

Mėsinių alfa ir omega

Siekiant gaminti aukščiausios kokybės mėsos produktus, būtina įsigilinti į gamybos procesus bei technologinius ypatumus, atkreipiant dėmesį net, atrodytų, į visiškai smulkmenas. Skiltyje „Mėsinių α ir Ω “ rasite **MOGUNTIA** technologinius patarimus, kurie pateikti kaip galimi sprendimo būdai, tobulinant ir vystant maisto produktų gamybos technologijas.

Jei Jums pasirodys įdomūs mūsų siūlomi sprendimai ir siekiamas efektas, tapkite mūsų klientais ir mes bendromis jėgomis konstruktyviai galėsime spręsti visas su maisto gamyba susijusias problemas!

1. Matavimo dydžiai ir rodikliai	2
• a_w rodiklis	2
• Eh-rodiklis	2
• F-rodiklis	3
• Spalvos matavimas pagal CIE-Lab metodą	3
• Elektrinis laidumas (EL)	3
• Oro greitis	3
• pH	4
• Santykinis oro drėgnumas (r.F.)	5
• Rasos taškas	5
2. Pagrindiniai technologiniai ingredientai	5
• Askorbatas / askorbo rūgštis	5
• Karageninas ir augaliniai baltymai	6
• Emulsikliai (OPTIPRALL®, OPTIMIX®)	6
• GdL (gliukono delta laktonas)	6
• Pieno baltymas	6
• Natrio karbonatas (Bindus®, Fillfit®)	6
• Nitratai/nitritai	6
• Fosfatai	6
• Startinės kultūros	7
3. Technologiniai mėsos produktų gamybos ypatumai	7
• BEFFE (mėsos baltymai be jungiamojo audinio baltymų)	7
• Energinė / maistinė vertė	7
• Delta T-virimas	8
• DFD-mėsa	8
• PSE-mėsa	8
• HACCP	8
• Sūrymo koncentracijos apskaičiavimas	9

1. Matavimo dydžiai ir rodikliai

• a_w rodiklis

a_w rodiklis atspindi laisvojo vandens aktyvumą maisto produkte (mėsoje). Vanduo yra palanki terpė vystytis mikroorganizmams. Produktuose a_w rodiklio skalė svyruoja nuo 1,0 (destiliuotas vanduo) iki 0,0 (laisvojo vandens nėra).

1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
mėsa		sausas produktas								

Kai a_w didelis:

- daug laisvojo vandens
- produktas greitai genda

PVZ.: šviežia mėsa, virtas kumpis/dešra.

Kai a_w mažas:

- mažai laisvojo vandens
- ilgesnis vartojimo laikas

PVZ.: rūkyta dešra, rūkytas kumpis.

Mėsos bei jos produktų vandens aktyvumas (a_w rodiklis):

Produktas	mažiausias	didžiausias	vidutinis
Šviežia mėsa	0,99	0,99	0,99
Virta dešra	0,96	0,98	0,97
Kepeninė dešra	0,95	0,97	0,96
Rūkytas, vytintas kumpis	0,86	0,97	0,91
Rūkyta vytinta dešra	0,83	0,96	0,89

• Eh-rodiklis

Pagal Eh rodiklį apskaičiuojamas oksiduotų ir redukuotų medžiagų santykis (vadinamasis redoksopotencialas), kurį apsprendžia cheminė tiriamojo produkto sudėtis ir, pirmiausia, joje esantis parcialinis (dalinis) deguonies slėgis. Taigi pagal šį rodiklį galima netiesiogiai įvertinti, kiek deguonies yra tiriamame produkte. Šis rodiklis labai svarbus, mat esant deguoniui vyksta daugelis cheminių (pvz., riebalų apkartimas) ar mikrobiologinių (pvz., mėsą gadinančių bakterijų dauginimasis) procesų.

Eh rodiklį, o kartu ir laisvojo deguonies kiekį, galima sumažinti naudojant specialias vakuuminės ar apsauginių dujų pakuotes, vakuuminius filtrus ar užpildus, taip pat naudojant medžiagas, kurios veikia kaip reduktoriai (pvz., askorbo rūgštis).

