



Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins

27. RIT

SÚLFÍT Í HUMRI

SIGURÐUR EINARSSON, EGGERT BREKKAN OG
JÓNAS BJARNASON.

MARS 1991

<p><i>Títill:</i> Súlfít í humri og breytileiki þess í vinnsluhúsum</p>	<p>Rit nr. 27</p> <p>Bls.fjöldi: 13</p>
<p><i>Höfundur(ar):</i> Sigurður Einarsson Eggert Brekkan Jónas Bjarnason</p>	<p><i>Dags:</i> apríl 1991</p> <p><i>Verknúmer:</i>90.200</p>
<p><i>Verkkaupi/samstarfsaðill:</i> Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> opið <input type="checkbox"/> lokað</p> <p><i>Lokað í:</i></p>
<p><i>Ágrip:</i></p> <p>Þess hefur orðið vart, að súlfítinnihald humars er mjög mismunandi jafnvel frá sömu vinnsluhúsum, þótt þau noti sömu vinnsluleiðbeiningar. Þess vegna var ráðist í úttekt á súlfítmeðhöndlun í tveimur vinnsluhúsum, öðru frá SH og hinu frá SÍS, í því skyni að kanna ástæður fyrir umræddum breytilegum súlfítniðurstöðum. Ennfremur voru gerðar tilraunir á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins með súlfítböðun á humri og eftirfarandi þvott til að líkjast sem mest vinnsluleiðbeiningum vinnsluhúsanna og síðan gerðar súlfítmælingar í því skyni að finna ástæður hinna mjög svo mismunandi niðurstaðna súlfítmælinga. Segja má, að skýringar hafi í öllum aðalatriðum fundist.</p>	
<p><i>Eðli ritsmíðar:</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Eigin rannsókn Rf</p> <p><input type="checkbox"/> Umbeðin rannsókn</p> <p><input type="checkbox"/> Yfirlitsgrein</p> <p><input type="checkbox"/> Fræðslugrein/ Kennsluefni</p> <p><input type="checkbox"/> Annað</p>	
<p><i>Stíkkorð (3-5 orð):</i></p>	<p>Breytileiki</p>
<p>Súlfít</p>	<p>Leiðbeiningar</p>
<p>Humar</p>	

EFNISYFIRLIT

	Bls.
I Tilgangur tilraunarinnar	3
II Inngangur	3
III Mæliaðferðir	4
A. Athugun á súlfittinnihaldi í heilum humri í einu frystihúsi á vegum SH	5
A I Lýsing á vinnslu og meðhöndlun humars í einu frystihúsi á vegum SH	5
A II Fyrirkomulag tilraunarinnar	6
A III Niðurstöður	7
A IV Umræða	8
B. Athugun á súlfittinnihaldi í heilum humri miðað við vinnsluáferðir eins vinnsluhúss	9
B I Lýsing á súlfítmeðhöndlun	9
B II Lýsing á vinnslulínu	10
B III Niðurstöður	11
B IV Umræða	13
Heildarniðurstöður	13

I. TILGANGUR TILRAUNARINNAR

Athugun á aðferðum vinnsluhúsa við súlfítmeðhöndlun humars og rannsókn á súlfítinnihaldi humars sem og breytileika þess, sem orðið getur beinlínis af völdum aðferðanna.

II. INNGANGUR

Súlfít er notað til rotvarnar í matvælagarð svo og til gerilsneyðingar (t.d. í vingerð) og einnig til að hindra eða tefja svokallaða sortamyndun í krabbadýrum. Súlfít eru ýmis brennisteins efnasambönd, sem geta myndað SO_2 eða brennisteinstvíldi í lausnum. Oftast er hérlendis notað natríum meta bi-sulfit. Súlfít vinnur þannig, að það grípur inn í ensímhvataðan sortamyndunarferilinn og tefur hann eða stöðvar að vissu marki. Súlfít er aftur á móti lítið óhýru auga og jafnvel ekki leyft í matvælum í sumum löndum. Önnur lönd leyfa hámarksinnihald, sem er mjög mishátt eftir löndum. Í Bandaríkjunum er okkar mikilvægasti markaður fyrir humar, en þar má súlfít vera 10 ppm (10 hlutar af milljón) í humar án þess að þess sé getið. Ef súlfít er meira en það, verður að merkja það sérstaklega á umbúðum, en það er talið vera neikvætt fyrir markaðssetningu og sölu.

