

---

# RF pistlar

---



Rannsóknastofnun  
fiskiðnaðarins

**REYKING  
MATVÆLA**

Kári P. Ólafsson  
og Hélène Liette Lauzon

# Reyking matvæla

## SAGA REYKINGAR

Reyking er ævaforin aðferð til að bæta bragð, eiginleika svo og til að varðveita matvæli. Ógerningur er að segja til um hvenær byrjað var á reykingu matvæla en líklega má rekja hana til þeirra tíma er menn lærðu að hagnýta sér eldinn. Forfeður okkar notuðu eld til kyndingar hífýla sinna en matvæli hengdu þeir upp í rjáfur yfir eldstæði. Síðar voru útbúnir sérstakir staðir til að reykja matvæli (reykkofar). Fljótlega kom í ljós að tími og fjarlægð matvæla frá eldi (hitastig) skipti máli. Elstu þekktu menjar um notkun sérstaks reykofns eru í Póllandi. Þær eru um 90.000 ára gaml- ar.

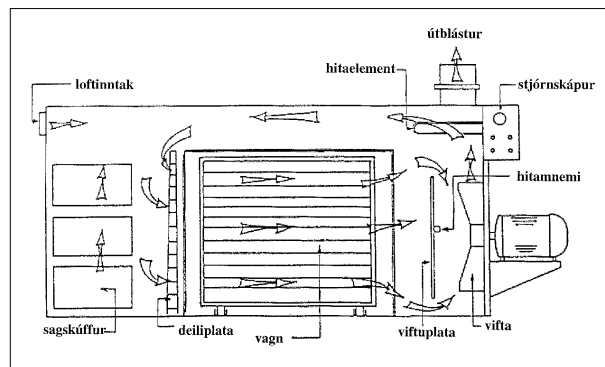
Þekkt er í enskum heimildum að reyking síldar hefst í Englandi um árið 1200. Reyking hefst í Noregi til út- flutnings í byrjun aldarinnar en sennilega er útflutningur eldri.

Reyking kjöts á Íslandi tók á miðöldum en fiskur var líklega ekki reykur fyrr en á síðustu öld þótt bændur á einstaka stað eins og við Mývatn hafi reyk- tilunguð fisk.

Reyking er að sjálfsgöðu **ekki eingöngu rotvarnar- og varðveisluáferð** heldur sérstök verkunaraðferð sem framkallar sérstök og eftirsótt bragðeinkenni og útlit. Margar reykingaraðferðir eru notaðar og einnig gerð- ir víðar til reykingar. Einnig er formeðferð (þurrkun, söltun) breytileg. Hver reykingaraðferð og viðarteg- und framkallar mismunandi bragðefni í reyk og um leið mismunandi rotverjandi efni og eiginleika. Enn- fremur er yfirleitt um að ræða mikinn fjölda rotverj- andi efna sem myndast við reykingu og er innihald þeirra í reyk mjög mismunandi frá einni viðartegund til annarrar og milli reykingaraðferða. Rotvörn er mjög flókin og fer ekki eingöngu eftir innihaldi hvers efnis fyrir sig heldur einnig eftir eiginleikum þess sem reykja á. Reyktar afurðir miðalda voru mjög mikið saltaðar og kröftuglega reyktar í nokkra daga eða jafnvel vikur. Áferð og eiginleikum þeirra er stundum líkt við skóleður, svo harðar og seigar voru þær. Eng- ar byltingarkenndar breytingar urðu á vinnslurás reykingar fyrr en með tilkomu sérstakra reykhusa. Fyrstu reykhusin höfðu reykofna sem svipaði til gömlu kofanna en vinnsla var orðin skipulögð.

Á sjöunda áratug aldarinnar voru fyrstu vélstýrðu reykofnarnir þróaðir af Torry rannsóknastöðinni í Aberdeen, Skotlandi. Í þeim var í fyrsta sinn hægt að

stjórna flestum atriðum er luttu að reykingu, þ.e.a.s. rakastigi, hitastigi, loftskiptum, reykmeðferð, loft- hraða og tíma. Þetta leiddi til staðlaðari afurða en áður þekktust (litur, áferð, reyking, o.fl.).



