

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE
FORSKNINGSINSTITUTT

Bekjempelse av makkfluen på tørrfisk.

II. Insekticidbehandling av fisk mot makkfluen.

4. Praktiske forsøk 1964.

Ved Norvald Losnegard og Kåre Bakken.

INNLEDNING

Resultatene av de undersøkelser og forsøk som har vært utført de siste årene med sikte på å bekjempe makkløven på tørrfisk er presentert i den stensilerte rapporten nr. 84/64 fra Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt. Denne rapporten viser at det er mulig å oppnå en betydelig reduksjon av makkskade ved insekticidbehandling av fisken.

Sommerens forsøk tok sikte på å føre undersøkelsene til en endelig avslutning. Hovedhensikten var å få undersøkt mulighetene for å redusere behandlingsomkostningene, dels ved en mer økonomisk utnyttelse av badet, dels ved å nytte en svakere synergistisering, eventuelt ved å sprøyte i stedet for å dyppe fisken.

Retningslinjene for gjennomføringen av forsøkene ble trukket opp i avtale med Norges Tørfiskeeksportørers Landsforening, som pekte ut 3 tilvirkere, henholdsvis i Lofoten, Troms og Finnmark, der forsøkene skulle utføres.

Fiskerinæringens Forsøksfond stilte til disposisjon de nødvendige midler til garantier og til dekning av utgifter forbundet med forsøkene.

ANVENDTE PYRETHRUMPREPARATER

I tidligere forsøk har det vært nytt et pyrethrumpreparat der forholdet pyrethrum/piperonylbutoksyd har vært 1:10, også betegnet pybuthrin 1:10. For oversiktens skyld skal det gis en oppstilling over sammensetningen av de preparater som har vært nytt ved sommerens forsøk:

1. Pybuthrin 1:10, dvs. pyrethrum/piperonylbutoksyd = 1:10
2. Pybuthrin 1:5, dvs. pyrethrum/piperonylbutoksyd = 1:5
3. Pybuthrin 1:2, dvs. pyrethrum/piperonylbutoksyd "1:2
4. SP50-5E, der pyrethrum/Synepirin 500 = 1:10.

De 3 første preparatene inneholder emulgatoren nonyl-fenol-etylenoksyd. I preparatene 2 og 3 er mengdene emulgator øket til erstatning for de reduserte mengder piperonylbutoksyd. Preparat 4 inneholder synergisten Synepirin 500, men det er ikke oppgitt hvilken emulgator som er brukt.

DE ENKELTE FORSØK

Forsøk A, Stamsund.

Behandling og henging fant sted i tiden 14.-20. juli. Forsøket omfatter:

a. Rund torsk, dypet i pybuthrin 1:10,	21.400 kg
b. Rund sei, - " -	3.100 "
c. Rund hyse, - " -	150 "
d. Rund torsk, ubehandlet	1.000 "
e. Rund sei, ubehandlet	450 "
Tilsammen	<u>26.100 kg</u>

