidukäitlemisahela lülist, milles organisatsioon tegutseb, ja organisatsiooni tüübist.“ Samaväärsete terminite tüüpidega toob standard muuhulgas välja hea tootmistava (GMP) ja hea hügieenitava (GHP). Lihatootmise häid hügieenitavasid võib kirjeldada määruse 852/2004 põhjal. Head hügieenitavad annavad juhiseid, kuidas täita õigusaktidest tulenevaid nõudeid ning tagada toidu ohutus.

HACCP-süsteemi loomisel korralikult läbimõeldud ja planeeritud eeltingimusprogrammid loovad kindla aluse toimivaks HACCP-süsteemiks. Eeltingimusprogrammide sisulised tegevused on kirjas enesekontrolliplaanis, seega on enesekontroll ja HACCP ettevõtte igapäevatoos tihedalt seotud. Keskendumine eeltingimusprogrammidele erineb üldisest HACCP-süsteemi tähelepanukeskmest. Enamasti rakendatakse eeltingimusprogramme n-ö tootmisliinide-ülevalt ning neid juhitakse kogu süsteemi või protsessi ulatuses. HACCP plaan on tootespetsiifiline. Iga kõrvalekalle eeltingimusprogrammis ei pruugi väljenduda ohtliku toiduna, kuid kogu eeltingimusprogrammide efektiivsus võib mõjutada HACCP-süsteemi ning toote ohutust.

### **EELTINGIMUSTE NÄITED:**

1. infrastruktuur ja seadmed;
2. nõuded toorainele;
3. toidu ohutu käitlemine (sh tzoneerimine, allergeenide käitlemine, pakendamine, toiduga kokkupuutes olevad materjalid, transport jne);
4. jääkide käitlemine;
5. kahjuritõrje;
6. puhastamine/pesemine ja desinfitseerimine;
7. vee kvaliteet;
8. külmaketi tagamine;
9. personali tervis;
10. isiklik hügieen;
11. koolitus;
12. jälgitavus;
13. toidu tagasivõtmine turult;
14. järelevalve informeerimise kohustus, jne.



Üksikasjalikud suunavad küsimused eeltingimusprogrammide koostamiseks enesekontrolliplaanis on toodud eespool mainitud VTA juhendites. Nt jäätmete (sh inimtoiduks mittekasutatavate loomsete kõrvalsaaduste käitlemine) käitlemine:

1. jäätmete eraldamine, eemaldamine käitlemisruumidest, jäätmete kogumine enne ettevõttest kõrvaldamist ja edasine liikumine;
2. loomsete kõrvalsaaduste kategoriseerimine, kogumise kirjeldus;
3. kasutatavate kogumiskohtade ehitus ja märgistamise viisid;
4. kogumiskohtade, kontainerite puhastamise ja hoidmise kava;
5. vajaduse korral loomsete kõrvalsaaduste ettevõttest kõrvaldamise protseduur kategooriate kaupa, veovahendi liik ja kasutatav märgistus, informatsioon vedaja kohta;
6. käitlemisvaldkondades päeviti tekkinud kõrvalsaaduste koguste registreerimise tabel kategooriate kaupa;
7. ettevõttes kokku tekkinud erineva kategooriaga kõrvalsaaduste kogused päevas;
8. saatedokumentatsioon.

### **KAHJURITE TÕRJE PUHUL TULEKS KIRJELDADA NÄITEKS:**

1. kahjurite liigid, kellele tõrjet rakendatakse;
2. kahjurite seire ja tõrje teostaja;
3. kontrolli tulemuste registreerimise kord;
4. kahjurite tõrje meetodika ja sagedus;
5. mürgikastide, liimpaberite jms paigutuse plaan ettevõtte territooriumil. Analoogselt kirjeldatakse kõiki ettevõttes planeeritavaid tegevusi, mis on vajalikud ohutuse tagamiseks ja nõutava hügieenifooni loomiseks.

## **HACCP-SÜSTEEM**

Akronüümi HACCP (INGL K HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS) võib eesti keelde tõlkida kui ohuanalüüsi ja kriitiliste kontrollpunktide süsteemi. Tegemist on toiduohutuse tagamise ennetava süsteemiga, millele esitatavad nõuded on kajastatud määruse nr 852/2004 artiklis 5. HACCP süsteemi võib kohaldada kõigis toidu tootmise, töötlemise ja turustamise ahela etappides alates esmatootmisest kuni lõpptarbimiseni. Määrus sätestab, et „toidukäitlejad kehtestavad, rakendavad ja haldavad alalist HACCP põhimõtetele põhinevat menetlust või menetlusi“. Seega on tegemist süsteemiga, mis pärast väljatootamist tuleb juurutada reaalses tootmistingimustes ning mis vajab pidevat ajakohastamist ning täiendamist. Põhimõtteid, millele määrus viitab ning mille alusel ka järelevalvesüsteemile hinnangu andmisel tugineb, on seitse:

1. ohtude kindlakstegemine, mida tuleb vältida, mis tuleb kõrvaldada või vähendada vastuvõetavale tasemele;
2. kriitiliste kontrollpunktide (KKP) kindlaksmääramine etapis või etappides, kus kontroll on ohu vältimiseks, kõrvaldamiseks või vajalikule tasemele vähendamiseks hädavajalik;
3. kriitiliste piiride kehtestamine KKPdes. Kriitilised piirid eraldavad kindlaks tehtud ohtude vältimise, kõrvaldamise ja vähendamise korral vastuvõetava vastuvõetamatust;
4. tõhusate seiretoimingute kehtestamine ja rakendamine KKPdes;
5. korrigeerivate meetmete kehtestamine juhaks, kui seire tulemusel selgub, et kriitiline kontrollpunkt ei ole kontrolli all;
6. toimingute kehtestamine, mida tehakse regulaarselt eelnevalt esitatud meetmete tõhususe kontrollimiseks;
7. toidukäitlemisettevõtte laadi ja suurusega vastavuses olevate dokumentide ja andmete loomine, mis tõendavad eelnevalt esitatud meetmete rakendamise tõhusust.

### **HACCP-SÜSTEEMI VÄLJATÖÖTAMINE JA JUURUTAMINE**

Oma ettevõtte enesekontrollisüsteemi ja HACCP-süsteemi loomisel võib lähtuda eespool soovitatud VTA juhenditest. Vormistamisel võib eeskujuna võtta 2002. a ilmunud HACCP käsiraamatust toidukäitlejale, mis on kättesaadav põllumajandusministeeriumi kodulehel. Abiks võib olla Euroopa Komisjoni väljaanne „Suunised HACCP põhimõtetele põhinevate menetluste rakendamise ja teatud toidukäitlemisettevõtetes HACCP põhimõtete rakendamise lihtsustamise kohta“. Viimasest dokumendist juhendades tuleb tähele panna, et selles ei kasutata Eesti õigusaktides kasutusel olevat terminoloogiat, nt seiret on juhendis

nimetatud järelevahtvemenetlusteks, korrigeerivaid tegevusi parandusmeetmeteks, nõuetekohasuse tõendamist kontrollimiseks, eeltingimusprogrammidele viidatakse kui toiduhügieeninõuetele jne. Neid tõlke eripärasid teades ja arvestades on juhendist võimalik saada häid näpunäiteid. Kindlasti tuleb õpikutest või veebist leitud HACCP plaanide näidised kohandada oma ettevõtte oludega, et mitte võtta endale liigseid kohustusi ega unustada ära mõnd oma ettevõtte tingimustes toiduohutuse tagamiseks olulist tegevust.

