

6. tbl. júlí 1997

RF pistlar



Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins

**HREINLÆTI OG HÖNNUN
FISKVINNSLUBÚNAÐAR**

Birgir Guðlaugsson
Birna Guðbjörnsdóttir

HREINLÆTI OG HÖNNUN FISKVINNSLUBÚNAÐAR

Sífelld aukast kröfur um heilnæmi matvæla og þar með mikilvægi hreinlætis við framleiðslu þeirra. Hreinlæti er drjúgur þáttur í starfsemi íslenskra vinnslustöðva, bæði við vinnslu sjávarafurða og annarra matvæla.

Hreinlætisaðgerðir eru sífelld að aukast með tilheyrandi kostnaði án þess að árangur sé ætíð í samræmi við hann. Rf hefur gert úttektir á hreinlæti í fiskvinnslustöðvum og hefur greining á niðurstöðum þeirra leitt í ljós ýmsar ástæður fyrir lakri útkomu í sumum tilfellum.

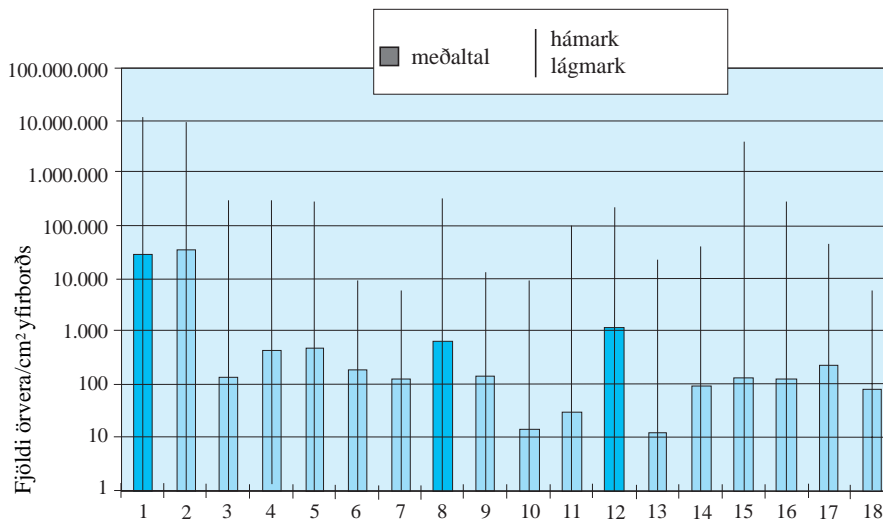
Ein þeirra er að tæki og vinnsla eru ekki alltaf hönnuð með tilliti til hreinlætis og þrifa. Í þessum pistli er fjallað um ýmis atriði er varða hönnun á tækjabúnaði með tilliti til hreinlætis og þrifa.

HREINLÆTI OG ÞRIF

Meginmarkmið með þrifum er að halda öllum óhreinindum í framleiðslu í lágmarki. Óhreinindi í búnaði eru tvenns konar; annars vegar þau sem eru sýnileg eins og t.d. slor og fiskleifar og hins vegar önnur sem sjást ekki, t.d. uppleyst efni og örverur. Mörg kostnaðarsöm tilfelli um skemmd matvæli og óásættanlega örverumengun hafa verið rakin til ófullnægjandi þrifa.

Nokkrar úttektir hafa verið gerðar á Rf á örverum í sjávarfangi. Í þeim hafa nokkur atriði komið fram sem gefa á því skýringar að núverandi þrifaadgerðir skili ekki alltaf árangri. Eitt atriði kemur oft í ljós án þess að nógu mikilli athygli hafi verið beint að því hingað til, en það er að tæki og vinnsla eru ekki hönnuð með tilliti til þrifa. Örverur, sem oft er hvað erfiðast að þrifa, leynast vel í ýmsum holrúmum og á ósléttu yfirborði sem finnst víða í matvælavinnslu. Fjöldi þeirra getur margfaldast á nokkrum klukkustundum við umhverfishitastig á illþrífanlegum stöðum í vinnsluumhverfi, t.d. á grófu yfirborði í flæðilínunum, þ.e. færriböndum.

Mengun matvæla af örverum kemur sífelld fyrir og er einna stærstur áhættuþátta við framleiðslu þeirra. Þessu atriði er m.a. stjórnað með þrifum.



Sýnatökustaðir: 1. Gólf í móttöku, 2. Hráefniskassi, 3. Þvottakar, 4. Flokkun, 5. Hausun, 6. Flökun, 7. Roðfletting, 8. Gólf í vélasal, 9. Flæðilína, 10. Snyrting, 11. Pökkun, 12. Gólf við pökkun, 13. Band að lausfrysti, 14. Safnband við lausfrysti, 15. Hnifar, 16. Vigtarbakki, 17. Hanskar, 18. Svunna.