3889/6240

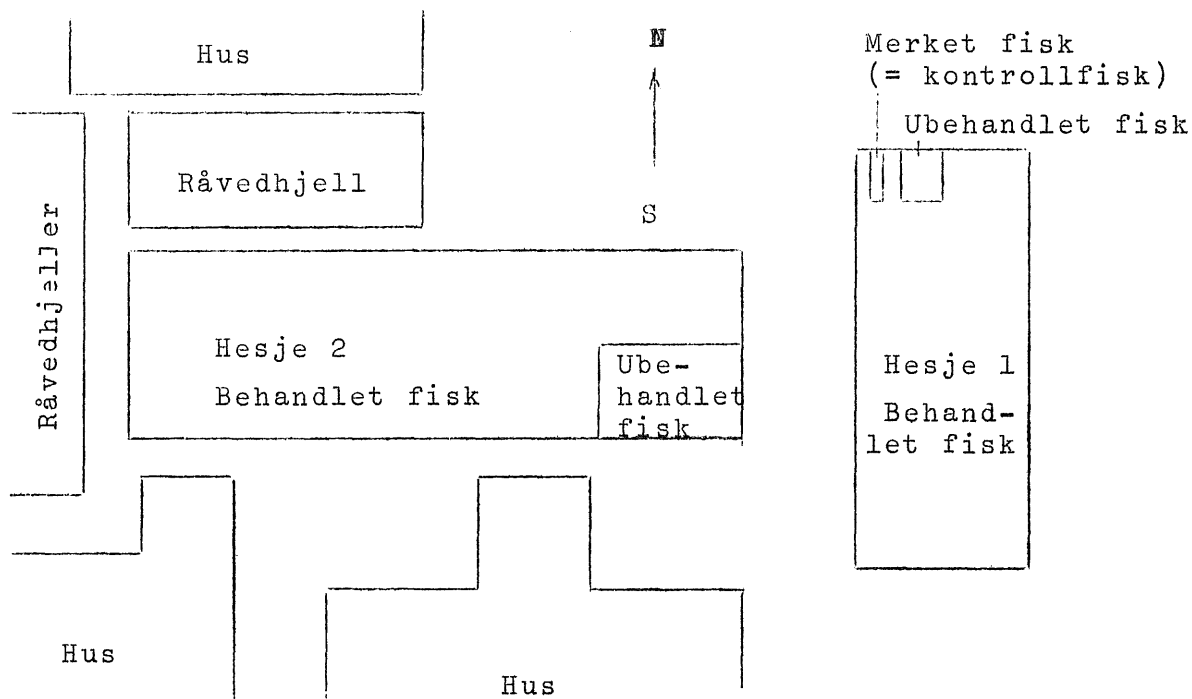


Fig. 1. Hengeposisjon av forsøksfisk, Stamsund.

Behandlingsmetode. Fisken ble behandlet ved dypping i et 200 liters bad med startkonsentrasjon 0,12 % pybuthrin 1:10. Dette badet ble brukt forsøket ut. Tap av pyrethrum ble søkt kompensert ved tilsetning av 1 kg pybuthrin 1:10 for hvert 5000 kg fisk dypet. Til behandling av de nær 25.000 kg fisk gikk det med 8,5 kg 5,3 %-ig pybuthrin 1:10.

Henging. De første 9500 kg som ble dypet ble hengt i hesje 1 (Fig. 1 og 4), de neste 13500 kg ble hengt i hesje 2, og resten, 3600 kg, ble hengt på råvedhjell. Hesjene sto over gressvokst stein- og jordbunn. Råvedhjellen var plasert over steingrunn og med en høyde på 2,5-3 m.

Råstoffet. Småseien, gjennomsnittsvekt ca. 1 kg, ble tatt direkte fra steng, mens torsken var utsortert trålfisk og derfor ikke noe kvalitetsråstoff. Fiskepartiet som ble hengt på råvedhjell ble ytterligere forringet ved at fisken, etter pyrethrumbehandling, ble stående i kasser fra lørdag til mandag før henging.

Forsøk B, Ersfjordbotn.

Behandling og henging fant sted i tiden 23.-30. juli. Forsøket omfatter:

a. Rund sei, dypet i pybuthrin 1:10	2.150 kg
b. Rotskjær sei, dypet i pybuthrin 1:10	3.150 "
c. Rund sei, dypet i pybuthrin 1:2,	4.500 "
d. Rund torsk, dypet i pybuthrin 1:5	2.900 "
e. Rund hyse, dypet i pybuthrin 1:5	1.600 "
f. Rund sei, ubehandlet	750 "
g. Rund torsk, ubehandlet	250 "
h. Rund hyse, ubehandlet	500 "
Tilsammen	<u>15.800 kg</u>

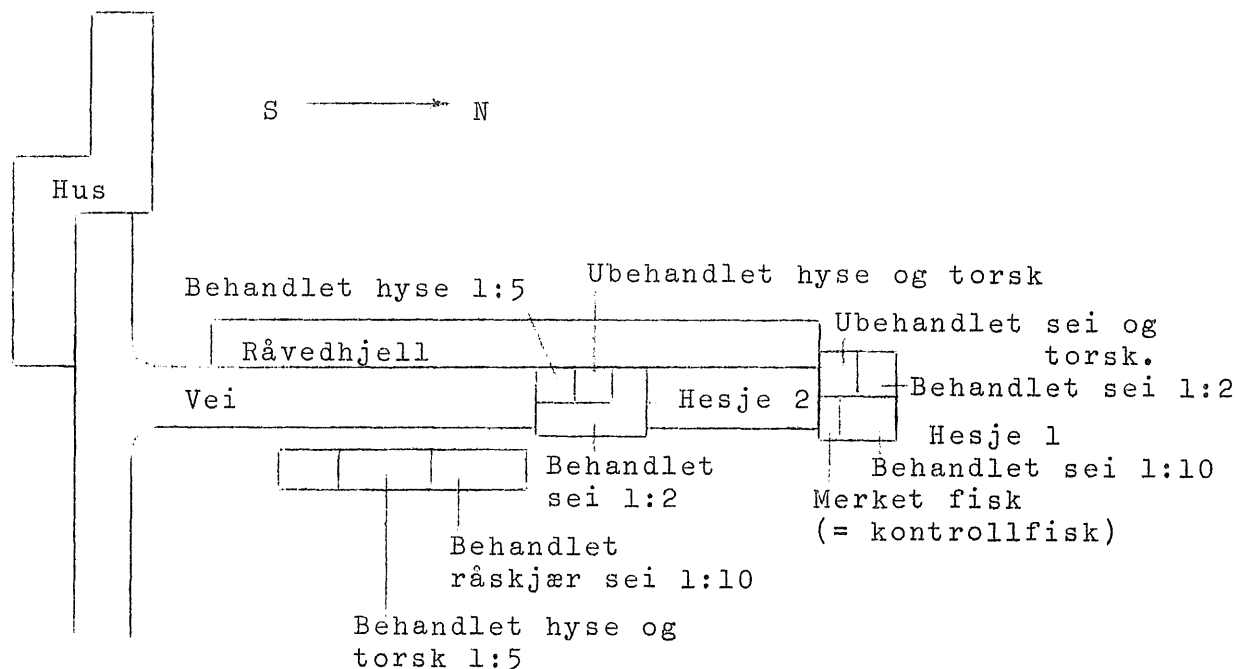


Fig. 2. Hengeposisjon av forsøksfisk, Ersfjordbotn.