*Codex Alimentarius*'e komisjon (CAC) on soovitanud 12 järjestikust etappi, millele oma süsteem üles ehitada. Erinevates õpikutes ja juhendites on seda loetelu täiendatud, oluline pole etappide arv, vaid süsteemne lähenemine. CAC soovitatud etapid on järgmised:

1. HACCP töörühma moodustamine;
2. tootekirjelduste koostamine;
3. toote ettenähtud kasutusala määramine;
4. tehnoloogilise skeemi koostamine;
5. tehnoloogilise skeemi kinnitamine tootmises;
6. ohtude ja ennetavate meetmete määramine (see on ühtlasi HACCP I. põhimõte);
7. kriitiliste kontrollpunktide määramine (2. põhimõte);
8. kriitiliste piiride määramine KKPdes (3. põhimõte);
9. seire korra kehtestamine KKPdes (4. põhimõte);
10. korrigeerivate tegevuste kehtestamine (5. põhimõte);
11. HACCP-süsteemi nõuetekohasuse tõendamine (6. põhimõte);
12. HACCP-süsteemi dokumentatsiooni loomine andmete/tõendusdokumentide säilitamine (7. põhimõte).

Eeltööna süsteemi väljatöötamisel tuleb määrata HACCP uurimuse ulatus ehk käsitusala. Uurimuse ulatuse määramine aitab keskenduda ja luua HACCP plaani struktuuri. Millise tegevusega algab tehnoloogiline protsess? Kas ettevõtte ise transpordib tooraine kohale ja vastutab nõuetekohaste tingimuste säilitamise eest? Või algab protsess peale tooraine vastuvõttust koos toorme visuaalse hindamise ja saatedokumentide kontrolliga? Tuleb mõelda, kuidas tooted rühmitada: tehnoloogilise protsessi eripärade alusel, tootmisliinide või ruumide põhjal? Milliseid ohuliike (mikrobioloogilised, füüsikalised, keemilised) analüüsitakse?

## **TÖÖRÜHMA MOODUSTAMINE**

Otstarbekas on väikese multidistsiplinaarse töörühma moodustamine, kuhu kuuluksid inimesed vastavalt oma tööülesannetele, töökogemustele ja vastutusale. Töörühma võiks kuuluda spetsialistid, kes tunnevad konkreetse toote(rühma)ga seotud mikrobioloogilisi, füüsikalisi või keemilisi ohte; kes tunnevad uuritava toote tehnilist tootmisprotsessi; kellel on teadmised mikrobioloogia, hügieeni ja tehnoloogia alal. Vajalik on HACCP metoodika tundmine. Töörühma liikmete nimetamisel tuleb täpsustada teemad või vastutusvaldkonnad, mille eest konkreetne inimene vastutab enesekontrolli ja HACCP töörühmas, nt vastutab tervisetõendite, jäätmekäitluse või enesekontrolliplaani auditi korraldamise eest. Väikeettevõttes on töörühma koostamine keerulisem, kuid ka kaks inimest ohuanalüüsi tegemas on parem kui üks. Vajadusel võib kaasata abi väljastpoolt, kuid siis on soovitatav juba plaani väljatöötamise faasis ettevõttel ise aktiivselt osaleda. Konsultant väljastpoolt võib tunda valdkonda üldiselt, kuid konkreetse ettevõtte võimalusi ning kitsaskohti tunnevad inimesed kohapeal. Iseennast plaani väljatöötamisega kursis hoidmata võib tulemuseks olla ettevõttele kohandamata plaan ning iga väiksemagi ajakohastamise juures vajatakse taas konsultandi abi.

## **TOOTEKIRJELDUSTE KOOSTAMINE JA ETTENÄHTUD KASUTUSALA ANALÜÜS**

Milleks on vaja detailset tootekirjeldust või läbi kaaluda toote ettenähtud kasutusala? Miks on vaja analüüsida kasutatava tooraine omadusi? Kogu see info koos tehnoloogilise skeemiga on lähteinfo ohuanalüüsi tegemiseks. Kui toorainet või valmistoodet käsitlev informatsioon on üldsõnaline või pinnapealne, võib ohuanalüüsi käigus jääda märkamata mõni tegur, mis võiks olla nt patogeeni ohtu puhul pärssivaks teguriks (toote pH, soolasisaldus vm).

## TOORAINETE KOHTA TULEKS KOGUDA JÄRGMIST INFOT:

1. koostisained, lisaained, pakkematerjalid;
2. sisaldus lõpptootes;
3. keemilised, füüsikalised, bioloogilised ja mikrobioloogilised iseärasused;
4. päritolu;
5. säilitamise tingimused;
6. kasutamiseelne ettevalmistamine.

## TOOTE TÄIELIK KIRJELDUS PEAKS SISALDAMA JÄRGMIST TEAVET:

1. koostis (nt toorained, koostisained, lisaained jm);
2. struktuur ning füüsikalised-keemilised omadused (nt tahke või vedel toode, niiskusesisaldus, pH jne);
3. töötlemisviisid (nt kuumtötluse viis, külmutamine, kuivatamine, soolamine, suitsutamine jm ning millisel määral);
4. pakendamine (nt hermeetiline, vaakumpakend või pakendatud gaasikeskkonda);
5. ladustamis- ja turustamistingimused;
6. nõutav säilivusaeg (nt „kõlblik kuni“ või „parim enne“);
7. kasutusjuhend;
8. kohaldatavad mikrobioloogilised või keemilised nõuded.

HACCP töörihm peaks kindlaks määrama toote tavapärase või eeldatava kasutusviisi ning sihtrühmad, kellele see toode on mõeldud. Võib täpsustada ka jaotamise mudeli (nt jaemüük, toitlustamine, tööstuses kasutamine või hulgimüük).

## TEHNOLOOGILISE SKEEMI KOOSTAMINE JA KINNITAMINE TOOTMISES

Tehnoloogilise skeemi koostamise eesmärk on struktuuri loomine ohuanalüüsiks. Tehnoloogilise skeemi esitlusviisile ei ole ette määratud kindlaid reegleid. Plokkskeemina kujutatud tehnoloogilist skeemi on lihtsam üles ehitada, mõista ja kasutada. Nendes ettevõtetes, kus kasutatakse inseneritehnilisi jooniseid ja tehnilisi sümboleid, võib skeem elementide keerukuse tõttu jääda paljudele töötajatele arusaamatuks. Mida lihtsamini on tehnoloogiline skeem kujutatud, seda paremini mõistetakse ta on. Sõltumata valitud moodusest, tuleb jälgida, et iga tootmisprotsessi etapp on esitatud õiges järjekorras ja ühtegi etappi vahele jätmata. Keerukamate tootmisprotsesside korral, mis koosnevad mitmest eri protsessist, on parem koostada tehnoloogiline skeem igale protsessile eraldi.