Notkun súlfíts í humarvinnslu er mjög mikilvæg af áður nefndum ástæðum og er stunduð sem almenn regla á Íslandi. Leiðbeiningar stóru sölusamtakanna SH og SÍS eru svolítið frábrugðnar. Ráðist var í fyrirliggjandi tilraun til þess að kanna sambandið á milli súlfítmeðhöndlunar og súlfítinnihalds og var þá tekið mið af leiðbeiningum sölusamtakanna og framkvæmd í tveimur vinnsluhúsum í sitt hvoru lagi. Tilgangurinn var sá, að leita skýringa á mjög mismunandi súlfítgildum, sem finnast í humri, sem unninn hafði verið eftir sömu leiðbeiningum sem og að verða humarframleiðendum til leiðbeiningar um súlfítmeðhöndlun til þess að ná tilteknu súlfítinnihaldi.

III. MÆLIÐFERÐIR

Súlfít var ákvarðað samkvæmt Boehringer Biochemical Food Analysis(enzymákvörðun) Cat.No.725854. Aðferðin heitir UV-method for the determination of sulfurous acid("total SO₂") in foodstuffs and other materials. Aðferðin byggist á þremur greinum eftir Beutier,H.O. sem birtust á árunum 1983-1985.(Deutsche Lebensmittelrundschau 79,329-330. Food Chemistry, 15, 157-164.Methods of Enzymatic Analysis, 3rd ed Vol.VII,581-591. Mæliniðurstöður voru bornar saman við hina opinberu AOAC aðferð no.9 62.16 1990, en hún byggist á breyttri Monier-Williams aðferð, til staðfestingar.

A. ATHUGUN Á SÚLFÍTINNIHALDI Í HEILUM HUMRI Í EINU FRYSTIHÚSI Á VEGUM SH

EFTIRFARANDI ÞÆTTIR ERU HAFÐIR BREYTILEGIR:

1. Styrkur súlfíts í súlfítbaði.
2. Tími, sem humar er hafður í baðinu.
3. Stærð humars. Teknir voru tveir stærðarflokkar. Í stærri flokknun voru 7-9 humrar í kg, en í hinum minni 13-16.

A I. LÝSING Á VINNSLU OG MEÐHÖNDLUN HUMARS Í EINU FRYSTIHÚSI Á VEGUM SH

Útbúið er súlfítbað með því að leysa 17,5 kg $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (67,4 % SO_2), tekinn er u.þ.b. 1/3 úr 50 kg poka) í 750 - 1000 lítrum af vatni. Þetta gefur súlfítbað þar sem styrkur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ er á bilinu 1.2 - 2.9 %. U.þ.b. 270 kg skammti af humri, ásamt töluverðum ís sem fylgir þeim, er nú dýft í baðið og hann hafður þar í 5 - 10 mínútur, en getur þó verið þar í allt að 30 mínútur í sumum tilvikum. Næst er humarinn færður í þvottakar(skolunarkar) með sírennsli og látinn liggja þar í 10 - 30 mínútur. Þaðan fer hann á færiband þar sem hann er sprautaður með háþrýstivatni uns hann fellur í annað þvottakar og þaðan fer hann upp á annað færiband, þar sem brotinn og gallaður humar er flokkaður frá. Loks er humarinn leiddur í gegnum sérstakan háþrýstibúnað, þar sem reynt er að ná síðustu sandleifum úr honum áður en hann er stærðarflokkaður og pakkaður. Háþrýstiþvotturinn tekur samtals u.þ.b. 30 sek., en allur þvottaferillinn fyrir þökkun 15 - 30 mínútur.

Þá er súlfítlausninni hellt yfir næsta humarskammt og síðan koll af kolli þar til 6 - 8 skammtar hafa verið baðaðir í sömu lausn (tilbúinni lausn er bætt í karið þegar minnkar í því), en þá er útbúin ný lausn fyrir næstu skammta.

Þess var gætt, að allur humar, sem tekinn var til rannsókna, hafði ekki verið súlfitbaðaður til sjós, þ.e. áður en hann var tekinn til rannsókna.

