

Lihatöötlejate α ja Ω

Kui soovite valmistada parima kvaliteediga lihatooteid, tuleb minna sügavale erinevatesse tootmise protsessidesse ja tehnoloogilistesse üksikasjadesse. Väga väikesed detailid võivad olla väga tähtsad. Meie anname Teile tehnoloogilist abi kust Te leiata "Lihatöötlejate α ja Ω " Seal on pakutud toiduainetele sobivad tootearenduse tehnoloogilised lahendused..

Kui Te olete huvitatud meie pakkumistest ja lahendustest mida meie järgime, saate meie hinnatud kliendiks ja koos meie abiga Te lahendate probleeme mis on seotud lihatoodetega ning toiduainete tootmisega!

1. Mõõtühikute suurused ja näitajad	2
• a_w näitaja.....	2
• Eh- näitaja	2
• F-näitaja	3
• Värvuse mõõtmine CIELab meetodil.....	3
• Elektrijuhtivus (EL).....	3
• Õhu liikumiskiirus	3
• pH	4
• Suhteline õhuniiskus (r.F.).....	5
• Kastepunkt	5
2. Peamised tehnoloogilised lisaained	5
• Askorbaat / askorbiinhape.....	5
• Karrageen ja taimsed valgud.....	6
• Emulgaatorid (OPTIPRALL®, OPTIMIX®).....	6
• GdL (glükoondeltalaktoon).....	6
• Piimavalk.....	6
• Naatriumkarbonaat (Bindus®, Fillfit®)	6
• Nitraadid/nitritid	6
• Fosfaadid.....	6
• Starterkultuurid	7
3. Lihatoodete valmistamise tehnoloogia eripära.....	7
• BEFFE (lihavalgud ilma sidekoe valguta).....	7
• Energiaväärtus/toiteväärtus	7
• Delta T-keetmine	8
• DFD-liha.....	8
• PSE- liha.....	8
• HACCP	8
• Soolvee kontsentratsiooni arvutamine	9

1. Mõõtühikute suurused ja näitajad

• a_w näitaja

See näitaja kajastab vaba vee aktiivsust toiduaines (lihas). Vesi on soodne keskkond mikroorganismide arenguks. a_w näitaja skaala varieerub toiduainetes alates 1,0 (destilleeritud vesi) kuni 0,0 (vaba vesi puudub).

1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
liha	kuiv toiduaine									

Kui a_w on suur:

- palju vaba vett
 - toiduaine rikneb kiiresti
- (nt. värske liha, keedusink, keeduvorst)

Kui a_w on väike:

- vähe vaba vett
 - pikem säilitamisaeg
- (nt. suitsuvorst, suitsusink)

Vee aktiivsuse (a_w näitaja) lihas ja lihatoodetes:

Toiduaine	vähim	suurim	keskmine
Värske liha	0,99	0,99	0,99
Keeduvorst	0,96	0,98	0,97
Maksavorst	0,95	0,97	0,96
Kuivatatud suitsusink	0,86	0,97	0,91
Kuivatatud suitsuvorst	0,83	0,96	0,89

• Eh- näitaja

Selle järgi arvutatakse oksüdeeritud ja redutseeritud ainete suhtarv (niinimetatud redokspotentsiaal), mida mõjutab analüüsitava toiduaine koostis, peamiselt, selles olev partsiaalse (osalise) hapniku rõhk. Seega selle näitaja põhjal võib kaudselt hinnata hapniku kogust uuritavas toiduaines. See näitaja on väga tähtis, kuna hapniku olemasolul toimuvad paljud keemilised (nt. rasvade räästumine) või mikrobioloogilised (nt. liha riknemisbakterite paljunemine) protsessid.

Eh näitajat ja koos sellega vaba hapniku kogust võib vähendada, kasutades spetsiaalset vaakuum- või kaitsegaasi pakendamist, vaakuumfiltreid või täidiseid, samuti kasutades redutseerijatenä toimivaid aineid (nt. askorbiinhape).