## TEHNOLOOGILISTE SKEEMIDE KOOSTAMINE:

1. valida toode või toodete rühm;
2. määrata protsessi kirjelduse ulatus (algus-lõpp);
3. koostada lihtsad, selged skeemid;
4. kasutada piiratud arvu sümboleid (nt riskülik tähistab protsessi etappi, väljendatakse tegusõnana; rõõpkülik tooraineid või muid toiduga kokkupuutes olevaid materjale), et skeemid oleksid lihtsamad ja selgemini mõistetakse;
5. pidada võimalusel kinni suundadest ülevalt-alla ja vasakult-paremale;
6. näidata toorained, pooltooted, kõrvaltooted ja valmistooted, samuti pakkematerjali ja taara lisandumine ning protsessist eemaldatavad komponendid, nagu nt praak või tehnoloogiline praak;
7. näidata, kus leiab aset ümber- või kordustöötlus;
8. nummerdada etapid, näidata ära KKP ja/või KPd.

Pärast protsessi skeemide koostamist tuleb need reaalses tootmises üle kontrollida. Kui sama tööoperatsiooni teevad erinevad inimesed ja/või vahetused, on oluline kontrollida nende inimeste ja/või vahetuste töömeetodeid võrreldes protsessi skeemiga. Koostatud tehnoloogilist skeemi tuleb võrrelda tegeliku tootmisprotsessiga ning vajadusel teha täiendavaid parandusi. Tootmises kontrollitud tehnoloogilise skeemi kinnitab töörihma juht või ettevõttes toiduohutuse eest vastutav töötaja.

## OHTUDE JA ENNETUSABINÕUDE MÄÄRAMINE

Parafraseerides tuntud vanasõna võib öelda, et ettevõtte enesekontrollisüsteem saab olla nii efektiivne, kui on seda olnud töörihm ohuanalüüsi tegemisel. Pinnapealse ohuanalüüsiga võivad märkamata jääda reaalsed kaalukad ohud, kuid põhjaliku analüüsi käigus protsessides leitud ohud võivad viidata detailidele, mida tuleks täpsustada näiteks tööjuhendites või isikliku hügieeni reeglites.

Kasutades tootekirjeldusi, tehnoloogilisi skeeme ja HACCP töörühma kogemusi ning teadmisi, analüüsitakse süstemaatiliselt läbi ohud, mis võiksid esineda tootmise mingis etapis. Ohu määratlemisel viidatakse ka ohu allikale, mis muudab ohje meetmete leidmise lihtsamaks.

## OHTUSID VÕIB JAOTADA KOLME KATEGORIASSE.

1. **Mikrobioloogilised (M)** ohud viitavad ebasoovitavate mikroorganismide esinemisele. Mikroorganismid võivad oma (loomuliku) esinemise, saastamise või paljunemisega muuta toote tarbimise ohtlikuks. Liha ja lihatoodete mikrobioloogilised nõuded on toodud määruses 2073/2005, ettevõtte enesekontroll võib hõlmata ka täiendavaid näitajaid.
2. **Keemilised (K)** ohud – siia kuuluvad keskkonnasaaste (raskmetallid, toksilised ühendid, PCB-d, dioksiinid), põllumajanduskemikaalide jäägid (antibiootikumid, kasvuhormoonid, pestitsiidid, väetised), tootmises kasutatavad kemikaalid (pesemisainete jäägid, desinfitseerimisainete jäägid, määrdeained), tootmisprotsessi käigus moodustunud ühendid (N-nitrosoamiinid, polütsükliilised aromaatsed ühendid, tootega kontaktis olevatelt pindadelt moodustunud ühendid) ning lisaainete jäägid ja moodustunud ühendid (nitritid).
3. **Füüsikalised (F)** ohud – kõrvalised esemed, mida tootes ei tohiks olla, kuid mis on sattunud sinna toorainega (kivikesed, puit), kahjuritega (karvad, putukad), seadmetest (mutrid, poldid, seibid, metallosakesed), keskkonnast (rooste, koorunud värv), tootmisprotsessis kasutatavatest materjalidest (kartong, etiketid, pakkematerjali osakesed, klaas,) ning töötajalt (juuksevärgud, -klambrid, nõöbid, ehted, kunstküüned, pleieri kuularid, ripsmepärlid, plaastrid, närimiskummijne).

Ohtude analüüsimisel on tarvis silmas pidada nende võimalikke tekkepõhjusti. Igas etapis vaadeldakse võimaliku ohu tekkimise viit allikat:

1. inimesed – oskused, suhtumine, koolitus;
2. meetodid – potentsiaalne oht valesti valitud tööviisi või tegevuse tõttu;
3. seadmed – vananenud seadmed, nende ebaõige kasutamine või ebapiisav puhastamine jne;
4. toorained – potentsiaalselt ohtlik tooraine;
5. keskkond – saastunud õhk, niiskus, temperatuur.

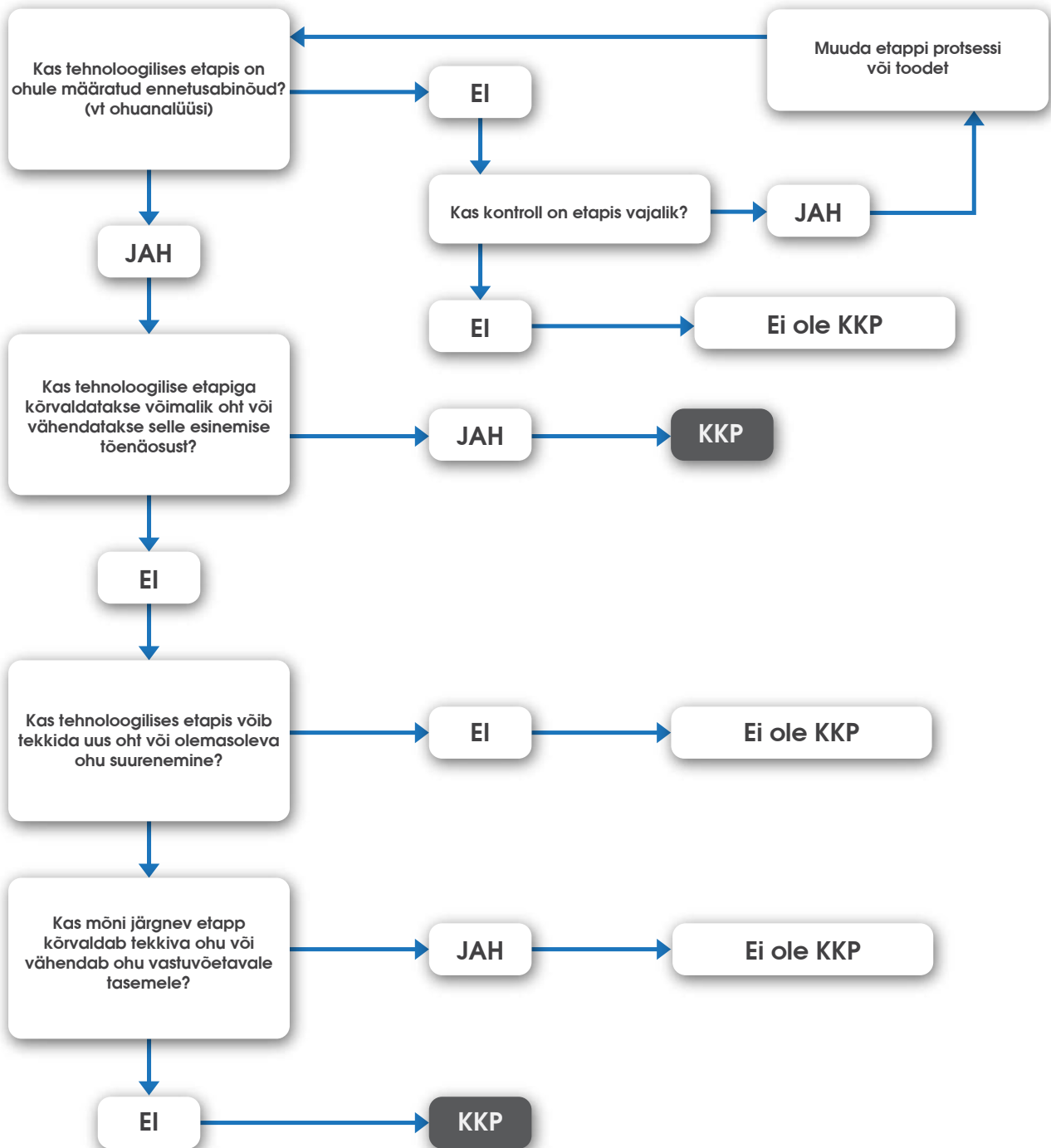
Ohuanalüüsi töölehtedel võib selguse huvides täpsustada (nn PIGS – presence, introduction, growth, survival – analüüs), kas konkreetses etapis nähakse ohu esinemist, nt komponentide, materjalidega; lisandumist, nt keskkonnast, seadmetelt või personalilt; kasvamist, nt mikroorganismide kasv, toksiinide teke; või säilimist, nt mikroorganismide spooride säilimine kuumtöötlemisel.