Behandlingsmetode. For hvert av pybuthrin-preparatene 1:10, 1:5 og 1:2 ble det laget et 200 liters bad på 0,12 %-ig pyrethrum. Ca. 5000 kg råfisk ble dyppet i hvert bad.

Henging. Fisken ble hengt dels på hesjer, dels på råvedhjeller som vist på Fig. 2 og 5. Råvedhjellene sto tett sammen over gressvokst jord og egnet seg neppe til bruk høysommers.

Råstoffet. Sei som ble behandlet med pybuthrin 1:2 var av noe bedre kvalitet enn sei behandlet med pybuthrin 1:10. Sistnevnte parti var dessuten utsatt for sterk sol og varme under tilvirkingen, noe som gjorde den meget bløt. Som helhet ga seien likevel et adskillig bedre inntrykk enn torsken og hysen som var trålfisk.

Forsøk C og E, Gjesvær.

Behandling og henging fant sted den 4. august. Forsøkene omfatter:

a.	Rund sei, sprøytet med 0,06 %-ig pybuthrin 1:10	2.000 kg
b.	- " - " - " 0,12 " - " -	2.000 "
c.	- " - " - " 0,24 " - " -	2.000 "
d.	- " - ubehandlet	1.000 "
e.	- " - dyppet i pybuthrin 1:10	1.000 "
f.	- " - dyppet i SP50-5E	1.000 "
Tilsammen		<u>9.000 kg</u>

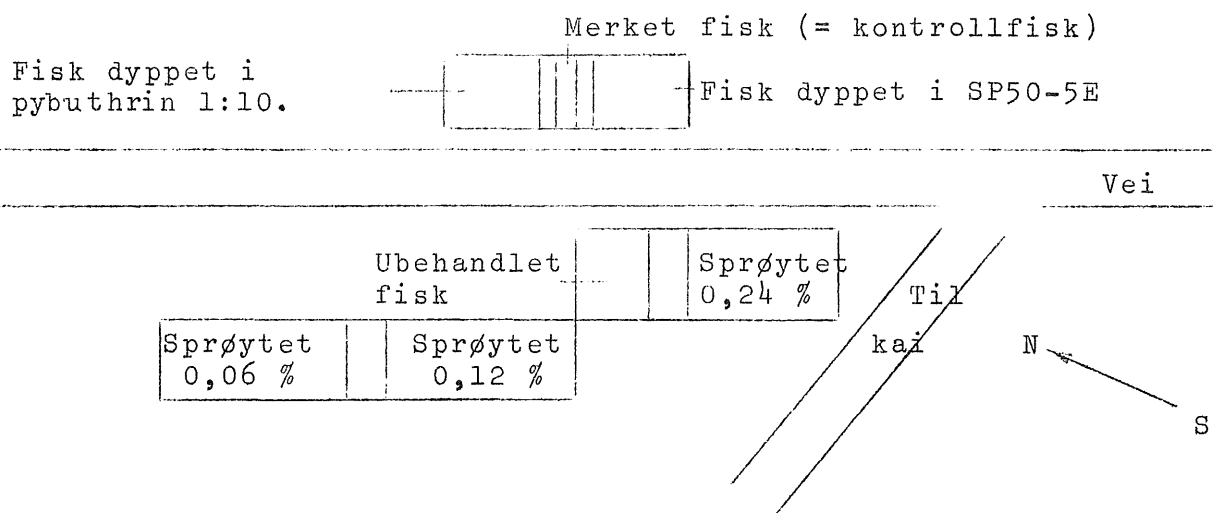


Fig. 3. Hengeposisjon av forsøksfisk, Gjesvær.

Behandlingsmetoder. Til dypping i de to preparatene ble anvendt bad på 50 l med konsentrasjon 0,12 % pyrethrum. Sprøytingen ble utført etter at fisken var hengt på hjell. Den anvendte Ginge bøttesprøyten ga en væskelevering på ca. 2 l i minuttet. Dysen ble holdt nær oppunder fisken for best mulig å få sprøytet inn i fiskebukken og dessuten for å hindre væsken i å forsvinne med den noe sterke vinden.