- **F-rodiklis**

F – tai mikroorganizmų sunaikinimo efektų, gautų kaitinant produktą, suma. Kaip terminio apdorojimo vienetas buvo pasirinktas $F=1$. $F=1$ – tai toks mikroorganizmų sunaikinimo efektas, kuris gaunamas pakaitinus produktą $121,1^{\circ}\text{C}$ temperatūroje 1 min.

- **Spalvos matavimas pagal CIE-Lab metodą**

Praktikoje vis dažniau naudojami pagal šią sistemą veikiantys spalvų matavimo prietaisai. Šiuo atveju matuojamas spalvos šviesumas (L), prisotinimas (b) ir spalvos tonas (a). Pagal šį principą veikiančius prietaisus lengva valdyti, be to, jie suteikia objektyvių duomenų, kuriuos būtų sunku pastebėti „plika akimi“. Atsiranda galimybė gautus duomenis lyginti.

- **Elektrinis laidumas (EL)**

Elektrinis laidumas matuojamas mėsos konsistencijai nustatyti bei vandens grynumui kontroliuoti. Šiuo atveju matuojama tarp dviejų elektrodų tekanti srovė. Po paskerdimo, mėsos elektrinis laidumas keičiasi (panašiai kaip ir pH), todėl pagal jį galima vertinti mėsos kokybę.

Elektrinio laidumo rodikliai mėsos konsistencijai įvertinti:

Mėsos kokybė	EL matavimo momentas (po paskerdimo)	
	praėjus 40 min. po paskerdimo	praėjus 24 val. po paskerdimo
Gera	<4,3	<7,8
vidutiniška	4,4-8,2	7,9-9,7
nepakankama (“su trūkumais”)	>8,3	>9,8

- **Oro greitis**

Oro greitis pateikiamas metrais per sekundę (m/s). Šis rodiklis labai svarbus, nes pagal jį galima įvertinti, ar produktų džiovinimas (džiovinant dešreles, vytintas dešras ar rūkytus produktus) vyksta teisingai, taip, kaip siekiame, ar netinkamai, sulaukiant nepageidaujamo poveikio (žalia mėsa netenka per daug svorio, sudžiūva bręstančių produktų viršutinis sluoksnis).

Patalpos, kuriose brandinamos dešros	0,005-0,8 m/s
Aušinimui skirtos patalpos	0,1-0,3 m/s
Šaldymui skirtos patalpos	0,1-0,3 m/s

- pH

pH (pondus Hydrogenii) – neigiamas dešimtainis vandenilio jonų koncentracijos logaritmas. Mėsos pH rodiklis labai svarbus, kai reikia nustatyti vartojimo terminą ar įvertinti jos tinkamumą tolimesniam apdorojimui. Paprastai kuo didesnis mėsos pH, tuo trumpesnis tinkamumo laikas. Mėsą gadinantys mikroorganizmai ypač aktyvūs esant didesniam pH, tuo tarpu mažas pH skatina augimą tų bakterijų, kurios greitina mėsos brendimą ir slopina nepageidautinų mikroorganizmų vystymąsi.

pH rodiklio skalė

labai rūgštinė reakcija					mėsa ir mėsos produktai					labai šarminė reakcija				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
rūgšti terpė					neutrali reakcija					šarminė terpė				

pH vidurkiai

Gaminys	pH
Normali mėsa po glikolizės	5,5-6,0
Sugedusi mėsa (po brendimo)	>7,0
Rūkytoms dešroms gaminti netinkama mėsa	>6,0
Rūkytoms dešroms gaminti tinkama mėsa	5,4-5,9
Rūkytoms dešroms, normali mėsa	5,0-5,5
Greito brandinimo rūkyta dešra	4,6-5,0
“Saliami” su pelėisiais	5,5-6,2
Per daug parūgštinta rūkyta dešra	4,2-4,6
Mėsa, netinkama vytintam kumpiui gaminti	>6,0
Sūrymas su nitratais (normalus)	5,8-6,8
Kraujinė dešra prieš virimą ir po jo	7,0 arba 6,8

Virta dešra prieš virimą ir po jo	5,9 arba 6,2
Guliašas	5,1-5,9
Slégtainis	4,4-5,2

• Santykinis oro drėgnumas (r.F.)