## Vélreykofn

Nú til dags er ekki þörf á jafn harkalegri meðhöndl- un og í árdaga einkum vegna þess að unnt er að pakka matvælum í verjandi umbúðir og geyma við kældar aðstæður auk þess sem hreinlætis er gætt í hví- vetna.

Reyking er einstök aðferð þar sem bæði eðlis- og efnafræðilegum atriðum er beitt til þess að ná fram ákveðnum bragð-, lyktar- og áferðareiginleikum. Þar að auki eykur reyking geymsluþol afurða með tvennu móti. Í fyrsta lagi **þorna matvörur**, þ.e. vatnsvirkni þeirra lækkar. Í öðru lagi **hemja** ýmis efni í reyknum **örveruvöxt** og **þránun**.

## VINNSLUFERLI REYKINGAR

### A. forvinnsla

Segja má að vinnsla hefjist strax þegar hráefnis er afl- að. Nauðsynlegt er að kæla matvælin strax eftir veiði eða slátrun til að hægja á örveruvexti og efnahvörf- um. Mikilvægt er að fara vel með hráefni til að koma í veg fyrir skrámur og skurði á yfirborði til að hindra örverur við að komast í hold.

Matvæli eru stundum fryst fyrir reykingu Hröð fryst- ing fer betur með matvælin heldur en hæg. Ástæðuna má rekja til stærðar ískristalla; þeir eru smáir ef fryst- ing er hröð en stórir í hægri frystingu. Stórir ískristallar skemma vefi matvæla meira en smáir. **Matvæli eru oft geymd við -18°C því það er það hitastig sem hámarkar gæði miðað við frystikostnað.** Við langvarandi frysti-

geymslu þrána feitir fiskar og magrir fiskar verða seigir. Þíðing skiptir einnig máli þar sem sömu skemmdir geta átt sér stað við hæga þíðingu eins og hæga frystingu; **því er hröð þíðing yfirleitt heppileg.** Þíðing í rennandi vatni (4–8°C) er almennt talin vænleg þar sem hún er hraðari en loftþíðing. Jafnframt er hitastig lágt og hindrandi fyrir örveruvöxt.

## B. Söltun

Matvæli eru jafnan söltuð fyrir reykingu. **Salt bragðbætir þau og eykur geymsluþol með lækkun á vatnsvirkni,** þ.e. með bindingu vatns. Söltun dugar þó ekki ein sér til nægilegrar geymsluþolsaukningar þar sem söltun reyktra afurða er yfirleitt væg, þ.e. oft um 2–4%. Það þarf að vera yfir 8–9% til að verka verulega hindrandi eitt sér fyrir örverur við kældar aðstæður. Geymsluþolsaukning matvæla eftir reykingu er vegna margra samverkandi þátta og er söltun meðal þeirra mikilvægustu. Þar sem salt er vatnsleysanlegt gætir áhrifa þess fyrst og fremst í vatnsfasa. Bakt-eríur lifa í vatnsfasa matvælna og gefur það til kynna eiginlegan rotvarnarsaltstyrk í matvælunum. Meira salt þarf í vatnsmikil matvæli en önnur efrotvörn á að vera sú hin sama.

Söltun hefur mikil áhrif á reykupptöku í kaldreykingu því í vatnsúrrennsli (dreinun) myndast slímhúð sem örvar reykupptöku. Allmörg önnur atriði hafa áhrif á hraða og magn saltupptöku. Þrjár mismunandi aðferðir eru notaðar til söltunar: þurrsöltun, þækilsöltun og sprautusöltun.

### I. Þurrsöltun

Við þurrsöltun er salti stráð á og undir hráefni og þau látin liggja í allt að 36 klukkustundir. Kostir felast í góðri áferð, tiltölulega litlu vatnsinnihaldi og auðvelt er að stjórna söltun. Einnig gefur þessi aðferð möguleika á kryddsöltun. Gallar eru hins vegar hve tímafrek aðgerðin er og töluverða reynslu þarf svo að vel takist til.