A II. FYRIRKOMULAG TILRAUNARINNAR

Athugun er gerð á áhrifum dýfingartíma, styrks súlfitbaðs og stærðar humars á súlfitinnihald humarsins. Það var því reynt að líkja eftir vinnsluaðferðum frystihússins eins og kostur er í húsakynnum Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins, en notaðir voru litlir skammtar af humri. Umræddum breytistærðum var breytt í samræmi við það, sem gerist í vinnsluhúsinu. Hinsvegar kom í ljós eftir að sýni af meðhöndlunarvatni humarsins í vinnsluhúsinu höfðu verið efnagreind, að súlfitstyrkurinn var í flestum tilvikum undir 1% í þessu ákveðna vinnsluhúsi þrátt fyrir að ráðleggingar (pökkunarreglur SH) geri ráð fyrir 3% styrk súlfitefnis. Ekki var reynt að breyta tíma í skolunarkari eða aðstæðum í háþrýstipvotti af þeim sökum.

FLÆÐIRIT VINNSLUNNAR

SÚLFÍTBAD(5-30 min)--»ÞVOTTAKAR(10-30min)--»FÆRIBAND--»

HÁÞRÝSTIÞVOTTUR(ca.10sek)--»ÞVOTTAKAR(ca 1min)

--»FÆRIBAND(grófflokkun)--»HÁÞRÝSTIÞVOTTUR(20 sek)--»

STÆRÐARFLOKKUN--»PÖKKUN--»FRYSTING

A III. NIÐURSTÖÐUR

Tafla 1.

Súlfítstyrkur (ppm) í humri eftir súlfítstyrk baðlausnar og dýfingartíma. (stór humar er innan sviga, óundirstrikaðar tölur eru lausleg áætlun eða "gróf interpólásjón")

		% (w/v)Na ₂ S ₂ O ₅				
		1	2	3	4	5
d ý f i n g a r t. m i n	1	<u>8 (6)</u>	16	24	32	<u>39 (37)</u>
	5	30	<u>58 (46)</u>	<u>60 (42)</u>	<u>77</u>	90
	10	40	70	<u>99 (94)</u>	110	118
	20	50	<u>88</u>	110	<u>116</u>	128
	30	<u>55</u>	96	118	128	<u>136</u>

Breytistærðir voru hafðar styrkur súlfítefnis(natríum meta bisulfit) og tími böðunar. Styrkur var hafður 1,2,3,4 og 5% þannig, að náð yrði yfir megnið af styrksviði í vinnsluhúsum SH. Í ljós kom eins og síðar má sjá, að styrkur í reynd varð oftast undir 1% í þessu tilvikna dæmi í vinnsluhúsi, þrátt fyrir að leiðbeiningar SH miðist við 3%. Dýfingartíminn var hafður 1,5,10,20 og 30 mínútur, en það tímasvið nær vel yfir raunverulegar aðstæður.

Tafla 2.

Styrkur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ í súlfitbaði humarvinnslunnar fyrir notkun og eftir notkun til meðhöndlunar eins oft og tilgreint er.

	% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$
A: Í byrjun	1.3
B: Eftir einn skammt	1.1
C: Eftir tvo skammta	0.87
D: Eftir þrjú skammta	0.58
E: Eftir fjóra skammta	0.58
F: Eftir fimm skammta (nýjum súlfitlegi hefur verið bætt við)	0.89
G: Eftir sex skammta	0.95
H: Eftir sjö skammta	0.78
I: Síðara þvottakar (skolunarkar) án súlfitblöndunar.	0.13

Dýfingartími fór aldrei yfir 10. mín.
Sýni voru tekin 29. júní 1990.

A IV. UMRÆÐA

Af niðurstöðum (mældum og áætluðum) í töflu 1. má sjá, að súlfitinnihald humarsins eykst með auknum styrk baðlausnar og aukinni lengd dýfingartíma en þó þannig, að tvöföldun á súlfitstyrk í baði tvöfaldar ekki súlfitstyrk humars nema þegar baðtíminn er 1 mín. Þegar baðtíminn lengist minnka áhrifin af styrk aukningunni. Eins eykst súlfitinnihaldið ekki í réttu hlutfalli við þann tíma, sem humarinn er í súlfitbaði en mest í byrjun. Með lauslegri áætlun (gróf "interpólering") er síðan fyllt upp í töfluna. Súlfittölurnar 58 og 60 við 5 mín. dýfingartíma hljóta að teljast afbrigðilegar, því mismunurinn er of lítill, því 2% og hins vegar 3% súlfit var notað. Þessar tölur endurspeglar skekkjumörk í þessari tilraun, en vatnsskolunin á eftir