Santykinis oro drėgnumas – tai oro prisotinimas vandeniu. Maksimalus oro prisotinimas (didžiausias santykinis oro drėgnumas) – 100 %. Kuo šiltesnis oras, tuo daugiau vandens gali jame „tilpti“ (pvz. jei santykinis oro drėgnumas 50%, tai reiškia, jog oras gali priimti dar tiek pat vandens).

Keli svarbūs praktiniai dalykai:

- Šaltas oras „priima“ mažiau vandens nei šiltas.
Požymis: šiltoje patalpoje, visi produktai džiūva daug greičiau nei šaltoje.
- Šaltas daiktas, padėtas šiltame ore, perima iš oro vandenį.
Jei šiltame drėgname ore padėsime daug šaltesnį daiktą, į jį iš oro pereis vanduo.
Požymis: temperatūra tampa žemesnė už rasos tašką ir daiktas „aprasoja“.
- Jei drėgną daiktą padėsime sausame ore, drėgmė iš daikto susigers į orą.
Požymis: daiktas ar maisto produktas tampa sausas, rūkyta dešra apdžiūva arba sukietėja jos paviršius.
- Jei oras šaldomas, o vanduo iš patalpos niekur neišeina, didėja santykinis oro drėgnumas (ir atvirkščiai).
Požymis: šaldytuve atšaldomas šiltas oras, o garintuvas pasidengia ledo sluoksniu.

• Rasos taškas

Kai oro temperatūra aukštesnė, jame gali ištirpti daugiau vandens nei tada, kai ji žemesnė (žr. „Santykinis oro drėgnumas“). Todėl prie pat šalto daikto santykinis oro drėgnumas padidėja. Tuo momentu, kai pasiekiamas 100% santykinis oro drėgnumas, vanduo kondensuojasi ant šaltesniojo daikto (temperatūra pasidaro žemesnė nei esant vadinamajam *rasos taškui*). Tai ypač svarbu iš šaldytuvo atvežtai ar atneštai mėsei ir dešrai. Jokiu būdu negalima leisti, kad mėsa pradėtų „rasoti“, nes drėgmė įtakoja mikroorganizmų vystymąsi.

2. Pagrindiniai technologiniai ingredientai

• Askorbatas / askorbo rūgštis

Askorbo rūgšties druska ir pati askorbo rūgštis naudojamos kaip reduktoriai, kartu greitina ir stabilizuoja nitrito bei raumenų pigmento reakciją. Dėl to faršas įgauna sveikai raudoną spalvą. Tuo pačiu askorbatas ir askorbo rūgštis veikia ir kaip antioksidatoriai.

• Karageninas ir augaliniai baltymai

Karageninas – tai natūralus maistinis tirštiklis, stabilizatorius ir želatinuojantis agentas (hidrokolidas). Naudojamas virtų dešrų, forminių kumpių, virtų, keptų ir karštai rūkytų gaminių gamybai. Tačiau karageninas dažniausiai yra palyginti trapus, todėl stabilizavimui reikėtų pridėti augalinių baltymų. Tuo pačiu augaliniai baltymai pagerina ir gatavo produkto konsistenciją arba stabilumą.

Karageniną ir augalinius baltymus reikia naudoti tik tuomet, kai siekiama padidinti produktų išeią.

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

Emulsikliai ir veikliųjų medžiagų deriniai, kuriuose yra emulsiklių, ypač svarbūs gaminant virtas dešras, dešreles, kepausias dešreles, konservus ir virtas tepamas dešras. Naudojant emulsiklius galima išlaikyti reikiamą riebalų ir vandens pasiskirstymą, todėl iš produktų išsiskiria mažiau želė ir riebalų.

• GdL (gliukono delta laktonas)

GdL – tai angliavandenių forma, kuri, esant net labai žemai temperatūrai (truputį aukščiau 0 °C), jungiasi su vandeniu ir, palyginti greitai, virsta rūgštimi. Kartu sumažėja pH (o to juk ir siekiame). Maistinių priedų mišiniai, kuriuose yra GdL, dažniausiai naudojami tada, kai brandinimo sąlygos sunkios arba produktą reikia kiek įmanoma greičiau pagaminti. GdL negalima naudoti kartu su nitratu.