### II. Þæklun

Við þæklun er hráefni sökkt í saltþækil í ákveðinn tíma við ákveðið hitastig. Kostir eru hversu aðferðin er fljótleg og nýting getur verið góð (98–100%). Auðvelt er að stjórna söltun í daufum þækli og útlit afurða verður gott (gljái). Verra er að aðferðin krefst meiri þurrkunar á eftir heldur en eftir þurrsöltun og að erfiðara er að stjórna söltun í sterkum þækli. Ef þækill er sterkari en 20°Bé (um 20%) er hætta á að salt kristallist á yfirborði. Við það myndast hvítir

blettir.

### III. Sprautusöltun

Sprautusöltun er oft notuð til að flýta fyrir þæklun. Saltþækli er sprautað um nálar inn í hráefni fyrir hefðbundna þæklun. Kostir eru hve aðferðin er fljótleg og nýting er góð (jafnvel yfir 100%). Einnig þarf ekki að þurrka matvæli eins mikið og eftir þæklun og auðvelt er að stjórna söltuninni. Gallarnir eru hins vegar þeir að sprautunin opnar hold, skemmir vefi og getur valdið örverusmiti.

## C. Vatnsúrrennsli(dreinun)/þurrkun

Þetta skref er mikilvægt fyrir kaldreykingu en er oft sleppt í heitreykingu. Saltað hráefni er einfaldlega látið standa á grindum í um 30 mínútur í kæli (hitastig undir 4°C). Á þeim tíma lekur mest af lausu vatni sem styttir þurrktíma. Einnig byrjar svokölluð slímhúð að myndast. Hún eykur reykupptöku síðar meir.

Þurrkun tekur yfirleitt um 30–90 mínútur. Hún á stóran þátt í geymsluþolsaukningu og áferðarbreytingum á hráefninu. Ef yfirborð er þurrt má að sjálf-sögðu stytta eða sleppa þurrkun. Of mikill þurrkhraði getur valdið skánmyndun á yfirborði hráefnis. Það er vegna þess að raki berst þá hraðar af yfirborði til umhverfis heldur en innar úr efni að yfirborði hráefnis. Skánmyndun hindrar reykdreifingu djúpt inn í efni og lokar raka innan í vöðvum. **Hafa má áhrif á skánmyndun með því að þurrka í röku lofti** (50–60%), þurrka hægar í lengri tíma og reykja við minni loft-hraða í lengri tíma.

Hafa þarf í huga að efnasamböndin úr reyknum sem gefa afurðinni bragð eru vel flest vatnsleysin nema fjölhringasambönd en mörg þeirra eru eitruð. Ástæða er því til að stjórna þurrkuninni af kostgæfni því of mikil þurrkun hefur í för með sér litla reykupptöku. Þurrkhraði fer m.a. eftir yfirborðsflatarmáli efnis, loftraka, lofthraða, loftskiptum og hitastigi.

## REYKING

Við reykingu er reykur látinn leika um saltað hráefni. Reykur er geysilega flókið fyrirbæri sem myndast við ófullkominn bruna lífræns efnis, aðallega trjáviðar. Reykur hefur verið skilgreindur sem blanda fastra efna og vökvaenda í loftfasa enda samanstandur hann bæði af föstum efnum (um 0,1µm í þvermál) og reykufu. Reykgufur hafa að geyma mörg þau efnasambönd sem gefa reykum afurðum bragð, mykt, lit, rot- og þráavörn. Efnasamsetning reyks er mismjörn eftir hitastigi glóðar og tegund brennivíðar. **Nú er talið best að halda hita glóðar á bilinu 400–500°C.** Til

að lækka hitastig glóðar má bleyta sagið lítillega. Einnig eru til ofnar sem mynda reyk við lægra hitastig. Þetta eru svokallaðir núningsofnar sem brenna heilum viðarbútum við núning. Samsetning brenni-efnis skiptir miklu máli um samsetningu reyks. Yfirleitt er viðarkurl eða sag brennt þó að dæmi séu um annað (t.d. þurrkað sauðatað, lyng, ber, lauf, krydd o.fl.). Samsetning trjáa ræður mestu um samsetningu reyks sem myndast við bruna. **Harðviður er mun meira notaður í reykingu á matvælum heldur en mjúkviður.** Mjúkviði er yfirleitt ekki brennt einum og sér enda reykurinn mjög rammur. Ef hann er notaður þá er honum oftast blandað saman við harðvið til að gefa sérstakt bragð.