Mynd 1. Árangur þrifa í frystihúsi, meðaltal úr 15 húsum.

HÖNNUN MEÐ TILLITI TIL HREINLÆTIS

Hönnun á búnaði til matvælaíðnaðar er frábrugðin hönnun á búnaði til annars iðnaðar að því leyti að taka verður í ríkum mæli tillit til hreinlætis ekki síður en atriða er varða hráefnisstreymi, varmaflutning, vél-, raf- og öryggistækni til að niðurstaðan verði góð og heilsteyp lausn. Oft rekast úrlausnir þessara þátta á og verður þá að finna málamiðlun. Ef hún finnst ekki verður hreinlæti að ráða til að tryggja sem best heilnæmi og öryggi matvæla. Því miður hefur oft viljað brenna við að þessu sé öfugt farið.

Með hönnun búnaðar með tilliti til hreinlætis er átt við að auðvelt sé að þrifa hann og hætta á gerlamengun afurða í vinnslu sé í lágmarki. Ef það er ekki gert eða á ófullnægjandi hátt þýðir það í raun að til að ná viðunandi árangri við þrif þarf lengri tíma, aukna notkun á þrifefnum, öflugri efni og jafnvel endurtekin þrif. Þetta orsakar aukinn kostnað, lengri þríf tíma, lakari endingu búnaðar, meiri vatnsnotkun og meira frárennsli. Auk þess verður að vera unnt að hafa eftirlit með mikil-

vægum áhættustöðum m.t.t. örverumengunar og slíka staði ber að hafa sem fæsta.

Það er mjög mikilvægt að kröfur til hreinlætis séu teknar sem hönnunarforsendur í byrjun þar sem oft er mjög kostnaðarsamt að gera lagfæringar eftir á til að uppfylla kröfur um hreinlæti auk þess sem slíkar aðgerðir eru sjaldan árangursríkar.

Við upphaf hönnunarferlis þarf að gera sér grein fyrir eðli þeirrar áhættu sem er samfara framleiðslu. Þannig er áhætta t.d. mismunandi eftir afurðum. Við framleiðslu og meðhöndlun þurra afurða er hætta á örveruvexti mun minni en þegar um rakar afurðir er að ræða. Einnig getur áhætta verið mismunandi milli einstakra þrepa í vinnsluferli. Hætta á örverumengun er því meiri sem vinnsluferill er lengri og meðhöndlun afurða er fjölþættari. Einnig kann að vera hagkvæmt að greina á milli einstakra hluta búnaðar eftir því hvaða hlutar hans eru í beinni snertingu við hráefni og hverjir ekki og einnig hverjir kunna að vera í óbeinni snertingu.

EFNISVAL

Allt efni sem notað er í búnað til framleiðslu, flutnings og geymslu á matvælum verður að uppfylla ákveðnar kröfur. Gildir það jafnt um byggingarefni, þéttiefni, smurefni og einangrunarefni. Í sumum löndum eru í gildi reglugerðir um efni sem eru í beinni snertingu við hráefni og þurfa þau þá að vera í samræmi við þær. Almenn þurfa þessi efni að halda stöðugleika sínum (t.d. tærast ekki) gagnvart hráefni í vinnslu, svo og gagnvart þrifa- og sótthreinsiefnum við notkun þeirra. Þau þurfa að vera slitþolin og mega ekki innihalda eitrefni umfram ákvæðið innihald.

RYÐFRÍTT STÁL

Ryðfrítt stál er almennt mikið notað sem byggingarefni í vinnslubúnaði. Stálblöndur sem notaðar er í búnaði til matvælavinnslu eru oftast auðkennd skv. amerískum staðli AISI eða þýskum DIN (American Iron and Steel Institute og Deutsche Industri Normen). Algengustu gerðirnar eru AISI-304 og AISI-316. Nokkur munur er á tæringarþoli þessara tegunda eftir því hvers konar efnaálag er um að ræða. Helstu tæringarvaldar sem koma við sögu í matvælavinnslum eru ýmiss konar sölt og hreinsiefni eins og klór, sýrur og sóði. Þær gerðir af tæringu sem helst verður vart í ryðfríu stáli eru holu-tæring og spennutæring. Fjörgild köfnunarefnissambönd eru ekki tærandi fyrir ryðfrítt stál.