Henging. Fisken ble hengt på råvedhjeller med en høyde på 1,5-3,5 m over steingrunn (Fig. 3 og 6).

Råstoffet. Seien, av gjennomsnittsstørrelse ca. 1 kg, var av bra kvalitet.

Forsøk D, Ersfjordbotn og Gjesvær.

Etter forsøksopplegget skulle de 3 bruk gjennomføre dette forsøket på egen hånd, hvert bruk med inntil 33.000 kg fisk. I Ersfjordbotn ble det behandlet ca. 3/4 og i Gjesvær ca. 1/4 av tildelt kvote, i Stamsund ingenting. I forsøket inngår:

a. Rund hyse,	Ersfjordbotn	1.200 kg
b. Rund torsk,	"	18.000 "
c. Rotskjær torsk,	"	6.800 "
d. Rund torsk,	Gjesvær	<u>8.000 "</u>
Tilsammen:		<u>34.000 kg</u>

Behandlingsmåten var den samme som angitt for Forsøk A.

Råstoffet. Tråltorsken var av mindre bra kvalitet.

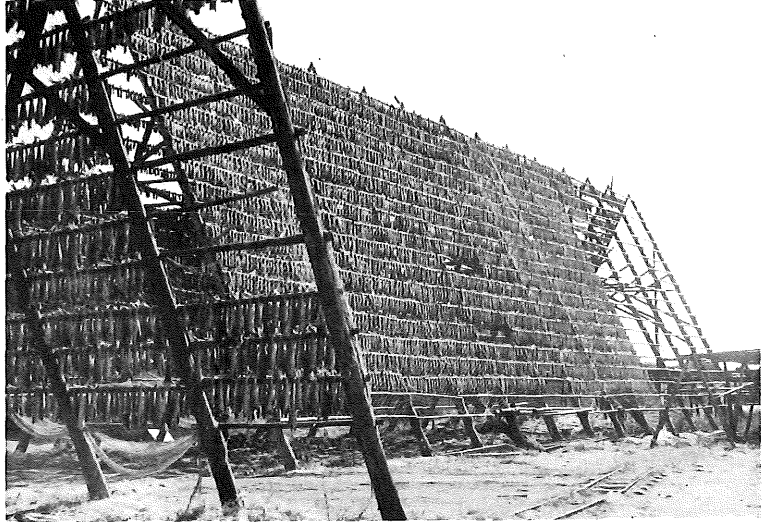


Fig. 4.
Fra Stamsund



Fig. 5.
Fra Ersfjordbotn

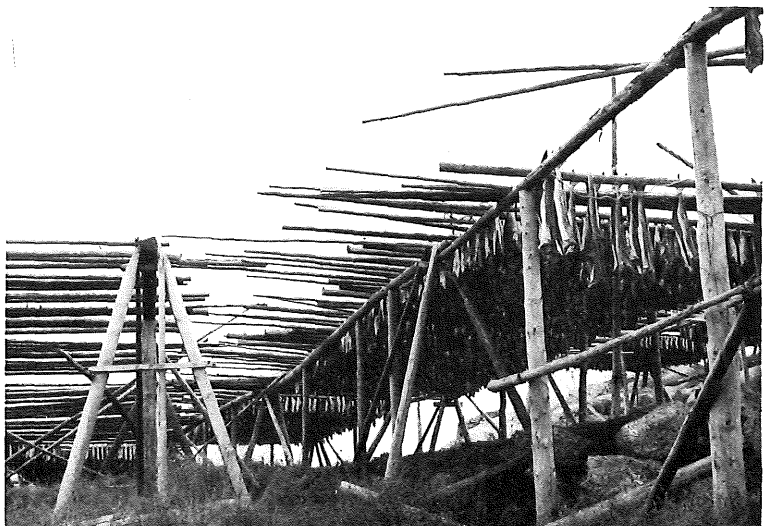


Fig. 6.
Fra Gjesvær

GENERELT FOR FORSØKENE

Merking. De enkelte grupper forsøksfisk ble markert med skilter og limbånd ved hengen. Et mindre antall fisker fra hvert forsøk ble dessuten merket individuelt. Fisk til individuell merking ble plukket ut vilkårlig fra sprøyteforsøk C og dyppeforsøk D, mens det fra de øvrige dyppeforsøk ble tatt ut fisk fra bestemte dyppenummer. Etter ferdig tørking ble all merket fisk, og dessuten endel ubehandlet fisk av hvert fiskeslag som inngikk i forsøkene, sendt Fiskerilaboratoriet for analyse.

Tidsstudie. For beregning av arbeidsomkostninger ble det etappevis notert medgått tid og behandlet kvantum.

Observasjoner. Temperatur, nedbør og vindforhold ble notert i den tiden fisken ble behandlet. Observasjonene dekker bare en liten del av hengeperioden. Et utdrag fra de klimatologiske månedsoversikter fra Det Norske Meteorologiske Institutt er derfor gjengitt i Tab. 1, der værstasjonene Bodø, Tromsø og Helnes fyr, henholdsvis svarer til forsøksstedene Stamsund, Ersfjordbotn og Gjesvær.