Analüüsil arvestatakse eelkõige selliste ohtudega, mille olemasolu uuritavas tootes on põhjendatud (ei ole otstarbekas määratleda ohte, mida reaalselt ei ole). Käesoleval ajal ei nõuta, kuid nii CAC kui Komisjoni juhendmaterjalid soovivad toidukäitlejale riskihindamist, st kaaluda leitud ohu esinemise tõenäosust ja tõsidust. Iga ettevõtte peab hindama oma tootmissituatsiooni, et määrata, millised (täiendavad) ohud võivad sellega kaasneda. Töörühm koostab loetelu kõikidest bioloogilistest, füüsikalistest ja keemilistest ohtudest, mis põhjendatult võivad esineda igas etapis, ja kirjeldab abinõusid ohtude ennetamiseks. Ohud peavad oma olemuselt olema sellised, mida saab kõrvaldada või vähendada vastuvõetava tasemini ennetavate meetmetega, nt eeltingimusprogrammide kaudu. Vastasel juhul tuleb modifitseerida tootmisetappi nii, et ohte oleks võimalik kontrolli all hoida.

## KRIITILISTE KONTROLLPUNKTIDE MÄÄRAMINE (KKP)

Selle etapi eesmärgiks on määrata tehnoloogilise protsessi etapp või protseduur, kus rakendatakse kontrolli ning saab ennetada ja kõrvaldada ohtu või vähendada seda vastuvõetava tasemeni. HACCP põhimõtetele tuginevate süsteemide üle viie kümnendi pikkune kasutusajalugu ning Euroopa Liidu viimaste kümnendite toidukriisid on näidanud, et HACCP iseenesest ei ole imerelv. Probleemide analüüsist on selgunud, et kriisid toidukäitlemisahelas pole sageli põhjustatud möödalaskmistest KKPdes, vaid elementaarsete hügieeninõuete rikkumisest. Siit ka viimase kümnendi lähenemise erinevus võrreldes 90ndatega: ohutust ei tagata mitte KKPde kvantiteedi, vaid kvaliteediga. Seega pigem vähem KKPsid, kuid sisulisi ja ohjatud etappe tehnoloogilises protsessis ning eeltingimusprogrammide kaudu tuleb eelnevalt luua hügieeniline keskkond toidu käitlemiseks.

Kriitiliste kontrollpunktide määramine vajab loogilist lähenemist ning seda võimaldab nn otsustepuu kasutamine (vt joonist: otsustepuu). Otsustepuu kasutamine peab olema paindlik, selle väljatöötajad on märkinud CAC juhendis, et tegemist on näidispuuga ning see ei pruugi olla rakendatav kõigis olukordades. Kriitiliste kontrollpunktide arv sõltub eelkõige toote/protsessi omadustest ja keerukusest ning HACCP käsitusala. Näiteks varem tüüpiline KKP olnud etapp „Külmaketi säilitamine“ on pigem eeltingimusprogramm või KP, sest ei kõrvalda mikrobioloogilist ohtu, kuid hoiab mikroorganismide kasvu ning toksiinide moodustumise kontrolli all.



Otsustepuu

## KRIITILISED KONTROLLPUNKTID (KKP) JA KONTROLLPUNKTID LIHATOODETE VALMISTAMISEL

### ÜLDNÕUDED PROTSESSI HÜGIEENILE VÄRSKE LIHA KÄITLEMISEL

#### Transpordivahendi veoruum

- temperatuur  $< 7\text{ °C}$ ,  $\leq -18\text{ °C}$ ,
- puudub nähtav mustus.

#### Tooraine: rümbad, pool-, veerandrümbad, rümba jaotustükid,

- välimus (värvus, lõhn) – värvuse muutusteta, limata, lõhna muutusteta,
- temperatuur: punane liha  $\leq 7\text{ °C}$ , linnuliha  $\leq 4\text{ °C}$ , tapasaadused  $\leq 3\text{ °C}$ , külmutatud liha  $\leq -18\text{ °C}$

#### Ruumid (jahutus-, hoiu-, külmutusruumid, lihalõikuse ruum, tootmisruumid), seadmed, töövahendid, mahutid:

- pärast puhastamist, pesemist, desinfitseerimist puhtad, kuivad,
- puhastamis- ja desinfitseerimisprotsessid on regulaarselt mikrobioloogiliselt kontrollitud,
- temperatuurid:
  - külmutusruum  $\leq -18\text{ °C}$ ,
  - jahutusruum  $-1\dots+2\text{ °C}$ ,
  - lihalõikuseruum  $< 12\text{ °C}$ ,
- maitseainete hoiuruum  $< 20\text{ °C}$ , jne,
- tooraine ja valmistoodangu ruumiline eraldatus (puhta ja musta poole eraldatus).

#### Personal

- sobivad puhtad tööriided,
- isikliku hügieenireeglite järgimine.

## KKP JA KONTROLLPUNKTID SUITSULIHATOODETE VALMISTAMISEL

#### Tooraine valik

- pH-väärtus  $< 6,2$

#### Soolamine

- soolamisruumi temperatuur  $< 12\text{ °C}$ ,
- puhas soolveeprits (hügieenikontrolli plaan),
- sooldumisruumi temperatuur  $\leq 5\text{ °C}$ ,
- puhas tumbler (hügieenikontrolli plaan),
- tumbleerimisel temperatuur  $\leq 5\text{ °C}$

#### Kuumtöötlemine (KKP)

- toote sisetemperatuur  $71\text{ °C}$ .
- töötlemiskeskonna temperatuur ja töötlemise aeg.