PLAST

Plastefni hafa yfirleitt mjög gott þol gegn efnatæringu vatnslausnar og á það við um flest efni sem notuð eru til þrifa í matvælaíðnaði. Slitþol þeirra er hins vegar mun lakara en ryðfrís stáls. Plastefni eru mjög mikið notuð þar sem ekki er óskað snertingar milli málma svo sem í stýringum ýmiss konar, í færíböndum, hlífum og lokum. Slöngur eru einnig úr plasti.

Þess ber að gæta að sum plastefni eru örlítið gegndræp og þar af leiðandi geta þau tekið upp vökva úr hráefni og verið íverustaður fyrir örverur. Slíkt plast er jafnan erfitt að þrifa.

Eftirtalin plastefni hafa verið viðurkennd til notkunar í matvælaíðnaði:

- Polypropylen (PP)
- Polyvinyl klóríð (PVC)
- Acetal copolymer
- Polykarbónat (PC)
- Polyetylen (PEH)

GÚMMÍ

Gúmmí er mest notað í alls kyns þéttingar og í færíböndum. Það eru til margar og mismunandi gerðir gúmmíefna sem hægt er að mæla með í matvælavinnslulínur. Til að tryggja sem besta endingu þarf að vanda til valsins og kanna eiginleika efnanna með tilliti til þeirra áhrifa sem umhverfið kann að hafa. Helstu gerðir sem notaðar eru til matvælaíðnaðar eru:

- *Nítríl (NBR, nitrile butyl rubber).*
- *EPDM (ethylen propylen diene monomer).*
- *Sílikon (Q).*
- *Vítón (FPM).*

Helstu einkenni hverrar gerðar eru að NBR þolir vel fitu og olíur en fremur lágt hitastig. EPDM þolir alls ekki fitu og olíur en hefur gott hitaþol. Sílikon og Vítón hafa mjög gott hitaþol en þola illa ýmis hreinsiefni. Töluvert flókið getur verið að velja rétt gúmmí þar sem umhverfi og álag kann að vera mjög mismunandi, t.d. þegar annars vegar er um að ræða efna- og hitaálag við notkun (mismunandi afurðir) og síðan við þrif.

SMUREFNI

Smurefni eru notuð víða í vinnslulínunum og oft er möguleiki á snertingu hráefnis og smurefna.

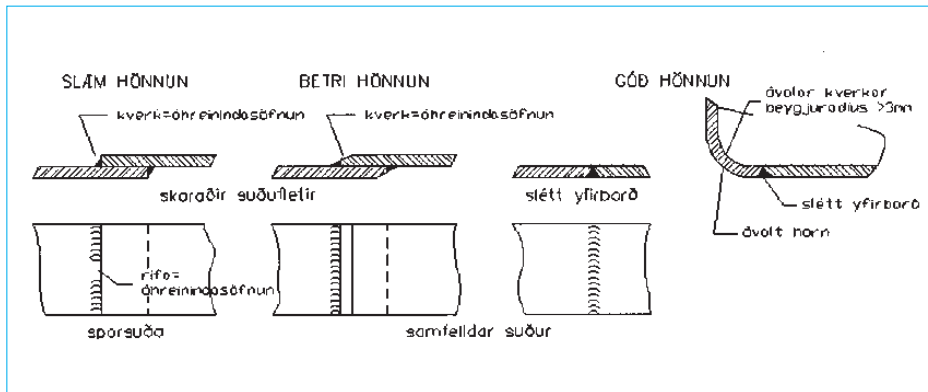
Gera verður þær kröfur til smurefna að þau séu framleidd í samræmi við reglugerðir eða að þau hafi verið prófuð á rannsóknarstofu og gengið hafi verið úr skugga um að þau standist kröfur um heilnæmi.

ÚTFÆRSLA

YFIRBORÐ

Allir yfirborðsflatir sem snerta hráefni á að vera auðvelt að þrifa. Þeir þurfa að vera sléttir og heilir, lausir við sprungur, rispur og holur sem geta safnað í sig óhrein-

ing og skráfur eiga helst aldrei að vera í hráefnisflæði. Sé það þó nauðsynlegt eiga boltar að snúa þannig að hausar séu í hráefnisflæði eða nota hetturær í stað opinna.



Mynd 2. Soðnar samsetningar

indum og skapað aðstæður fyrir örveruvöxt. Kaldvalsaðar ryðfríar stálplötur hafa yfirleitt nægilega slétt yfirborð og þurfa því ekki sérstaka slípun nema við málmsuðu- og beygjustaði. Ekki þarf að gera sérstakar kröfur til flata sem eru utan snertingar við hráefni aðrar en almennar kröfur varðandi þrifnað.