Det ble også gjort notater om flueaktiviteten i den tiden fisken ble behandlet og hengt.

Inspeksjon. 8-14 dager etter at behandling og henging hadde funnet sted, foretok ingeniør K. Bakken en inspeksjonsrunde til de 3 forsøkssteder for å få et inntrykk av forsøksfiskens generelle tilstand og de lokale forhold. I Stamsund ble inspeksjonen foretatt sammen med førstekontrollør Jac. Nilssen.

Vraking. Forsøksfisken i Stamsund og Ersfjordbotn ble, etter ferdig tørking, vraket av ovennevnte førstekontrollør Jac. Nilssen, mens førstekontrollør R. Bomstad vraket fisken i Gjesvær. Sortering og vraking ble foretatt etter disse kriteriene:

1. Fisk med makkskade.
2. Fisk med annen kvalitetsforringelse.
3. Fisk uten kvalitetsforringelse.

Sistnevnte gruppe ble videre inndelt i prima vare og Afrika-vare. Vrakerne uttalte seg i sine rapporter om de forhold som hadde innvirket på ferdig-produktets kvalitet, så som råstoffkvalitet, tilvirking og værforhold.

Analyser. Restmengdeanalysene er som tidligere utført av Avebury Research Laboratories, England, etter en biologisk analysemetode. Ved opparbeiding av prøver for analyse ble vanligvis 4 fisker malt sammen. I noen få tilfeller var fiskene så små at det ble tatt 6-8 stykker i hver prøve.

Bestemmelse av vanninnhold, totalt flyktig N, trimetylamen N og ammoniak N i prøver fra Gjesvær-fisken er utført av teknisk assistent G. Tertnes.

De praktiske forsøk er utført av ingeniør N. Losnegard og forsøksassistent P. Hansen.

RESULTATER

Væroversikt er gitt i Tab. 1. Generelt sett lå temperaturen i Nord-Norge under det normale i juli, august og september, men høyere enn normalen i oktober. Bortsett fra september som ga omtrent normal nedbør, var nedbøren over det normale med størst relativ nedbør i Lofoten og i ytre strøk av Troms, henholdsvis i juli og oktober.

Ved forsøkets start i Stamsund var dagtemperaturen 16° , men sank til 11° i løpet av forsøkestiden. Det var regn de fleste dager og vinden skiftet fra bris til kuling fra sørvest. Noen dager etter hending var det varmt vær, etterfulgt av mye regn og tåke.

De to første dagene i Ersfjordbotn var det klarvær med temperaturer over 20° . I resten av tiden varierte temperaturen sterkt fra 8 til 19° . Det var også stor variasjon i vindstyrke. Hovedretningen var sørvest, men mot slutten var det nordvest kuling med mye regn. Også et par andre dager kom det mye regn.

I Gjesvær var det vindstille mesteparten av tiden, temperaturen omkring 11° , overskyet, litt tåke og yr.

Flueaktiviteten var liten i Stamsund og Gjesvær i den tiden fisken ble behandlet. Under inspeksjonen ble det konstatert makkskade på Stamsund-fisken, og ubehandlet fisk var mye sterkere angrepet enn behandlet. På de varme, stille dagene i Ersfjordbotn var det sterk flueaktivitet. Omfanget av flueaktiviteten som helhet kommer ellers til uttrykk i Tab. 2, der den prosentvise makkskade er angitt.

Foruten prosentvis makkskade gir Tab. 2 også beskjed om hvor stor prosent av fisken som har annen kvalitetsforringelse og hvor mye som er salgsvare. For Gjesvær-fisken er det bare ført opp tall for makkskadet fisk, men vrakeren sier i sin rapport at fisk uten kvalitetsforringelse forekom ikke. For seiens vedkommende synes de usedvanlig dårlige tørkeforhold å være årsaken, mens torsken ikke ville blitt bra vare selv med gunstige tørkeforhold, da råstoffet var for dårlig.

Det skal nevnes noen andre forhold som har hatt innflytelse på kvaliteten av det endelige produkt. Torsken fra Forsøk A var ikke veltilvirket vare i idet bukene delvis var sammenklemt og fiskenakkene mørke. Det var ikke kuttet bort nok av rygghvirvelen og øverste del av svømmeblæren. Fisken bar preg av å ha ligget en tid før den ble satt i produksjon. I rundfisken fra Forsøk B var svømmeblæren revet opp. Ved innstapling på lager burde fisken vært lagt opp fra gulvet slik at luften fikk sirkulere, det dårlige været tatt i betraktning. Fisken var ikke presstørr og vekten vil gå ned under lagring.

Tab. 1. Klimatologisk oversikt.