#### Pakendamine

- ruumi temperatuur  $< 15\text{ °C}$ ,
- ruumi suhteline õhu niiskusesisaldus 50%,
- jääkhapnikusisaldus  $\leq 1\%$ .

#### Toodete säilitamine

- ruumi temperatuur  $< 5\text{ °C}$ ,
- toote sisetemperatuur  $\leq 6\text{ °C}$ .

## KKP JA KONTROLLPUNKTID KEEDUVORSTIDE VALMISTAMISEL

### Tooraine valik

- liha tooraine pH-väärtus üle 5,6,
- punase liha temperatuur  $\leq 7\text{ °C}$ ,  $\leq -18\text{ °C}$ ,
- linnuliha temperatuur  $\leq 4\text{ °C}$ ,  $\leq -18\text{ °C}$ ,
- tapasaaduste temperatuur  $\leq 3\text{ °C}$ ,  $\leq -18\text{ °C}$ ,
- lihamassi temperatuur  $\leq 2\text{ °C}$ ,  $\leq -18\text{ °C}$ ,

### Vorstimassi valmistamine, pritsimine kestadesse

- seadmete, töövahendite, mahutite puhtus,
- hügieenikontrolli plaan.

### Kuumtöötlemine (vorstide keetmine) KKP

- toote sisetemperatuur  $72\text{ °C}$ .
- töötlemiskeskonna temperatuur ja töötlemise aeg.
- Vorstide jahutamine – toote sisetemperatuurini  $\leq 6\text{ °C}$ .
- Jahutatuna säilitamine KKP –  $\leq 6\text{ °C}$ .

### Viilutamine/pakendamine

- ruumitemperatuur  $< 15\text{ °C}$ ,
- ruumi suhteline õhu niiskusesisaldus 50%,
- jääkhapnikusisaldus  $\leq 1\%$ .

## KKP JA KONTROLLPUNKTID MAKSAVORSTIDE, -PASTEETIDE VALMISTAMISEL

### Lihatooraine valik – pHväärtus $< 6,2$ .

### Tapasaadused (maks, veri, seakamar jms)

- temperatuur  $\leq 3\text{ °C}$ ,
- pH (maks, veri, seakamar)  $< 7,4$ ,
- jahutatuna säilitamise kestus  $\leq 4$  päeva (pärast tapmist).

### Lihatooraine kuumtöötlemine (keetmine, kupatamine) $\geq 65\text{ °C}$ .

### Vorstimassi valmistamine, pritsimine kestadesse

- seadmete, töövahendite, mahutite puhtus,
- hügieenikontrolli plaan.

### Kuumtöötlemine (vorstide keetmine) KKP

- toote sisetemperatuur  $\geq 72\text{ °C}$ .
- töötlemiskeskonna temperatuur ja töötlemise aeg.

### Maksavorstide, -pasteetide jahutamine – toote sisetemperatuurini $\leq 6\text{ °C}$ 12 tunni jooksul.

### Jahutatuna säilitamine KKP – $\leq 6\text{ °C}$ .

### Pakendamine

- ruumitemperatuur  $< 15\text{ °C}$ ,
- ruumi suhteline õhu niiskusesisaldus 50%,
- jääkhapnikusisaldus  $\leq 1\%$ .



## KRIITILISTE PIIRIDE KEHTESTAMINE

Kriitiline piir on väärtus, mis eristab vastuvõetava vastuvõetamatust ehk kriitilised piirid vastavad tooteohutuse seisukohast heakskiidetud maksimaalsele väärtusele. Kõige sagedamini kasutatakse järgmisi näitajaid: temperatuur, aeg, niiskusesisaldus, soolasisaldus, aw, pH; samuti organoleptilisi omadusi, nagu välimus või tekstuur.

Kui vähegi võimalik, peaks kriitiline piir olema seotud mõõdetava väärtusega. Parameetrid peavad olema valitud nii, et nad näitavad lihtsal viisil kontrollpunkti kontrolli all olekut. Kriteeriumidel, mis põhinevad subjektiivsetel hinnangutel (visuaalne inspeksioon), peavad olema selged piirid vastuvõetava ja vastuvõetamatu vahel. Kriitiliste piiride aluseks võivad olla kehtestatud riiklikud normid või heade tavade juhised. SOIDLA, JÄRV JT, 2011

## SEIRE KEHTESTAMINE KRIITILISTES KONTROLLPUNKTIDES

Seire on planeeritud ja kindlate protseduuride järgi teostatav tootmisprotsessi jälgimine, mis näitab, kas kriitiline kontrollpunkt on kontrolli all. Seire tulemusena kogutakse vajalikud andmed, mida hiljem on võimalik tõestusel kasutada. Seire sisseseadmisel tuleb leida meetodid, vaatluste või mõõtmiste sagedus ning mõõtmistulemuste jäädvustamise kord. Iga KKP seire sisseseadmisel tuleb otsustada, kes, millal ja kuidas seiret teostab. Seirelehele peab olema märgitud KKP kriitiline piir. Seire käigus saadud tulemused kantakse seirelehele, kuhu märgitakse ka seire teostamise aeg, koht ja tehtud korrigeerivad tegevused, kui neid oli, ning teostaja kinnitus.

## KORRIGEERIVATE TEGEVUSTE KEHTESTAMINE

Korrigeerivad tegevused on protseduurid, mida tehakse nendel juhtudel, kui on tekkinud kõrvalekalle kriitilisest piirist. Korrigeerivad tegevused peavad tagama kriitilise kontrollpunkti kontrolli alla tagasi viimise (tagasipöördumise kontrollkriteeriumide piiridesse), samuti toote vastavusse viimise nõuetega. Süsteemi väljatöötamisel tuleb määrata korrigeerivate tegevuste eest vastutajad (alati ei pruugi seire läbiviija ehk kõrvalekalde avastaja omada pädevust protsessi muutmiseks), dokumenteerimise kord ning otsustada, kuidas käideldakse kõrvalekalde ajal valmistatud toodangut. Kõrvalekalded ja nende vastavusse viimise protseduurid peavad olema dokumenteeritud, see on üks sagedasi vajakajäämisi, mida järelevalve leidnud on.

## HACCP-SÜSTEEMI TÕESTUSE NÕUETEKOHASUSE TÕENDAMINE

Nõuetekohasuse tõendamise eesmärgiks on leida, kas kehtiv HACCP-süsteem on kooskõlas HACCP-plaaniga; kas esialgu kavandatud HACCP-plaan vastab toimuvale protsessile ja tootele ning kas see on tõhus. Nõuetekohase toimimise kontrollmeetodite hulka kuuluvad näiteks juhuslik proovivõtmine ning proovide analüüsimine, valitud KKPdes täiendavad testimised, valmistootte mikrobioloogiline analüüsimine, süsteemi auditid, samuti mõõteriistade kalibreerimine või taatlemine jne. Erinevate tegevuste sagedus otsustakse tõendamistegevuste planeerimisel: KKPde täiendavat kontrollimist võib teha iga päev, samas kui süsteemi peaks auditeerima vähemalt kord aastas. Sagedus sõltub konkreetsest ettevõttest, sellest, milline on toodangu sortiment ja maht, varasem toiduohutuse ajalugu, kas on esinenud toote turult tagasivõtmist või -kutsumist jne. Tõendamistegevusi peaks võimalusel tegema töötaja, kes ei ole ise seire läbiviija või korrigeerivate tegevuste eest vastutaja.