- **F-näitaja**

F – kuumutamisel saavutatud bakteriosiste hävitamise efekt. Kui kuumtöötlemisel $F=1$. $F=1$ – on selline bakteriosiste hävitamise efekt mis saavutatakse toiduaine kuumutamisel $121,1^{\circ}\text{C}$ 1 minuti jooksul.

- **Värvuse mõõtmine CIELab meetodil**

Praktikas kasutatakse üha sagedamini selle süsteemi alusel toimivaid värvuse mõõtmise seadmeid. Sel juhul mõõdetakse värvi heledust (L), küllastatust (b) ja värvitooni (a). Sellel põhimõttel toimivaid seadmeid on lihtne juhtida, lisaks sellele annavad need objektiivseid andmeid, mida on võimalik võrrelda, kuid “palja silmaga” raske eristada.

- **Elektrijuhtivus (EL)**

Elektrijuhtivust mõõdetakse liha tiheduse määramiseks ning veesisalduse kontrollimiseks. Sel juhul mõõdetakse elektrivoolu kahe elektroodi vahel. Elektrijuhtivus muutub pärast tapmist (nagu ka pH), seetõttu võib selle järgi hinnata liha kvaliteeti.

Elektrijuhtivuse näitaja liha kvaliteedi hindamisel:

Liha kvaliteet	EL mõõtmise moment (pärast tapmist)	
	40 minutit pärast tapmist	24 tundi pärast tapmist
hea	<4,3	<7,8
keskmine	4,4-8,2	7,9-9,7
madal („puudustega“)	>8,3	>9,8

- **Õhu liikumiskiirus**

Õhu liikumiskiirus meetrit sekundis (m/s). See näitaja on väga tähtis, sest selle järgi võib hinnata, kas toote kuivatamine (kuivatades vorstikesi, kuivatatud vorste või suitsutatud tooteid) toimub õigesti, nagu ette nähtud või valesti saades soovimatu mõju (toores liha kaotab liiga palju kaalus, kuivab laagerduva toiduaine pinna kiht).

Vorstide laagerdamise ruumid	0,005-0,8 m/s
Jahutamiseks ettenähtud ruumid	0,1-0,3 m/s
Külmutamiseks ettenähtud ruumid	0,1-0,3 m/s

- pH

pH (pondus Hydrogenii) – lahuse vesinikioonide kontsentratsiooni negatiivne logaritm. Liha pH näitaja on väga tähtis, kui on tarvis määrata säilitusaega ja hinnata selle kõlblikkust edasiseks töötlemiseks. Lihtsustatult, mida suurem on pH väärtus, seda lühem on kõlblikkuse aeg. Liha roiskbakterid on eriti aktiivsed sel juhul, kui pH on suurem, madal pH ergutab nende bakterite paljunemist, mis kiirendavad liha laagerdumist ja summutavad soovimatute mikroorganismide arengut.

pH näitajate skaala

väga happeline reaktsioon					liha ja lihatooted					väga leeliseline reaktsioon				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
happeline keskkond					neutraalne reaktsioon					leeliseline keskkond				

pH keskmised väärtused:

Toode	pH
Normaalne liha pärast glükolüüsi	5,5-6,0
Riknenud liha	>7,0
Suitsuvorstide valmistamiseks mittesobiv liha	>6,0
Suitsuvorstide valmistamiseks sobiv liha	5,4-5,9
Normaalne liha suitsuvorstide valmistamiseks	5,0-5,5
Kiiresti laagerdatud suitsuvorst	4,6-5,0
“Salaami” hallitusega	5,5-6,2
Liiga suure happesusega suitsuvorst	4,2-4,6
Kuivatatud singi tootmiseks mittesobiv liha	>6,0
Soolvesi nitraatidega (normaalne)	5,8-6,8
Verivorst enne keetmist ja pärast keetmist	7,0 või 6,8

Keeduvorst enne keetmist ja pärast	5,9 või 6,2
Guljašš	5,1-5,9
Sült	4,4-5,2

• Suhteline õhuniiskus (r.F.)