	Bodø			Tromsø			Helnes fyr		
	Juli	August	Sept.	Juli	August	Sept.	Aug.	Sept.	Okt.
Middeltemperatur	12,4 (13,6)	12,1 (12,7)	7,9 (9,4)	12,2 (12,4)	10,2 (11,0)	5,8 (7,2)	9,6 (9,8)	6,4 (7,0)	4,9 (3)
Midlere rel. fuktighet	70	80	84	78	85	86	93	91	92
Midlere vindstyrke, Beaufort	2,9	3,0	3,4	1,7	1,4	1,7	2,6	3,0	2,4
Midlere skydekke, 8.-deler	6,2	5,9	6,8	5,7	5,5	6,3	5,7	6,4	5,7
Månedssnedbør, mm	156 (70)	123 (87)	226 (123)	76 (56)	60 (80)	104 (109)	55 (38)	49 (51)	90 (46)
Antall dager med:									
Dagsnedbør \geq 0,1 mm	21	18	26	21	21	28	19	24	19
Dagsnedbør \geq 1,0 mm	13	17	23	12	12	19	12	14	16
Dagsnedbør \geq 10,0 mm	5	5	9	2	0	2	0	0	2
Vindstyrke $>$ 6 Beaufort	3	4	5	2	0	0	2	5	2
Klarvær	1	2	1	2	2	0	1	0	3
Overskyet	19	15	23	15	12	15	15	16	16

1) Tallene i parantes er normaltall.

Tab. 2. Vrakeresultater.

Sted og forsøk	Fiskeslag	Behandlingsmetode	Tørrfisk			Prima-vare		Afrika-vare		Makk-skade		Annen skade	
			kg	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%		
<u>Forsøk A.</u>													
Stamsund													
Hesje 1	Rund S	Dyppet i 0,12 % P 1:10	684	0	0	661	96,6	23	3,4	0	0		
Hesje 2	Rund S	Dyppet i 0,12 % P 1:10	266	0	0	229	86,1	37	13,9	0	0		
Hesje 2	Rund S	Ubehandlet	127	0	0	78	61,4	49	38,6	0	0		
Råvedhjell	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	796	0	0	226	28,4	570	71,6	0	0		
Hesje 1	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	1342	165	12,3	965	71,9	199	14,8	13	1,0		
Hesje 1	Rund T	Ubehandlet	61	0	0	29	47,6	32	52,4	0	0		
Hesje 2	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	2585	11	0,4	1916	74,2	604	23,3	54	2,1		
Hesje 2	Rund T	Ubehandlet	20	0	0	0	0	20	100	0	0		
Hesje 1	Rund H	Dyppet i 0,12 % P 1:10	32	0	0	26	81,3	6	18,7	0	0		
<u>Forsøk B.</u>													
Ersfjordbotn													
	Rund H	Dyppet i 0,12 % P 1:5	387	0	0	206	53,2	21	5,4	160	41,4		
	Rund H	Ubehandlet	69	0	0	41	59,5	7	10,1	21	30,4		
	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:5	589	0	0	87	14,8	38	6,5	464	78,7		
	Rund T	Ubehandlet	463	0	0	13	2,8	130	28,1	320	69,1		
	Rund S	Dyppet i 0,12 % P 1:2	1283	0	0	1255	97,8	6	0,5	22	1,7		
	Rund S	Dyppet i 0,12 % P 1:10	534	0	0	508	95,1	3	0,6	23	4,3		
	Rotskj. S	Dyppet i 0,12 % P 1:10	734	0	0	691	94,2	4	0,5	39	5,3		
	Rund S	Ubehandlet	191	0	0	108	56,5	59	30,9	24	12,6		
<u>Forsøk C.</u>													
Gjesvær													
	Rund S	Sprøytet med 0,24 % P 1:10	527					15	2,8				
	Rund S	Sprøytet med 0,12 % P 1:10	497					18	3,6				
	Rund S	Sprøytet med 0,06 % P 1:10	490					50	10,2				
	Rund S	Ubehandlet	230					136	59,2				
<u>Forsøk E.</u>													
Gjesvær													
	Rund S	Dyppet i 0,12 % P 1:10	235					0,2	0,1				
	Rund S	Dyppet i 0,12 % SP50-5E	230					4	1,7				
<u>Forsøk D.</u>													
Ersfjordbotn	H	Dyppet i 0,12 % P 1:10	278	0	0	215	77,3	3	1,1	60	21,6		
Ersfjordbotn	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	4008	0	0	2184	54,5	486	12,1	1338	33,4		
Ersfjordbotn	Rotskj. T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	1538	156	10,1	1260	81,9	18	1,2	104	6,8		
Gjesvær	Rund T	Dyppet i 0,12 % P 1:10	1547					1,5	0,1				

S = sei, T = torsk, H = hyse, P = pyrethrum.