**Reykupptaka er mest fyrstu mínútur reykingar en minnkar er á líður.**

Reykingum má skipta í kaldreykingu og heitreykingu eftir því við hvaða hitastig reykt er. Í dag er einnig farið að reykja óbeint, þ.e. reykja með því að dreifa reyklegi á hráefnið. Þetta hefur verið nefnt flotreyking.

**A. Kaldreyking**

Kaldreyking er framkvæmd við hitastig undir 30°C í frekar langan tíma (7–24 klst.). Hið lága hitastig eldar ekki hráefni enda eru flestar kaldreyktar afurðir eldaðar fyrir neyslu. Undantekningar eru m.a. reyktur lax og silungur sem jafnan eru borðaðir hráir. Sérstök ástæða er því til að gæta fyllsta hreinlætis við framleiðslu á reyktum laxfiskum. Stundum er hitinn auk-

inn í 33–35°C síðasta hálf tíma reykingar. Þetta er kall- að hitaskot og veldur því að fita leitar á yfirborðið og falllegur gljái myndast.

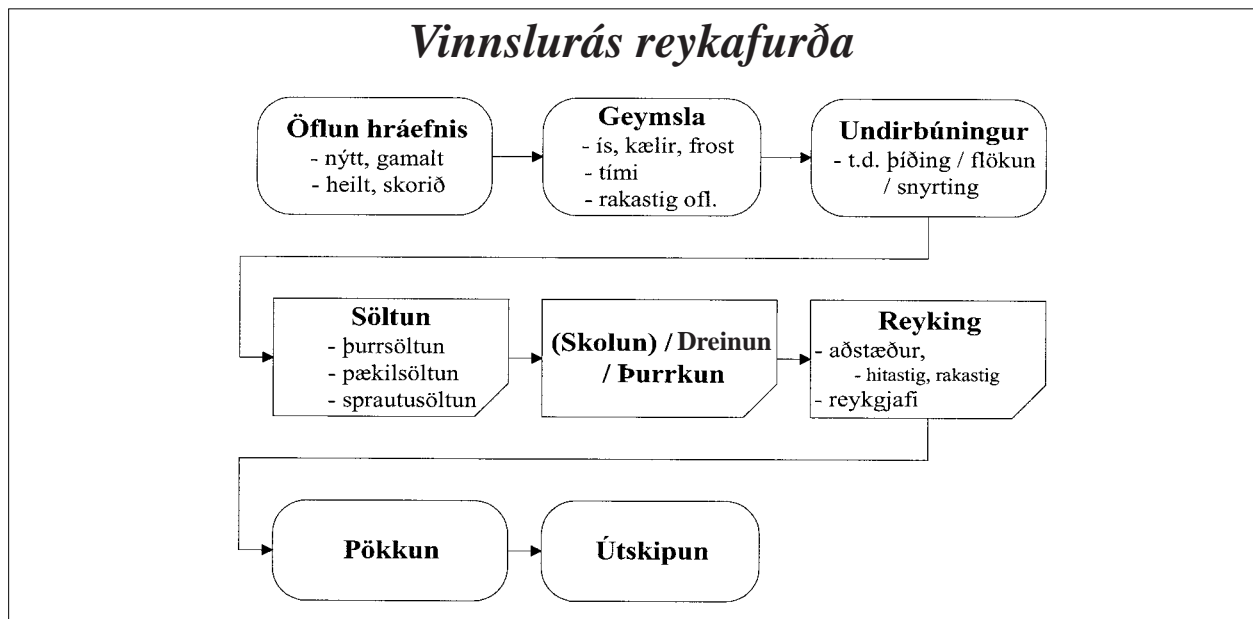
**B. Heitreyking**

Heitreyking er reyking við 70–90°C eða þannig að hiti fari yfir 60°C í allri afurðinni (kjarnhiti meiri en 60°). Tími er yfirleitt töluvert styttri en í kaldreykingu. Heitreykt matvæli eru yfirleitt ekki elduð fyrir neyslu. Löng hefð er fyrir því að heitreykja feita fiska t.d. síld og makríl. Við heitreykingu er þurrkunarskrefi oft sleppt því slímhúðarmyndun er ekki nauðsynleg. Hún skemmist hvort eð er í hita. Í heitreykingu er hitastigið ekki alltaf það sama. Byrjað er á reykingu í um 30 mínútur við um 30°C. Við það þornar hold og harðnar. Því næst er hitað í um 50°C og því hitastigi haldið í um eina klukkustund. Við þetta afmyndast (eðlis- sviptast) vöðvaprótein og vöðvatrefjungar. Prótein í bandvef halda hins vegar lögun sinni og byggingu. Síðan er hitað í 70–90°C svo að bandvefsprótein herp- ast saman þannig að bygging festist. Að lokum er kælt niður fyrir 4°C.

Sumar afurðir eru reyktar við 30–50°C. Aðferðin hefur verið nefnd **volgreyking**. Reykt þorskhrogn og hamborgarhryggur eru dæmi um volgreyktar afurðir.

**C. Flotreyking (liquid smoke)**

Flotreykingar er ein leið til að ná fram bragðeinkennum og hluta af rotvörn reyktra afurða án eitradra efna. Reyklögur er framleiddur með því að þetta