Suhteline õhuniiskus – protsent maksimaalsest veekogusest, mida õhk võib antud temperatuuril sisaldada. Õhu maksimaalne küllastatus (suurim suhteline õhuniiskus) vastab 100%. Mida soojem on õhk, seda rohkem vett võib see sisaldada (nt, kui õhu suhteline niiskusesisaldus on 50%, tähendab, õhus võib lahustuda veel samapalju vett).

Mõned tähtsad praktilised aspektid:

- Külma õhk „võtab vastu“ vähem vett kui soe.
Tunnus: soojas ruumis kuivavad kõik toiduained palju kiiremini kui külmas ruumis.
- Sooja ruumi toodud külm ese kogub endasse õhust niiskust.
Kui külma eseme viime sooja niiskesse õhku, läheb osa niiskust õhust sellesse esemesse.
Tunnus: temperatuur muutub eseme lähedal kastepunktist madalamaks ja ese kattub õhukese veekihiga.
- Kui viime niiske eseme kuiva õhu kätte, läheb niiskus esemest õhku.
Tunnus: ese või toiduaine muutub kuivaks, suitsuvorst kuivab või tema pinnakiht muutub kõvaks.
- Kui õhku jahutatakse, aga õhus olevat vett ei eemaldata, suureneb suhteline õhuniiskus (ja vastupidi).
Tunnus: külmutuskapis jahutatakse sooja õhku, aga aurusti kattub jääkihiga.

• Kastepunkt

Kõrgema õhutemperatuuri puhul võib õhk sisaldada rohkem vett kui madalama temperatuuri puhul (vt. „Suhteline õhuniiskus“). Seetõttu külma eseme läheduses suureneb suhteline õhuniiskus. Alates momendist, kui suhteline õhuniiskus saavutab 100%, hakkab vesi kondenseeruma külmale esemele (temperatuur on kastepunktist madalam). See on eriti tähtis külmutuskapist võetud liha ja vorsti puhul. Mingil juhul ei või lubada, et vesi kondenseeruks lihale, sest see ergutab mikroorganismide arengut.

2. Peamised tehnoloogilised lisaained

• Askorbaat / askorbiinhape

Askorbiinhapet ja selle sooli kasutatakse redutseerijatena, koos kiirendavad ja stabiliseerivad nitritite ning lihaskoe pigmenteerumise reaktsiooni. Seetõttu omandab hakkliha punaka värvi. Samas toimivad askorbaat ja askorbiinhape antioksidantidena.

• Karrageen ja taimsed valgud

Karrageen – naturaalne paksendaja, stabilisaator ja želeeriv aine (hüdrokolloid). Kasutatakse keeduvorsti, vormisingi, keedetud, küpsetatud ja kuumsuitsutatud toodete valmistamisel. Kuid karrageen on tihtipeale suhteliselt rabe, seetõttu peaks stabiliseerimiseks lisama taimseid valke. Samal ajal parandavad taimsed valgud valmistoota konsistentsi ja stabiilsust. Karrageeni ja taimseid valke on tarvis kasutada ainult sel juhul, kui soovitakse suurendada toote väljatulekut.

• Emulgaatorid (OPTIPRALL[®], OPTIMIX[®])

Emulgaatorite ja toimeainete segud, milles on emulgaatoreid, on eriti tähtsad keeduvorsti valmistamisel, vorstikeste, grillvorstide, konserve ja keedu võidevorstide tootmisel. Emulgaatorite abil võib säilitada vajaliku rasvade ja vee balansi, seetõttu toode eraldab vähem želeed ja rasvu.