I alt er 31 fiskeprøver blitt analysert på restmengder pyrethrum (Tab. 3). 4 prøver er fra ubehandlet fisk, resten fordeles seg med 6, 10, 3, 4 og 4 fra de respektive forsøk A, B, C, D og E.

Tab. 3. Restmengdeanalyser.

Tid fra henging til analyse	Prøve, fiskeslag, behandling	Prøve tatt fra	Restmengder pyrethrum, p.p.m.
	Forsøk A:		
16 uker	A 1 rund sei dyppet 1:10	1. dypping	5,0
	A 2 rund torsk dyppet 1:10	90. dypping	4,4
	A 3 rund torsk dyppet 1:10	91. dypping	6,4
	A 4 rund torsk dyppet 1:10	240. dypping	3,8
	A 5 rund torsk dyppet 1:10	241. dypping	6,4
	A 6 rund torsk dyppet 1:10	377. dypping	5,6
	A 7 rund sei ubehandlet		0,5 1)
	A 8 rund torsk ubehandlet		1,1-3,6 1)
	Forsøk B:		
15 uker	B 1 rund sei dyppet 1:10	1. dypping	3,9
	B 2 rund sei dyppet 1:10	88. dypping	2,9
	B 3 rotskj.sei dyppet 1:10	4. dypping	4,8
	B 4 rotskj.sei dyppet 1:10	97. dypping	3,7
	B 5 rund sei dyppet 1:2	1. dypping	6,1
	B 6 rund sei dyppet 1:2	91. dypping	2,7
	B 7 rund torsk dyppet 1:5	2. dypping	3,1
	B 8 rund torsk dyppet 1:5	81. dypping	4,6
	B 9 rund hyse dyppet 1:5	1. dypping	0,5
	B10 rund hyse dyppet 1:5	82. dypping	2,8
	B11 rund hyse ubehandlet		0,03 1)
	Forsøk C og E:		
14 uker	C 1 rund sei sprøytet 0,06 %	vilkårlig	0,8
	C 2 rund sei sprøytet 0,12 %	vilkårlig	0,6
	C 3 rund sei sprøytet 0,24 %	vilkårlig	1,5
	CE rund sei ubehandlet		0,2 1)
	E 1 rund sei dyppet SP50-5E	1. dypping	1,1
	E 2 rund sei dyppet SP50-5E	17. dypping	3,7
	E 3 rund sei dyppet 1:10	1. dypping	11,3
	E 4 rund sei dyppet 1:10	17. dypping	2,6
	Forsøk D:		
14 uker	D 1 rund torsk dyppet 1:10	vilkårlig	0,1
	D 2 rotskj.torsk dyppet 1:10	vilkårlig	0,1
13 uker	D 3 rund hyse dyppet 1:10	vilkårlig	8,0
	D 4 rund torsk dyppet 1:10	vilkårlig	2,1

1) Toksisk virkning som svarer til de angitte mengder pyrethrum.

På grunnlag av vrakerens uttalelse at ikke noe av Gjesvær-fisken var konsumvare ble det foretatt analyser av denne fisken, og resultatene er presentert i Tab. 4.

Tab. 4. Analyser av fisk fra forsøkene i Gjesvær.

Prøve	Vann %	Totalt flyktig N mg/100 g	Trimetylammin N mg/100 g	Ammoniakk N mg/100 g
C 1, behandlet sei	23,4	231	52	179
C 2, behandlet sei	23,2	239	49	190
C 3, behandlet sei	22,8	220	49	171
C E, ubehandlet sei	22,1	276	43	233
E 1, behandlet sei	24,2	255	55	200
E 2, behandlet sei	23,9	255	53	202
E 3, behandlet sei	22,0	229	50	178
E 4, behandlet sei	23,7	265	55	210
D 4, behandlet torsk	21,2	286	34	252

Under forsøkene ble det søkt å belyse de faktorer som har betydning for en beregning av behandlingsomkostningene. Anvendt tid og behandlet kvantum fisk ble etappevis notert. Resultatene av denne tidsstudien går frem av Tab. 5.

Tab. 5. Tidsstudie.

Forsøk	Behandlingsmetode	Råstoff	Behandlet kg fisk/time
A	dypping	rund torsk	1150
A	dypping	rund torsk	1200
A	dypping	rund torsk	1500
A	dypping	rund torsk	1250
B	dypping	rund sei	1100
B	dypping	rotskjær sei	850
B	dypping	rund sei	1000
B	dypping	rund sei	2000
E	dypping	rund sei	1500
E	dypping	rund sei	3000
C	sprøyting	rund sei	8000

Tab. 6 viser forbruk av pyrethrum ved dyppebehandling i sammenlikning med sprøytebehandling. Det skal innskytes at Forsøk A tok sikte på en best mulig økonomisk utnyttelse av badet, mens det ved sprøytingen ble brukt noe større væskemengder enn nødvendig, slik at overskuddsvæske rant av.

Tab. 6. Pyrethrumforbruk.