MÁLMSUÐA

Málmsuða er mikilvægur þáttur í framleiðslu á búnaði til matvælaframleiðslu og er æskilegri heldur en t.d. samsetning með boltum og skráfum. Það gilda sömu kröfur til suðu og annarra málmhluta sem búnaðar með tilliti til hreinlætis og þrifa. Hún á að skera sig sem minnst frá þeim hlutum eða flötum sem hún skeytir saman og vera sem samfelldust og laus við sprungur og holur. Málmsuðan á alltaf að vera samfelld, slétt og forðast á þær í kverkum eftir mætti.

Við suðu á pípum verður að gæta þess að þær séu af sömu stærð, bæði hvað varðar þvermál og efnisþykkt. Þetta getur stundum verið vandamál þar sem fjöldi ryðfrírra matvælapípa er til sem víkja það lítið hver frá annarri að auðvelt getur verið að rugla þeim saman.

AÐRAR SAMSETNINGAR

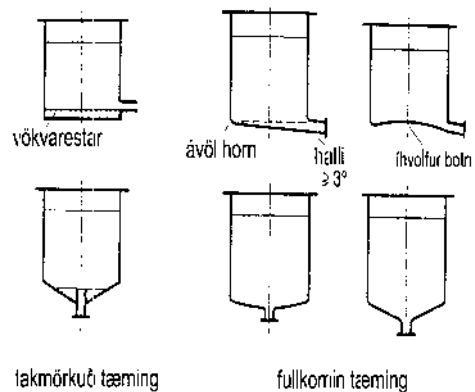
Hér er aðallega um að ræða skráfaðar samsetningar. Þær ber að forðast í búnaði til matvælaframleiðslu, sérstaklega þar sem snerting er við hráefni. Eingöngu á að nota þær ef nauðsynlegt er t.d. vegna viðhalds eða þrifa. Reynt er að nota soðnar samsetningar í staðinn. Boltar

FRAMRÆSING

Með framræsingu er átt við að vatn og aðrir vökvar safnist ekki fyrir í hvíltum og á láréttum flötum. Því er gengið svo frá að alltaf geti vatn runnið í niðurfall eða á annan stað þar sem það á að safnast. Þetta á t.d. við um geyma ýmiss konar og pípulagnir. **Almennt er reiknað með að halli á „láréttum“ flötum og pípum þurfi að**

vera að lágmarki 3° í átt til frárennslisstaðar.

Skarpar kverkar mega ekki vera því þangað eiga þrifa-áhöld og -efni erfitt með að ná og skolvatn liggur gjarnan þar eftir. Öll horn eiga því að vera ávöl með ríðius sem svarar minnst 3 mm, þ.e. samsvarandi beygja og í



Mynd 3. Framræsing sívalra geyma.

hring með 3mm ríðius (6mm þvermál).

Kantar og umgjardir þurfa að vera þannig útfærð að á þeim safnist ekki hráefni úr vinnslu né vatn eða óhreinindi. Það sama gildir um allskonar undirstöður og uppistöður. Ef þær eru t.d. gerðar úr ferköntuðum pípum ættu hinar lárétt liggjandi að snúa með hornin upp. Öll holrúm þurfa að vera lokuð og soðið fyrir enda á pípum.

FÆRIBÖND

Færibönd eru í mjög mismunandi útfærslum eftir því hvers konar hráefni er flutt með þeim. Þannig geta belti verið úr heilu gúmmí, stálteinum eða samsett úr steypum plasteiningum. Áhætta er því mjög mismunandi með tilliti til örverumengunar, óhreinindasöfnunar og þrifa. Útfærsla ytri búnaðar er einnig mismunandi. Leiðarar banda eru yfirleitt mikilvægir eftirlitsstaðir. Hafa verður í huga grundvallaratriði hönnunar með tilliti til hreinlætis við hönnun færíbanda og framleiðslu þeirra.

UPPSETNING

Við uppsetningu búnaðar í vinnslurými verður að gera ráð fyrir því að nægilegt rými sé milli búnaðar og gólfs svo og veggja eða að þétt sé milli búnaðar og veggja eða gólfs. Fordast ber umferð fólks yfir hráefnisflæði svo sem opin færíbönd og raða vinnslulínur þannig upp að ekki sé hætt á mengun milli t.d. óunnins og unnins hráefnis. Ef hins vegar reynist nauðsynlegt að setja gangleið yfir opið færíband þarf að ganga þannig frá að ekki sé hætt á að óhreinindi af fótabúnaði eða fatnaði fólks sem á leið yfir berist ofan á hráefni. T.d. þarf gólf í slíkum gangbrúm að vera þétt.