• GdL (glükoondeltalaktoon)

GdL – see on süsivesikute vorm, mis ka madalal temperatuuril (veidi üle 0 °C), ühineb veega ja suhteliselt kiiresti muutub happeks. Seega väheneb pH (mida soovitigi saavutada). Toidulisandite segud, mis sisaldavad GdL, kasutatakse enamasti juhul, kui laagerdamise tingimused on rasked või toiduainet on vaja võimalikult kiiremini toota. GdL ei tohi kasutada nitraadiga.

• Piimavalk

Piimavalk toimib konserve tugeva stabilisaatorina. Seetõttu kasutatakse tihti konserve valmistamisel. See valk parandab vorstide konsistentsi, ei lase eralduda želeel ja rasvadel.

• Naatriumkarbonaat (Bindus[®], Fillfit[®])

Kasutatakse abiainena liha peenestamisel kutris, valmistades keedutooteid – suurendab veidi pH ja samas suurendab lihavalgu võimet siduda vett. Valmistootes toimeainet peaaegu ei leita, sest keemilise reaktsiooni käigus laguneb oma algaineteks.

• Nitraadid/nitritid

Soolamisel kasutatavad ained, mis tagavad soolaliha ilusa punaka värvuse säilitamise pikaks ajaks. Nitrosomüoglobiin moodustub lämmastikoksiidi ja lihaskoe pigmendi (müoglobiini) reaktsiooni käigus Tõsi, nitraat peab enne bakterite toimet muutuma nitritiks.

• Fosfaadid

Kasutatakse vee siduvusvõime suurendamiseks. Isegi väike kogus fosfaate suurendab vähesel määral pH ja toimib spetsiifiliselt. Tänu fosfaatide spetsiifilisele toimele muutuvad lihasvalgud väga sarnaseks olekule, kui liha on soe. Seetõttu suudavad lihasvalgud siduda rohkem vett.

• Starterkultuurid

Need on bakterite kultuurid, mida kasutatakse mikrobioloogiliselt ohutute ja alati püsiva kvaliteediga toiduainete valmistamiseks.

Tootmise ohutuse kõikides valdkondades suurendavad üksikud kultuurid või segud:

- tagatud hapendumise tagajärjel moodustub parema konsistentsiga toode,
- seetõttu on suitsuvorst paremini lõigatav ja säilib kauem,
- vorst omandab ilusama punase värvuse ja säilitab värvuse kauem (kui seda töödeldakse nitritite või nitraatidega),
- bakterkultuurid annavad tootele erilise maitse.

3. Lihatoodete valmistamise tehnoloogia eripära

• BEFFE (lihavalgud ilma sidekoe valguta)

See on – üldvalgu (BB) ja sidekoe valgu (JAB), lisatud valgu (SB) ning lisandite, mittevalguliste ühendite (SNJ) vahe. Seega $BEFFE = BB - JAB - SB - SNJ$ ja $lihavalk = BB - SNJ - SB$.

• Energiaväärtus/toiteväärtus

Kui esitate toiduainete energia- ja toiteväärtuse, peate pidama kinni järgmistest juhistest: andmed valkude, rasvade ja süsivesikute kohta peate esitama pärast analüüside teostamist ja täpse BEFFE/rasvade/süsivesikute arvutamist.

Energiaväärtus arvutatakse sellisel viisil:

Valgud (V)	$(g/100\text{ g}) \times 4\text{ kcal} = \text{kcal}$	kcal x 4,19 = kJ
Süsivesikud (S)	$(g/100\text{ g}) \times 4\text{ kcal} = \text{kcal}$	
Rasvad (R)	$(g/100\text{ g}) \times 9\text{ kcal} = \text{kcal}$	
Energiaväärtus	(B) + (A) + (R) = kcal	

või

Valgud (V)	$\text{g}/100 \text{ g} \times 17\text{kJ} = \text{kJ}$	kJ / 4,19 = kcal
Süsivesikud (S)	$(\text{g}/100 \text{ g}) \times 17\text{kJ} = \text{kJ}$	
Rasvad (R)	$(\text{g}/100 \text{ g}) \times 37\text{kJ} = \text{kJ}$	
Energiaväärtus	(B) + (A) + (R) = kJ	