Ettevõtte tegevuse käigus võib ette tulla muudatusi nii tootes, tehnoloogilises protsessis kui teistes toimingutes. Mis tahes muudatuse korral peavad toidukäitlejad süsteemi läbi vaatama ning tegema vajalikud täiendused ja parandused. Süsteemi tuleb üle vaadata ja ajakohastada auditi (s.o tõendustegevuste) leidude põhjal, aga ka regulaarselt kui

1. muutuvad retseptid, tooraine ja materjalid;
2. on muudatused protsessi parameetrites;
3. muutuvad töötlemistingimused (keskkond, tööprotsessis kasutatavad seadmed, puhastamis- ja desinfitseerimisprogramm);
4. muutub tootmismaht;
5. muutub personal (suureneb personali voolavus, siis vajatakse detailsemad juhiseid);
6. muutuvad pakendamise-, ladustamise- või turustamistingimused (lailivedu);
7. muutuvad tarbijate kasutusharjumused või toote sihtrühm/tarbija;
8. on teada info uutest ohtudest.
9. süsteem tuleb üle vaadata tõestuse protseduurides sätestatud juhtudel,
10. eelnevalt kehtestatud intervallide järel.

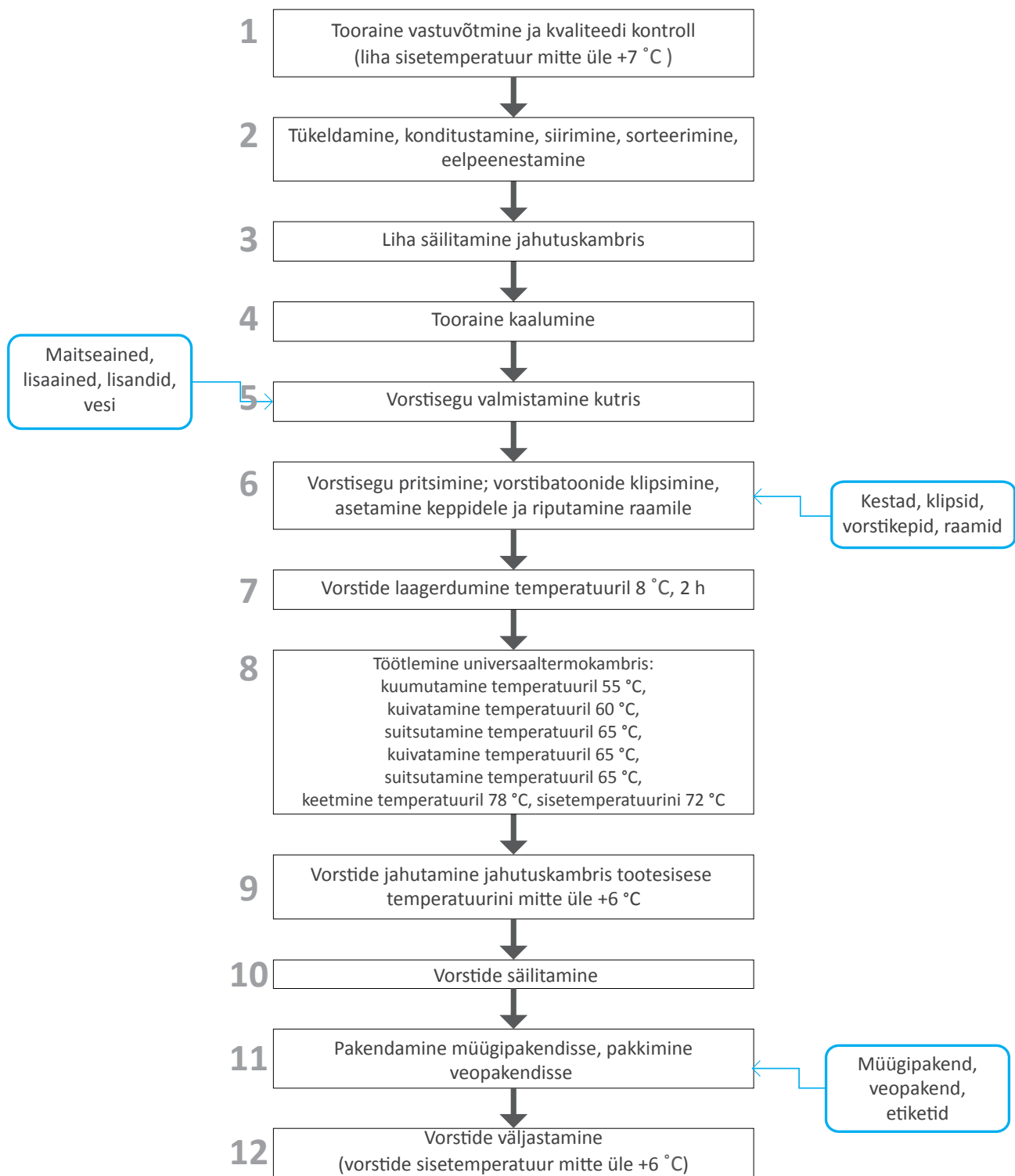
## DOKUMENTATSIOONI LOOMINE JA SÄILITAMINE

HACCP süsteemi rakendamiseks on vajalik täpne ja efektiivne dokumentatsioon, mis hõlmab nii plaani töödokumente kui ka igapäevaseid tõendusdokumente (nt täidetud vorme KKPdes), mis on samal ajal osa enesekontrolli dokumentatsioonist. See on vajalik igapäevatöö korraldamisel, uute töötajate väljaõpetamisel, samuti tõendusmaterjalina ettevõtte tegevusest toidust tingitud haigestumisjuhtude uurimisel. Fiktiivselt või tagantjärele täidetud vormid ei anna adekvaatset infot ei ettevõtte enda juhtimissüsteemi tarbeks, järelevalvele ega ka klientidele. Dokumentatsiooni haldamiseks tuleb otsustada dokumentide säilitamise kord ja aeg, enamusele enesekontrolli dokumentidele kehtestab aja käitleja ise, välja arvatud, kui konkreetsete andmete säilitamisele on õigusaktidega kehtestatud nõudeid. SOIDLA, JÄRV JT, 2011