REGLUGERÐIR

Með reglugerð nr. 522 frá 20. sept. 1994 um matvælaeftirlit og hollustuhætti við framleiðslu og dreifingu matvæla og með reglugerð nr. 684/1995 um meðferð og vinnslu sjávarafurða, hefur íslenskum matvælaíðnaði verið gert að setja upp innra eftirlit. Þetta eftirlit getur verið byggt upp á svokölluðu HACCP kerfi sem byggir á því að stjórna þekktum áhættuþáttum í matvælaframleiðslu og miðar að því að færa eftirlit frá því að vera loka- eða vöruskoðun yfir í fyrirbyggjandi eftirlit. Beiting HACCP-eftirlits eyðir samt ekki þörfinni fyrir lokaskoðun. **Þetta kerfi hefur hlotið íslensku skammstöfunina GÁMES, sem þýðir greining á mikilvægum eftirlitsstöðum.**

Mjög misjafnt er hvaða reglur gilda um búnað til matvælaframleiðslu í einstökum löndum. Í Bandaríkjunum hafa þessi mál verið hvað lengst í föstum farvegi. Þar eru til staðlar með kröfum til búnaðar til matvælaframleiðslu og hafa framleiðendur tækja og búnaðar sem uppfyllir þessar kröfur getað auðkennt vörur sínar sérstaklega.

Í Evrópu er unnið kappsamlega að því að útbúa reglur og leiðbeiningar er taka til búnaðar til framleiðslu á matvælum og hafa nú þegar nokkrar tilskipanir litið dagsins ljós. Þann 1. janúar 1995 tók gildi tilskipun Evrópusambandsins sem fjallar um almennt öryggi vélbúnaðar. **Ef búnaður er í samræmi við tilskipunina er framleiðendum heimilt að auðkenna hann með CE tákni, en ef hann er ekki í samræmi við hana er sala og notkun búnaðarins á Evrópska efnahagssvæðinu óheimil.** Í tilskipuninni eru ákvæði um vélbúnað til framleiðslu á matvælum sem fjalla um kröfur til hreinlætis. Þær taka m.a. til atriða eins og hversu auðvelt sé að þrifa búnaðinn, yfirborðseinkenna snertiflata afurða og takmörkun skarpra horna og kverka. Auk þess er framleiðendum skylt að útbúa leiðbeiningar um þrif búnaðarins og sótthreinsun. Þessi tilskipun gildir einnig á evrópska efnahagssvæðinu og þar með Íslandi. Reikna má með að allar slíkar tilskipanir og reglugerðir í framtíðinni komi einnig til með að gera það.

HREINLÆTISVANDAMÁL

Engar ítarlegar kannanir hafa verið gerðar á því hvernig tekist hefur til við hönnun og framleiðslu á búnaði til matvælavinnslu hér á landi með tilliti til krafna um hreinlæti og þrif. **Gerðar hafa verið úttektir á árangri þrifa í fiskvinnslustöðvum. Bentu niðurstöður þeirra til að ýmsu kynni að vera ábótavant við hönnun tækjabúnaðar og vinnslu með tilliti til þrifa.** Gildir það bæði um húsnæði og framleiðslutæki. Bendir það til að slæm hönnun sé algeng í íslenskum fiskvinnslum. Flæðilínur er stundum komið fyrir nálægt lofti þar sem mjög erfitt er að þrifa þær eða niður við gólf þar sem óhreinindi berast mjög auðveldlega á þær. Hráefnisflæði er þannig að fullunnið og óunnið hráefni mætast með hættu á krossmengun. Umferð fólks um vinnslusvæði er heldur ekki skipulagt með tilliti til hreinlætis. Í vélasölum frystihúsa eru mörg tæki og sum hver eru mjög flókin. Má þar nefna hausara, flökunarvélar og roðflettivélar þar sem í eru lokuð rými sem ómögulegt er að þrifa með góðu móti. Hreistrarar eru oft gerðir úr grófu smíðajárni og á þeim er ótölulegur fjöldi holrýma sem hýsa óhreinindi og í þeim vaxa örverur. Í rækjuvinnslum eru oftast trog fyrir framan suðupotta sem í er færíband og spjöld sem erfitt er að þrifa. Dælur og pípur eru ekki hannaðar fyrir matvælavinnslu m.t.t. þrifa. Fleiri dæmi um slæma hönnun eru algeng í íslenskum fiskvinnslum. Betur má því ef duga skal.

*Birgir Guðlaugsson
Birna Guðbjörnsdóttir*

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: Hjá GuðjónÓ