• Delta T-keetmine

Seda meetodit kasutatakse juhul, kui on tarvis toota suure läbimõõduga toiduaineid – sest tarvis on tagada võimalikult väiksemat temperatuuri kahjustust toiduaine pindmistes kihtides (keetmisel tekiks väiksem kahju). Selle meetodi järgi reguleeritakse kambri õhutemperatuuri vastavalt temperatuurile keedetava singi sees. Temperatuuri erinevus peab olema 20 ja 25 °C vahel.

• DFD-liha

DFD = ingl. **dark firm dry** = tume vintske kuiv.

Liha kuuluvust DFD gruppi võib määrata kindlaks alles 24 tunni möödumisel tapmisest – pH on rohkem kui 6,2. Mitteküllaldane glükolüüs (liiga vähe piimsuhkrut lagunes piimhappeks). Liiga kõrge pH tõttu rikneb liha kiiresti DFG liha ei või pakkida kilesse ja teistesse õhku mitteläbilaskvatesse materjalidesse, samuti ei sobi kuivatatud, suitsuvorsti ja toodete valmistamiseks.

• PSE- liha

PSE = **pale soft exudativ** = hele, pehme, vesine liha.

Liiga kiiresti toimunud glükolüüsi (piimsuhkru lagunemine piimhappeks) toimub lihakeha jäigastumine palju kiiremini kui normaalselt. . Juba 45 min. möödumisel tapmise hetkest on rümba pH alla 5,8. PSE liha ei sobi keedutoodete ja keeduvorstide valmistamiseks.

• HACCP

Hazard Analysis Critical Control Point (kriitiliste ohutegurite kontrollpunktide analüüs).

Programmi, mille alusel määratakse kindlaks, hinnatakse ja juhitakse toote kvaliteeti ohustavaid faktoreid, võib lühidalt kirjeldada järgmiselt:

1. hinnatakse teatud toiduaine mikrobioloogilise, füüsilise ja keemilise reostumise ohte;
2. loetletakse kriitilised riskitegurid (toimingud), mille abil neid ohte võib varakult vältida;
3. määratakse kindlaks riskitegurite kontrollpunktid, meetodid ja toimingud.

• Soolvee kontsentratsiooni arvutamine

Soolvee kontsentratsiooni arvutamine sobib ainult nendele toiduainetele, mis pärast pritsimist hilisema termilise töötlemise käigus peaaegu midagi ei kaota (vormisink, kiles).

Valem soola lõppkontsentratsiooni ja soolvee tugevuse arvutamiseks:

$$DK = \frac{DG * (\text{pritsitav kogus \%} + 100)}{(\text{pritsitav kogus \%})} \quad \text{või} \quad DG = \frac{DK * (\text{pritsitav kogus \%})}{(\text{pritsitav kogus \%} + 100\%)}$$

DK = soola kogus soolvees (%)

DG = soola kogus valmistootes (%)

Näide:

DG = 2%

Pritsitav kogus 20%

Arvutame soola koguse soolvees:

$$DK = \frac{2\% * (20\% + 100)}{20\%} \quad DK = 12\%$$

Soolvesi = vesi + sool + tehnoloogilised lisaained

$$\frac{100 \times \text{soola kaal}}{\text{soolvee kaal}} = \text{soola kontsentratsioon soolvees \%}$$

Kui soolvesi koosneb 10 l veest, 1,2 kg soolast ja 0,5 kg PÖKELFIT®, siis soolvesi on 10,2%. Soola kontsentratsiooni võib soolvees määrata soolvee mõõtjaga. See tabel sobib ainult puhtale soolveelahusele..

Baume	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Soola 1 l vees	63	75	87	99	112	126	139	153	167	182	198	214	231	248