## OHTUDE ANALÜÜS JA KRIITILISED KONTROLLPUNKTID

### POOLSUITSUVORSTIDE VALMISTAMISEL

#### POOLSUITSUVORSTIDE VALMISTAMISE TEHNOLOOGILINE SKEEM



## POOLSUITSUVORSTIDE TOOTMISE TEHNOLOOGILISE SKEEMI KIRJELDUS

1. Tooraine vastuvõtmisel kontrollitakse saabuva toormepartii saatedokumente ning tooraine märgistust (partii, lihaliik, kogus, realiseerimise aeg), liha temperatuuri.
2. Liha tükeldatakse, konditustatakse, siiritakse (lihaskoest eraldatakse kõõlused, kõhred, suured vere- ja lümfisooned, verevalumid, väikesed luud, veise- ja lambalihast eraldatakse ka rasvkude), sorteeritakse ning peenestatakse hundis.
3. Hunditud liha säilitatakse jahutuskambris (liha sisetemperatuur mitte üle +7°C).
4. Edasi tooraine kaalutakse vastavalt retseptis etteantud kogustele. Tooraine ettekaaluja kaalub vastavale vorstisegule vastava hulga liha, vee ja ettevalmistatud peki ning maitse- ja lisaained.
5. Vorstisegu koostatakse kutris. Kuterdamisel jälgib kuterdaja vorsti koostisosade lisamise järjekorda kutrisse. Vorstisegu valmimisel laadib kuterdaja vorstimassi väljalaadija abil kärusse. Suitsuvorstide segu võib valmistada ka segistis, kus ei toimu liha peenestamist, tooraine ainult segatakse ja moodustub vorstisegu. Kasutatakse eelnevalt hundis peenestatud toorainet. Segu valmistamise tsükkel vältab 10—13 minutit. Tsükkel on lühem, kui vett ei lisata. Kärusse laaditud vorstisegu transporditakse vorstipritside juurde.
6. Vorstisegu pritsitakse ettevalmistatud kestadesse vorstipritsiga ning seejärel suletakse kestad klipsaatoriga. Klipsitud batoonid asetatakse keppidele ja seejärel vorstiraamile.
7. Raamid vorstidega lükatakse laagerdusruumi, kus vorste seisutatakse temperatuuril 8 °C kuni 2 tundi. Oluline on jälgida laagerdamise/seisutamise ajal kambri õhu suhtelist niiskust. Ettenähtust (85—90%) tunduvalt väiksema õhu suhtelise niiskuse korral kuivab vorstide välispind ülemäära, tekib suurema või väiksema ulatusega kuivamiskoorik.
8. Pärast seisutamist lükatakse vorstiraamid termotöötlemise ruumi. Vorstide termiline töötlemine toimub universaaltermokambris:
  - kuumutamine temperatuuril 55 °C,
  - kuivatamine temperatuuril 60 °C,
  - suitsutamine temperatuuril 65 °C,
  - kuivatamine temperatuuril 65 °C,
  - suitsutamine temperatuuril 65 °C,
  - keetmine temperatuuril 78 °C sisetemperatuurini 72 °C. **KKPI**
9. Vorstid jahutatakse jahutuskambris temperatuuril +2 kuni +4 °C tootesisese temperatuurini +6 °C või alla selle. **KKP2**
10. Jahutatud vorstid võetakse raamidelt pärast kvaliteedikontrolli, valmistoodang pannakse plastkastidesse ja säilitatakse temperatuuril +2 kuni +4 °C või suunatakse pakendamise ruumi.
11. Pakendamise ruumis pakendatakse valmistoodang müügipakenditesse modifitseeritud atmosfääri (20% CO<sub>2</sub> + 80% N<sub>2</sub>) keskkonnas vastaval pakendusliinil. Pärast pakendamist etiketatakse tooted vastavalt märgistamise nõuetele. Pakendatud tooted asetatakse plastkastidesse.
12. Komplekteeritud kaup väljastatakse saatelehe alusel.

Nr	Tehnoloogiline etapp	Oht	K1	K2	K3	K4	KKP/ KP	Märkused
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Tooraine vastuvõtmine ja kvaliteedi kontroll	Patogeenide esinemine	Jah	Ei	Jah	Ei	KP	Ennetusabinõusid (personali koolitus) rakendades on risk madal, seega pole KKP
2	Tükeldamine, konditustamine, siirimine ja sorteerimine	Mikrobioloogiline saastumine personali käte kaudu Tooraine temperatuuri tõus tingituna töölusruumi ebaõigest temperatuurist	Jah	Ei	Ei	-	-	Ennetusabinõusid rakendades on risk madal, terminine töötus hävitab mikroorganismid
3	Sorteeritud liha säilitamine jahutuskambris	Patogeenide esinemine ja kasv	Jah	Ei	Jah	Jah	-	Ohtu ei saa ennetada, kuid järgnev etapp (kuumtöötus) kõrvaldab tekkiva ohu
4	Tooraine kaalumise	Ohtu ei täheldatud	-	-	-	-	-	
5	Vorstisegu valmistamine kutris	Komponentide üle-/aladoseerimine	Jah	Jah	-	-	-	Kui koolitatud personal retseptidest kinni peab, on risk väike
6	Vorstisegu pritsimine; vorstibatoonide asetamine keppidele ja riputamine raamile	Mikrobioloogiline saastumine personali käte kaudu	Jah	Ei	Ei	-	-	Ennetusabinõusid rakendades on risk madal, terminine töötus hävitab mikroorganismid
7	Vorstide laagerdumine	Tooraine temperatuuri tõus tingituna töölusruumi ebaõigest temperatuurist	Jah	Ei	Ei	-	-	
8	Töötlemine universaaltermokambris: kuumutamine, kuivatamine, suitsutamine, kuivatamine, suitsutamine, keetmine sisetemperatuurini 72 °C	Patogeenide arvukuse kasv ja ellujäämine toodete mittenõuetekohase sisetemperatuurini töötlemise tulemusena	Jah	Jah	-	-	KKPI	Toote sisetemperatuuri mõõtmata jättes pole toote ohutus tagatud
9	Vorstide jahutamine jahutuskambris temperatuuril +2...+ 4 °C, tootesisese temperatuurini +6 °C	Jäämikrofloora arvukuse kasv jahutamisel	Jah	Jah	-	-	KKP2	Toote ohutus ei ole ruumitemperatuuri ja toodete sisetemperatuuri mõõtmata jättes tagatud
10	Vorstide säilitamine temperatuuril +2...+ 4 °C	Mikroorganismide arvukuse kasv Toodete säilivusaja ületamine	Jah	Ei	Ei	-	-	Ennetusabinõusid rakendades on risk madal
11	Pakendamine müügipakendisse, etikettimine	• Saastunud pakendimaterjal	Jah	Ei	Ei	Ei	-	Ohu tõenäosus väike
		• Saastunud plastkastid	Jah	Ei	Ei	-	-	Ennetusabinõusid (personali koolitus) rakendades on risk madal, seega pole KKP
		• Pakendatava toodangu temperatuuri tõus tingituna ruumi ebaõigest temperatuurist	Jah	Ei	Ei	-	-	Ohu tõenäosus väike
12	Vorstide väljastamine	Ohtu ei täheldatud	-	-	-	-	-	