reyk, hreinsa hann og koma honum í burðarlausn (alkóhól, edik). Stundum er reyklögur þurrkaður, mulinn í duft og seldur með salti eða kryddburðar-efni. Nokkrar aðferðir eru til við framleiðslu á flotreyktum afurðum og má til dæmis nefna íblöndun í fars (paté, kæfa), dýfing í 5–60 sek., nálasprautun og úðun. Úðun er nýjasta aðferðin, en hún byggist á að úða örsmáum dropum yfir hráefni og þurrka það svo. Flotreyking er töluvert mikið notuð í kjötiðnaði erlendis (t.d. í Danmörku) en hefur ekki náð fótfestu í fiskiðnaði.

#### D. Eftirvinnsla

**Mikilvægt er að kæla afurðir niður fyrir 4°C eins fljótt og auðið er eftir reykingu.** Gott er að láta þær jafna sig yfir nótt áður en pakkað er því þá jafnast reykefni um afurðirnar. Nú er mest pakkað í loft-tæmdar umbúðir eða svokallaða vakúmpoka. Einnig er unnt að pakka í loftskiptar umbúðir með blöndu af súrefni, köfnunarefni og koltvíoxíði (30–40%). Sú blanda er örveruhemjandi vegna koltvíoxíðs, þráa-verjandi ef hún er súrefnislaus og TMA verjandi ef súrefni er með, en það má gera ef fiskur er fiturýr. Í fituríkum afurðum er súrefni sleppt þar sem það er forsenda fyrir þránun.

#### REYKOFNAR

Hefðbundnir ofnar eru háðir ytri aðstæðum og reyk-dreifing er ójöfn nema þegar loft er reykmettað. Hreyfing lofts í hefðbundnum ofnum er varmahreyf-ing. Í vélstýrðum ofnum er öllum aðalatriðum stjórn-að. Einfaldastur þeirra er Torry ofninn svokallaði. Áður en fest eru kaup á reykofni verður að hafa í huga afköst, hleðslufyrirkomulag, reykjafa auk allra stjórnunaratriða o.fl.

#### ÁHRIF REYKINGAR Á ÖRVERUR

Örverur finnast víðast hvar í umhverfinu, hráefnum og vinnsluferli matvæla. Sumar eru skaðlegar á með-an aðrar eru nauðsynlegar fyrir framleiðslu ýmissa af-urða. Þær skaðlegu geta valdið matarsjúkdómum en aðrar einungis skemmdum í matvælum. Uppspretta skaðlegra örvera getur verið í umhverfinu eða vinnslurásunum, hjá starfsfólki eða jafnvel komið úr hráefni. Með ströngu eftirliti, góðu gæðakerfi og áherslu á hreinlæti og þrif er hægt að ná nokkuð góðu valdi á þessu. Eðli vinnslunar gerir það að verkum að slíkar aðgerðir duga stundum ekki einar og sér til þess að tryggja öryggi í matvælaframleiðslu. Sem dæmi geta fiskafurðir pakkaðar í loftleysi stuðlað að vexti *Clostridium botulinum*, því sumar þessara bakt-

erfa geta vaxið við 3°C án súrefnis og myndað eiturf-efni ef engar aðrar varnir eru notaðar. Samvirkni rot-varnaraðferða og geymsluaðferða er afar mikilvæg í baráttu gegn sjúkdómsvaldandi örverum.