• Pieno baltymas

Pieno baltymas konservuose veikia kaip stiprus stabilizatorius. Todėl dažniausiai ir naudojamas konservų gamyboje. Šis baltymas gerina dešrelių konsistenciją, neleidžia atsiskirti želė ir riebalams.

• Natrio karbonatas (Bindus[®], Fillfit[®])

Naudojamas kaip pagalbinė medžiaga smulkinant mėsą kuteryje, gaminant virtus produktus – šiek tiek padidina pH ir tuo pačiu padidina mėsos baltymų gebėjimą prisijungti vandenį. Gatavame produkte veikliosios medžiagos beveik neberandama, nes vykstant cheminei reakcijai ji išsiskaido į savo sudedamąsias dalis.

• Nitratai/nitritai

Sūdymui skirtos medžiagos, užtikrinančios, kad sūdyta mėsa ilgai išlaikytų gražią raudoną spalvą. Nitrozomioglobinas susidaro reaguojant azoto oksidui (kuris susidaro iš nitrito) ir raumenų pigmentui (mioglobiniui). Čia, tiesa, nitratas veikiamas bakterijų pirmiausia turi virsti nitritu.

• Fosfatai

Naudojami, kai reikia pagerinti gebėjimą prisijungti vandenį. Net ir nedideli fosfatų kiekiai truputį didina pH ir veikia specifiskai. Dėl specifinio fosfatų veikimo, raumenų baltymų būseną pasidaro labai panaši į tą, kai mėsa yra šilta. Dėl to raumenų baltymai prisijungia daugiau vandens.

• Startinės kultūros

Tai – bakterijų kultūros, naudojamos mikrobiologiškai saugiams ir visuomet pastovios kokybės produktams pagaminti.

Gamybos saugumą visose srityse didina pavienės kultūros ar mišiniai:

- dėl užtikrinto parūgštinimo susidaro geresnės konsistencijos gaminy,
- dėl ko rūkyta dešra geriau pjaustoma ir ilgiau išsilaiko,
- dešra pasidaro gražesnės raudonos spalvos ir tokia ilgiau išlieka (kai ji apdorojama nitratais ar nitritais),
- bakterijų kultūros gaminiui suteikia ypatingą aromatą.

3. Technologiniai mėsos produktų gamybos ypatumai

• BEFFE (mėsos baltymai be jungiamojo audinio baltymų)

Tai – bendrojo baltymo (BB) ir jungiamojo audinio baltymo (JAB), svetimo baltymo (SB) bei svetimų nebaltyminių junginių (SNJ) skirtumas. Taigi: $BEFFE = BB - JAB - SB - SNJ$ ir $mėsos\ baltymas = BB - SNJ - SB$.

• Energinė / maistinė vertė

Jei pateikiate produktų energinę ar maistinę vertę, turite laikytis šių nurodymų: duomenis apie baltymus, riebalus ir angliavandenius turite pateikti atlikę analizę ir tikslų BEFFE/riebalų/angliavandenių apskaičiavimą.

Baltymai – tai baltymų kiekis, apskaičiuotas pagal formulę: baltymai = bendras azoto kiekis pagal Kjeldahlį x 6,25.

Angliavandeniai – tai angliavandeniai, įskaitant poliolius, metabolizuojami žmogaus organizme.

Riebalai – tai visi lipidai, įskaitant fosfolipidus.