súlfitböðuninni er ekki nákvæmlega stöðluð, en sú ónákvæmni bætist við aðra. Stærð humarsins virðist hafa smávægileg áhrif á súlfitinnihaldið. Súlfítið virðist eiga greiðari aðgang að minni humrinum, sem tekur upp 5%-40% meira súlfit en sá stóri.

Í töflu 2. sést, að styrkur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ í súlfitbaðinu minnkar jafnt og þétt, þegar fleiri skammtar eru þvegnir í sömu blöndunni. Ennfremur kemur í ljós, að meðalstyrkur súlfits var 0.88% í þessu tilviki þrátt fyrir að notaðar hafi verið leiðbeiningar, sem gera ráð fyrir 3% styrk og um leið utan 1.2-2.9% skekkjumarkanna, sem áætluð höfðu verið. Þessar niðurstöður gefa til kynna, að súlfítið hafi verið aðallega á bilinu 30-40 ppm og allt upp í 55 þennan tiltekna vinnsludag í umræddu vinnsluhúsi. Mælingar á súlfiti í humar frá umræddu vinnsluhúsi um svipað leyti sýndu aðallega tölur á bilinu 10-65 ppm súlfit, svo nokkuð gott samræmi er þar á milli.

B. ATHUGUN Á SÚLFÍTTINNIHALDI Í HEILUM HUMRI MIÐAÐ VIÐ VINNSLUADFERÐIR EINS VINNSLUHÚSS Á VEGUM SÍS

SÖMU ÞÆTTIR ERU HAFÐIR BREYTILEGIR OG ÁÐUR Í SH HÚSINU

B I. LÝSING Á SÚLFÍTMEÐHÖNDLUN þ.e. leiðbeiningum hússins

Útbúið er súlfitbað með því að leysa 20 plús/minus 0.1 kg af pýrosúlfiti $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ í 900 - 1100 lítrum af vatni. Þetta gefur súlfitbað þar sem styrkur $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ er á bilinu 1.8 - 2.2%-(w/v) í byrjun. Baðið er þannig útbúið, að ofan í það liggur færiband, sem flytur humarinn í gegnum lausnina á 7 mínútum og 17 sek. Allt upp í tvö tonn af humri er dýft í sömu lausnina. Sama lausn er látin duga allan daginn og ekkert er bætt í hana, því það lekur mjög vel af humrinum áður en hann fer upp úr karinu.

Humar, sem er orðinn 36 tíma gamall áður en hann kemur í land, er súlfitmeðhöndlaður á sjó úti. Kar með humri er þá fyllt með sjó og út í karið er bætt einu kíló af pýrosúlfiti og látið standa í ca. 10 mín. Þá

er súlfítblandaða sjónum hellt af og karið fyllt aftur með sjó, og þannig er humarinn geymdur þar til hann kemur í land.

B II. LÝSING Á VINNSLULÍNU

Humrinum er fyrst hvolft í þvottakar, en þar liggur hann í u.þ.b. 10 mín (jafnvel lengur ef matartími kemur á milli). Síðan fer humarinn í gegnum öflugan háþrýstipvott (3 mín. og 18 sek.) og þaðan upp á færiband þar sem hann er grófflokkaður, þ.e.a.s. humar, sem er brotinn eða gallaður, er hent til hliðar. Þá er komið að súlfítbaðinu, sem áður er lýst (7 mín. og 17 sek.) og úr því fer humarinn í stærðarflokkun og loks í þökkun og frystingu. Þegar humarinn hefur verið frystur er hann tekinn út og úðaður með vatni, sem svo er hellt af. Loks er hann settur aftur í frysti.

FLÆÐIRIT VINNSLUNNAR

ÞVOTTAKAR--»ÞRÝSTIPVOTTUR(3m18s)--»GRÓFFLOKKUN--»

SÚLFÍTBAD(7m17s)--»STÆRÐARFLOKKUN--»ÞÖKKUN--»

FRYSTING--»VATNSÚÐUN--»FRYSTING.