Til að framleiða kald- og heitreyktar afurðir þarf vinnsluferlið að ganga í gegnum nokkur þrep. Hver þáttur vinnslunnar hefur auðvitað áhrif á fjölgun, hindrun, fækkun eða aukningu örvera í afurðunum. Þetta þarf sérstaklega að hafa í huga þegar verið er að setja á fót vinnslu og henni hrundið í framkvæmd. Tilgangur nútíma reykingar er aðallega til að bragð-bæta afurðina, auk þess að gefa henni fallegan lit og mýkja áferð hennar. Einnig fæst væg rotvörn við slíka framleiðslu vegna myndunar reykefna á yfirborði sem fara misdjúpt í afurðirnar og lækknar á vatnsvirkni vegna þurrkunar og söltunar. Lítilsháttar pH lækkun (sýrustigshækkun) á sér einnig stað en ekki næg til þess að hafa mikil áhrif á vöxt örveranna. Þetta á einkum við um kaldreykingu þar sem meðferðin gef-ur tiltölulega takmarkaða vörn gegn örverum. Aftur á móti hefur heitreyking áhrif á upprunalega ör-veruflöru, sem lækkar vegna hita. En þessi lækkun getur haft neikvæð áhrif vegna þess að minni sam-keppni milli örvera verður til staðar á seinni stigum í afurðunum sem getur leitt til þess að sjúkdómsvald-andi örverur nái sér þá frekar á strik.

Þessar staðreyndir benda til þess að reyktar afurðir



Tilraunareykofn

hafi almennt takmarkaðan líftíma auk þess að flokkast sem tilbúnar afurðir til neyslu án frekari vinnslu (hitameðferð). Slík matvæli geta verið áhættusöm fyrir neytendur af eftirfarandi ástæðum:

- 1) Núverandi framleiðsluhættir geta ekki tryggt fulla stjórn af framangreindum áhættuþáttum.
- 2) Möguleg eftirmengun/krossmengun getur átt sér stað þegar varan er meðhöndluð eftir reykingu og fyrir þökkun.
- 3) Ekki er hægt að útiloka óæskilega meðferð í dreifingu og geymslu sem gæti stuðlað að vexti sjúkdómsvaldandi örvera.
- 4) Ekki er gert ráð fyrir frekari upphitun fyrir neyslu þar sem slíkar afurðir eru seldar sem tilbúin matvæli.

Mismunandi rotvarnar- og geymsluaðferðir geta tryggt neytendum öruggari matvæli. **Fyrst og fremst má segja að stjórnun á hitastigi og tíma frá veiði til neyslu afurða sé sérstaklega mikilvæg til þess að hindra eða hægja vöxt sjúkdómsvaldandi örvera sem geta mengað afurðir í gegnum vinnsluferlið.** Sumar þeirra, m.a. *Cl. botulinum* týpa E og *Listeria*