Energinė vertė apskaičiuojama taip:

Baltymai (B)	$(g/100\ g) \times 4\ kcal = kcal$	kcal x 4,19 = kJ
Angliavandeniai (A)	$(g/100\ g) \times 4\ kcal = kcal$	
Riebalai (R)	$(g/100\ g) \times 9\ kcal = kcal$	
Energinė vertė	$(B) + (A) + (R) = kcal$	

arba

Baltymai (B)	$g/100\text{ g} \times 17\text{kJ} = \text{kJ}$	kJ / 4,19 = kcal
Angliavandeniai (A)	$(g/100\text{ g}) \times 17\text{kJ} = \text{kJ}$	
Riebalai (R)	$(g/100\text{ g}) \times 37\text{kJ} = \text{kJ}$	
Energinė vertė	(B) + (A) + (R) = kJ	

• Delta T-virimas

Šis metodas naudojamas tuomet, kai tenka gaminti didelio diametro produktus – nes reikia, jog temperatūra kuo mažiau pažeistų viršutinį sluoksnį (todėl verdant patirtumėte mažesnius nuostolius). Pagal šį metodą kameros oro temperatūra reguliuojama atsižvelgiant į temperatūrą verdamo kumpio viduryje. Temperatūrų skirtumas turi būti tarp 20 ir 25 °C.

• DFD-mėsa

DFD = **d**ark, **f**irm, **d**ry (angl.) = tamsi, kieta, sausa.

Kad mėsa priklausytų DFD grupei, galima nustatyti tik praėjus 24 val. po paskerdimo – pH yra didesnis kaip 6,2. Glikolizė esti nepakankama (per mažai pieno cukraus suskaidoma į pieno rūgštį). Dėl per didelio pH mėsa greitai genda. DFD mėsa negali būti pakuojama į plėvelę ar kitas oro nepraleidžiančias medžiagas, netinka vytintų, rūkytų dešrų ir gaminių gamybai.

• PSE-mėsa

PSE = **p**ale, **s**oft, **e**xudativ (angl.) = blyški, minkšta, vandeninga.

Dėl pernelyg greitai įvykusios glikolizės (pieno cukraus virtimo pieno rūgštimi) skerdienos sustingimas atsiranda daug greičiau negu normaliai. Jau praėjus 45 min. nuo paskerdimo momento, jos pH būna mažesnis kaip 5,8. PSE mėsa ypač netinka virtiems gaminiams ir virtoms dešroms gaminti

• HACCP

HACCP = **h**azard **a**nalysis **c**ritical **c**ontrol **p**oint (angl.) = rizikos veiksnių analizė svarbiuose valdymo taškuose.

Šią programą, kurioje nustatomi, įvertinami ir valdomi svarbiausi rizikos taškai, trumpai būtų galima apibūdinti taip:

1. įvertinama su tam tikru produktu susijusi mikrobiologinė, fizinė, cheminė rizika;
2. įvardijami kritiniai rizikos veiksniai, kuriuose būtų galima išvengti iš anksto pastebėtų pavojų;
3. sustatomi algoritmai, pagal kuriuos kontroliuojami rizikos veiksniai.

• Sūrymo koncentracijos apskaičiavimas

Sūrymo koncentracijos apskaičiavimas tinka tik produktams, kurie po injekavimo beveik nieko neperaranda terminio apdirbimo metu (gabalinis kumpis formoje, apvalkale).

Formulės galutinei druskos koncentracijai ir sūrymo stiprumui apskaičiuoti:

$$DK = \frac{DG * (\text{jšvirškščiamas kiekis\%} + 100)}{(\text{jšvirškščiamas kiekis\%})} \quad \text{arba} \quad DG = \frac{DK * (\text{jšvirškščiamas kiekis\%})}{(\text{jšvirškščiamas kiekis \%} + 100\%)}$$

DK = druskos kiekis sūryme (%)

DG = druskos kiekis gatavame produkte (%)

Pavyzdys:

DG = 2%

Jšvirškščiamas kiekis 20%

Taigi apskaičiuokite druskos kiekį sūryme:

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

Sūrymas = vanduo + druska + technologiniai ingredientai

$$\frac{100 \times \text{druskos masė}}{\text{sūrymo masė}} = \text{druskos koncentracija sūryme \%}$$

Todėl jei sūrymą sudaro 10 l vandens, 1,2 kg druskos ir 0,5 kg PÖKELFIT®, tai sūrymas yra 10,2 %. Druskos koncentraciją sūryme galima nustatyti ir sūrymo matuokliu, tačiau ši lentelė tinka tik gryniems druskos sūrymams.

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