B III. NIÐURSTÖÐUR

Tafla 3. Súlfít (ppm) í meðalstórum og (stórum) humri, sem fékk mismunandi meðhöndlun að því er varðar súlfítstyrk og dýfingartíma eftir tilraunameðhöndlun.

		% (w/v) Na ₂ S ₂ O ₅		
		1%	2%	3%
d				
ý	1	20	39 (51)	73
f				
i	m			
n	5	26	76 (54)	88
í				
g	n.			
a	10	27	93 (48)	93
r				
t.	20	70	116 (107)	125

Meðalstór humar: 9 - 12 humrar / kg

Stór humar: 5 - 7 humrar / kg

Sýnin voru tekin og súlfítmeðhöndluð 10. ágúst 1990.

Engin súlfítmeðhöndlun hafði átt sér stað úti á sjó

Tafla 4.

STYRKUR $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ Í SÚLFÍTBÆÐI HUMARVINNSLUNNAR

Sýni tekin 17. ágúst 1990.

<u>Sýni tekið klukkan</u>	<u>%-(w/v) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$</u>
12.50	1.26
13.20	1.29
13.50	1.00
14.20	1.35
14.50	1.06
15.50	1.21
16.20	0.79
16.45	0.74

Heildarmagn humars, sem fór í gegnum lausnina meðan sýnataka fór fram var 1500kg.

Tafla 5.

Sýni tekin 18. ágúst 1990.

<u>Sýni tekið klukkan</u>	<u>%-(w/v) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$</u>
13.25	1.09
13.55	1.27
14.25	1.27
14.55	1,27
15.25	1.06

Heildarmagn humars, sem fór í gegnum lausnina meðan á sýnatöku stóð var u.þ.b. 1500 kg. Sýnin voru geymd í frysti í þrjá daga eftir það og síðan í kæli þar til mælingar voru gerðar.

B IV. UMRÆÐA

Niðurstöður súlfítmælinga í vinnsluhúsinu sýna, að súlfítlögurinn, sem notaður er til meðhöndlunar, er nokkuð veikari í reynd umrædda tvo vinnsludaga heldur en leiðbeiningar segja til um. Ætla má, að súlfítstyrkurinn hafi að meðaltali verið rúmlega 1% og meðhöndlunartíminn rúmar sjö mínútur. Ætla má því, að þennan umrædda vinnsludag hafi súlfítstyrkurinn verið nálægt 30-40 ppm. Stór humar hefur yfirleitt minna súlfít en hinn minni en þó ekki án undantekninga. Þessar niðurstöður sýna þó töluvert lægra súlfítgildi en almennt er að finna hjá umræddu vinnsluhúsi, en þær eru yfirleit á bilinu 70-200 ppm, en samanburðargildin eru að vísu fá.

HEILDARNIÐURSTÖÐUR

Leiðbeiningar vinnsluhúsanna um súlfít meðhöndlun eru fremur ónákvæmar og meðferð húsanna er til viðbótar einnig ónákvæm þannig, að búast má við súlfítgildum í hlutföllunum 1 á móti 10 jafnvel þótt vinnsluhúsin telji sig nota leiðbeiningar sölusamtaka sinna. Hér skal þó enginn dómur á það lagður hvaða þýðingu það kann að hafa gagnvart geymsluþoli humarins, því ekki nægilegar tilraunir hafa verið framkvæmdar hér á landi, né heldur hvaða þýðingu það kann að hafa gagnvart markaðsmálum humars. En full ástæða sýnist vera til að taka þessi mál fastari tókum en verið hefur. Þessi tilraun hefur sýnt fram á mikilvægi þess að fylgja leiðbeiningum um blöndun lausnar og dýfingartíma mjög vel.



Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins

Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins
Pósthólf 1390
Skúlagötu 4
150 Reykjavík
s. 91-20240
Telefax: 91-620740
Kennitala: 530269-3539

Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins
Pósthólf 814
602 Akureyri
s. 96-25725

Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins
Pósthólf 64
Suðurgötu 2
400 Ísafjörður
s. 94-3768

Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins
Pósthólf 151
740 Neskaupstaður
s. 97-71250

Rannsóknastofnun
fiskiðnaðarins
Pósthólf 130
902 Vestmannaeyjar
s. 98-11471