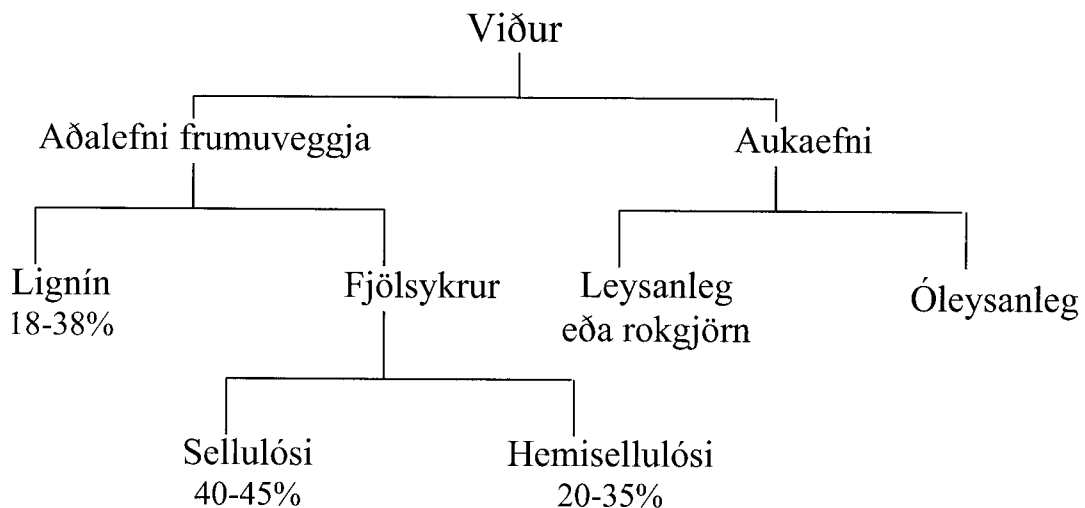
*monocytogenes*, ná samt að vaxa innan hitastigsbils 0 til 5°C. Til að hindra vöxt *Cl. botulinum* týpa E verða afurðir að innihalda a.m.k. 3,5% salt í vatnsfasa og hitastig undir 10°C. Fjölgun *L. monocytogenes* verður því miður ekki stöðvuð með slíkum hætti. **Gott innra eftirlit**, þar sem t.d. þrifum og hitastigi er stjórnað; öruggir framleiðsluhættir eru nauðsynlegir til að stjórna sýklinum eða allavega minnka áhættuna á að hann finnist í afurðunum.

Ýmsum varnarþáttum getur verið framfylgt til að stuðla að betri og öruggari framleiðslu. Hreinlæti og þrif í vinnslu, umhverfi og hjá starfsfólki eru mikilvægir varnarþættir. Engu að síður þarf að tryggja gæði og öryggi afurðanna með því að hafa stjórn á hitastigi frá upphafi til enda, nota réttar rotvarnar- og þökkunaradferðir og ákvarða einnig viðeigandi líftíma afurðanna. Sú ákvörðun er mikilvæg og miðast við að tekið sé tilliti til þeirrar áhættu sem fylgir afurðunum. Til dæmis hefur verið sýnt fram á að þegar *L. monocytogenes* mengar afurðir getur fjöldi þess sýkils tífoldast á viku þrátt fyrir kæligeymslu. **Að lokum er rétt að minnst á að gæði hráefnis við upphaf framleiðslunnar og því er nauðsynlegt að tryggja ferskleika þess.**

### HELSTU REYKEFNI OG MYNDUN ÞEIRRA.

Helstu trjátegundir skiptast í harðvið og mjúkvíð. Dæmi um helstu harðviðartegundir eru eik, beyki,

## Efnasamsetning trjáviðar



álmur, hikkorí, birki og hlynur, en dæmi um mjúkvíðar- tegundir eru fura, þinur og greni. Efnafræðilega séð er trjáviður aðallega sellulósi, sem er samansettur úr póllíglúkósa, ásamt hemisellulósa svo og lignín. Einnig er um ýmis aukaefni að ræða.

Efnasamsetning reyks fer aðallega eftir viðartegundum og hlutföllum þeirra ásamt hita og tíma við reykgerð. Að neðan má sjá hvernig viður brotnar niður í mismunandi hita:

### Áhrif hitastigs á niðurbrot trjáviðar

Að 170°	Purrkun
200-260°	Niðurbrot hemisellulósa
260-310°	Niðurbrot sellulósa
310-500°	Niðurbrot ligníns
yfir 500°	Ýmis hvörf

Þekkt efni sem myndast eru a.m.k. fleiri hundruð. Þau eru mismunandi eftir trjátegundum, hitameðferð þeirra og tíma. Þau valda bragðeinkennum hinna reykta afurða. Nánast eru engin takmörk hve margar bragðgerðir er unnt að framleiða. Bragðefnin sem munu sennilega ráða mestu eru líklega í hópi fenóla án þess að unnt sé um það að fullyrða.