Tehnoloogiline etapp	KKP nr	Oht	Ennetavad abinõud	Kriitilised piirid	Seire		Korrigeerivad tegevused	Vastutaja allkiri
					Meetod	Sagedus		
	2	3	4	5	6	7	8	9
Töötlemine universaal-termokambris	I	Patogeenide arvukuse kasv ja ellujäämine toodete mittenouetekohase sisetemperatuurini töötlemise tulemusena	Õige töötlusrežiimi valik, sisetemperatuuri kontroll, taadeldud mõõteriistade kasutamine, universaaltermokambri korraline tehnohooldus	Toote sisetemperatuur termilise töötamise lõppedes alla 71 °C Töötluskeskkonna lõpptemperatuur alla 75 °C	Toodete sisetemperatuuri ja keskkonna temperatuuri automaatne fikseerimine	Pidev, iga kuumtöödeldava partii puhul	Töötluskeskkonna parameetrite korrigeerimine. Täiendav termiline töötus kuni toodete nõuetekohase sisetemperatuuri saavutamiseni, vajadusel universaaltermokambri remont	Vahetuse töötaja, vahetuse meister, tehnoloog
Vorstide ja hutamine jahutuskambris	2	Jäämikrofloora arvukuse kasv jahutamisel	Jahutusruumi parameetrite (temperatuur) kontroll ja fikseerimine kontrolllehtedel. Jahutusaja kontroll. Jahutatud valmis-toote temperatuuri kontroll. Taadeldud mõõteriistade kasutamine	Ruumi temperatuur mitte üle +4 °C Toodete sisetemperatuur säilitamisel mitte üle +6 °C	Jahutusruumi temperatuuri kontroll Tootesise temperatuuri kontroll Näitude kirjalik fikseerimine	Vähemalt 2 korda päevas Jahutusprotsessi lõpus	Jahutusruumi tehnilise korrasoleku ja mõõteriistade kontroll. Kui sisetemperatuur üle +6 °C, jahutada nõutava sisetemperatuurini	Meister/laotõtaja

Ohud ja kriitilised kontrollpunktid poolsuitsuvorstide valmistamisel

# ÕPPEÜLESANDED

**Selgitada ettevõtte enesekontrollikohustust ja selle rakendamise vajalikkust.**

- Kirjeldada enesekontrollisüsteemis kasutatavaid mõisteid.
- Leida otsustepuu abil rühmatööna keeduvorstide, viinerite, keedusalaamide valmistamise tehnoloogilisel skeemil kriitilised kontrollpunktid.
- Mida peab tegema juhul kui toote (nt keeduvorsti) sisetemperatuur termilise töötuse lõppedes on alla 71 °C?
- Missugused on temperatuurinõuded jahutatud lihatoorainele, jahutatud rupsidele?
- Missugused on temperatuurinõuded külmutatud lihatoorainele ja külmutatud rupsidele?

## **Täida lüngad**

Keemilised ohud – siia kuuluvad keskkonnasaaste (....., ....., ....., .....), põllumajanduskemikaalide jäägid (....., ....., ....., .....), tootmises kasutatavad kemikaalid (....., ....., .....), tootmisprotsessi käigus moodustunud ühendid (....., ....., .....), tootega kontaktis olevatelt pindadelt moodustunud ühendid) ning lisaainete ..... ja moodustunud ühendid (nitritid).

Füüsikalised ohud – kõrvalised esemed, mida tootes ei tohiks olla, kuid mis on sattunud sinna toorainega (....., .....), kahjuritega (....., .....), seadmetest (....., ....., ....., .....), keskkonnast (....., .....), tootmisprotsessis kasutatavatest materjalidest (....., ....., ....., .....), ning töötajalt (....., ....., ....., ....., ....., ..... jne).

---

**KASUTATUD KIRJANDUS**

---



## KASUTATUD KIRJANDUS

- Branscheid, W., Honikel, K. O., von Lengerken, G., Troeger, K. 2007. Qualität von Fleisch und Fleischwaren. Band I. Deutscher Fachverlag, 551 S.
- Heinz, G., Hautzinger, P. 2010. Meat processing technology. For small – to medium – scale producers.
- Kallemets, K., Visk, R. 1999. Sinkide tootmise käsiraamat. Tartu, 114 lk.
- Keim, H. 1999. Fachwissen Technologie. Deutscher Fachverlag, 340 S.
- Keim, H., Franke, R. 2007. Fachwissen Fleischtechnologie. Deutscher Fachverlag, S 481.
- Latz, N., Brombach, C., Eichenauer, G., Gehling, J., Kudick, K.-D., Simon, C., Sprenger, S., Wiegand, R. 2011. Fleischerei heute in Lernfeldern. Hamburg, 618 S.
- Lepasalu, L., Veri, K., Soidla, R. Tepper, M. 2010. Kolme mahelambalihast toote väljatootamine. Aruanne. Liharaamat. 2004. Trükitud Tallinna Raamatutrükikojas.
- Luts, V., Rei, M. 1991. Vorstivalmistaja käsiraamat. Tartu, 128 lk.
- Nahkur, E. 2004. Tapaloomade liikumiselundkond ja rümpade tükeldusskeemid. Tartu, Halo kirjastus, 99 lk.
- Rei, M. 2004. Lihatehnoloogia teaduslikud alused. Tartu, Eesti Põllumajandusülikool, 234 lk.
- Rekkor, S., Kersna, A., Merits, M., Kivisalu, I., Aarma, D., Aavik, Ö., Kärblane, E., Kruuda, Ü., Animägi, L. 2011. Kulinaaria. Kirjastus Argo. Trükitud Tallinna Raamatutrükikojas.
- Soidla, R., Järv, E., Kerner, K., Lepasalu, L., Laikoja, K., Põldvere A., Vetemaa, A., Sillamaa K., Alt, A., Tõlgo, R., Liblik, O. 2011 a. Infomaterjal: Abiks mahe-põllumajandussaaduste väikekäitlejale II osa Liha töötlemine.
- Soosaar, P., Rei, M. 1996. Lihatoodete valmistamise tehnoloogia. Tartu, ELÜ kirjastus, 126 lk.
- Tikk, M. 2003. Lihatööstuse üld- ja eriseadmed. Eesti Põllumajandusülikool. Tartu, 95 lk.
- Tikk, M. 2003. Lihatööstuse üld- ja eriseadmed. Joonised. Eesti Põllumajandusülikool. Tartu.

## EÜ määrused

Euroopa parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 853/2004, 29. aprill 2004, millega sätestatakse loomset päritolu toidu hügieeni erireeglid

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1333/2008, 16. detsember 2008, toidu lisaainete kohta

KOMISJONI MÄÄRUS (EL) nr 1129/2011, 11. november 2011, millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1333/2008 II lisa ja kehtestatakse Euroopa Liidu toidu lisaainete loetelu

## Muud allikad

Firma Wiberg 2006. a. seminari materjalid

Firma Seydelman reklaammaterjalid

<http://www.epkk.ee/5485>

<http://www.fuess.com>

<http://lamiacucina.wordpress.com>

<http://www.fleischerzeitung.at>

<http://blog.speisekarte.de>

<http://www.opta-meat.de>

[http://www.laska.at/uploads/tx\\_laskaproducts/KU\\_200-750\\_02.pdf](http://www.laska.at/uploads/tx_laskaproducts/KU_200-750_02.pdf)

<http://www.grillsportverein.de>

<http://www.rakuten.de/produkt>

<http://www.fessmann.com/>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bloomwert>

<http://medialog.vsb-service.de/att/6805005/978-3-8045-5890-8-I-I-%5B1%5D.pdf> - Lernfeld 8. Herstellen von Kochwurst.