Helstu rotvarnarefni í reyk eru: Fjöldinn allur af **fenól- um, ediksýra, maurasýra, metýlalkóhól** og **önnur alkó- hól, tréharpix (trjákvöða eða seig efnablanda úr hituðum við), formaldehyð, trjátjara o.m.fl.** og þar á meðal ýmis beinlínis háeitruð fjölhringaefni í mjög smáum skömmt- um (PAH). Við 4–500°C er best að halda hitastigi glóðar. Þetta hitastig nægir til að fá þau efni sem sóst er eftir en ýmis óæskileg efni myndast ekki í miklu mæli fyrr en hita- stig fer yfir 500°C.

Ýmis óholl og jafnvel krabbameinsvaldandi efni finnast í reyknum matvælum. Innihald þeirra er yfirleitt stórlega ofmetið af almenningi. Grillað kjöt og ristað brauð getur innihaldið til dæmis mun meira af þessum efnum en reykta afurðir. Reyk efni virðast vera heldur ókræsileg efnablanda til að hafa í matvælum en í raun er innihald hvers efnis lágt. Seint mun mikið reykta matur teljast hollur. Hann er yfirleitt ekki hafður á borðum fólks dag- lega og hans er yfirleitt neytt í fremur takmörkuðum mæli.

Einstaka vísindamenn hafa rannsakað rotverjandi áhrif vatnslausna með viðarreyknum í mismunandi styrk á ýmsa bakteríustofna í svínakjöti og komust að þeirri nið- urstöðu, að rotvarnaráhrif lausnanna höfðu ekki mark- tæk áhrif. Aðrir vísindamenn hafa komist að gagnstæðri niðurstöðu og fundu að vatnslausn með viðarreyknum lengdu líftíma kjöts um marktækan tíma. **Málið er afar**

**flókið.** Ekki er sama að nota vatnslausn með reyknum og þau sjálf því vatnslausnir hafa hugsanlega ekki náð að halda öllum reyknum eftir, t.d. fituleysanlegum efnum. Síðan hefur samspil salts og reykfna hugsanlega aðra þýðingu en saltlaus reykfni. Ennfremur eru viðartegund- ir mjög margar eins og getið hefur verið.

Frekari rannsóknir á ákveðnum reyknum hafa sýnt að vissar bakteríur teyfjast verulega í vexti af völdum phenol- samböndum en önnur frekar af formaldehyð. Líftími t.d. á pylsum getur margfaldast með tilkomu reykfna.

Vaxtarhindrun gersveppa og myglu á yfirborði ýmissa reyktra afurða virðist vera almennt lítil.

### ÁHRIFABÆTTIR REYKINGAR ÁSAMT HELSTU SKÝRINGUM

Áhrifapáttur	Skýring
Rakastig yfirborðs	Hefur áhrif á upptöku reyks (mest upptaka við 50-60% raka en 70-80% í heitreykingu vegna betri varmaflutnings)
Hitastig	Hærrí hiti hraðar upptöku ef ekki myndast skán
Vatns / fituinnihald	Sum bragðefni úr reyk leysast í vatni en önnur í fitu
Reykþéttleiki	Meiri þéttleiki hraðar upptöku
Lofthraði	Dreifir reyk hraðar yfir afurð/ ber vökva hraðar frá vöru
Efnasamsetning reyks	Mismikið af efnum skila sér í matvæli eftir sam- setningu
Yfirborðsflatarmál hráefnis	Hraðari upptaka ef flatar- mál er meira (m.v. þykkt)
Slímhúðarmyndun	Góð slímhúð auðveldar reyk að festast á matvæli

**Ritstjóri:** Jónas Bjarnason  
**Heimilisfang:** Skúlagata 4, Pósthólf 1405  
121 Reykjavík  
**Sími:** 562-0240, **Fax:** 562-0740  
**Netfang:** info@rfisk.is  
**Veffang:** www.rfisk.is  
**Prentvinnsla:** Prenthönnun ehf.