Forsøk	Behandlet kvantum fisk, kg	Medgått kvantum pyrethrum	kg 5,3 %-ig pyrethrum/1000 kg råfisk
A	25.000	8,5 kg 5,3 %-ig	0,340
C	2.000	12 liter 0,06 %-ig	0,068
C	2.000	13 liter 0,12 %-ig	0,147
C	2.000	15 liter 0,24 %-ig	0,340

Pyrethrumpreparatene leveres som 5,3 %-ig konsentrat. Pris pr. kanne å 4,5 kg er 400, 350 og 300 kr. for de respektive pybuthrinpreparatene 1:10, 1:5, og 1:2.

Tab. 7. Omkostninger ved behandling med pyrethrum.

Behandlingsmetode	øre pr. kg råfisk til:		Totale utgifter i øre pr. kg:	
	Pyrethrum	Arbeidspenger	Råfisk	Tørrfisk
Dypping i 0,12 %-ig				
1) pybuthrin 1:10	3,02	0,53	3,55	16
2) pybuthrin 1:2	2,27	0,53	2,80	13
Sprøyting med 0,12 %-ig				
1) pybuthrin 1:10	1,31	0,10	1,41	7
2) pybuthrin 1:2	0,98	0,10	1,08	5

På grunnlag av Tab. 5 og 6 og den angitte pris på pyrethrum er det i Tab. 7 utarbeidet en kalkyle for behandlingsomkostningene. Under forsøkene var 2 mann engasjert. I praksis vil dyppingen kunne utføres av 1 mann. Med egnet sprøyteutstyr vil også sprøytingen kunne utføres av 1 mann. I Tab. 7 er det derfor regnet arbeidspenger for 1 mann å kr. 8 pr. time. Videre er det regnet med dyppebehandling av 1500 kg fisk pr.time. Dette er gjennomsnittstallet for rundfisk etter Tab. 5.

DRØFTING AV RESULTATENE

En rekke variable faktorer som f.eks. værforhold, råstoffkvalitet, fiskeslag, hengsteder og tidspunkt for henging, vil gjøre en direkte sammenlikning mellom forsøkspartiene umulig. Resultatene er, etter Tab. 2, likevel entydige i det henseende at pyrethrumbehandling har redusert makkskaden sett i forhold til blindprøven ved samtlige enkeltforsøk.

Ved Forsøk A er makkskaden (Tab. 2) adskillig mindre blant den fisken som ble dyppet først (hesje 1) enn blant den som ble dyppet sist (hesje 2 og råvedhjell). Dette gjelder både for torsk og sei. De funne restmengder pyrethrum (Tab. 3) tyder ikke på at badet er blitt svekket i løpet av brukstiden. Et moment som kan ha spilt inn er at de ulike hengsteder ikke er like utsatt for

flueangrep. Hengingen foregikk over flere dager, og variasjon i værforholdene kan også ha innvirket. Den vesentligste årsaken antas likevel å ligge i råstoffets gradvise kvalitetsforringelse som synes å gjøre fisken mer tiltrekkende for fluene. Makkskaden er spesielt stor blant den sist hengte torsken (råvedhjell). Som det allerede er pekt på, sto denne fisken i kasser i to dager etter at den var behandlet.

Ved Forsøk B ble pybuthrinpreparatene 1:10 og 1:2 anvendt på sei og kan derfor sammenliknes med hensyn til effekt. Begge preparatene gir meget god beskyttelse (Tab. 2), med prosentvis makkskade på henholdsvis 0,6 og 0,5, mens tallet for blindprøven er 30,9 %. Selv om det ikke bør trekkes noen generell slutning på dette grunnlaget, skulle muligheten etter dette være til stede for å redusere omkostningene ved å nytte pybuthrin 1:2. Det synes ikke å være grunn til å tro at en svakere synergistisering skulle øke faren for resistensdannelse hos fluene.

De to handelspreparatene pybuthrin 1:10 og SP50-5E som ble sammenliknet ved Forsøk E ga begge meget god beskyttelse. Prosent makkskade var henholdsvis 0,1 og 1,7, mens tallet for blindprøven var 59,2 % (Tab. 2).

Større interesse knytter seg til en jevnføring mellom Forsøk E og det samtidig utførte sprøyteforsøk C (Tab. 2). Råstoffet var det samme for begge forsøkene og blindprøven var felles. Til sprøyteforsøk ble anvendt pybuthrin 1:10 i konsentrasjonene 0,06, 0,12 og 0,24 %, og de respektive tall for makkskade var 10,2, 3,6 og 2,8 % og for blindprøven 59,2 %. Konsentrasjonene 0,12 og 0,24 gir begge tilfredsstillende beskyttelse med liten innbyrdes forskjell i effekt, mens konsentrasjonen 0,06 synes å være for svak. Den prosentvise makkskade kan muligens indikere en noe svakere effekt ved sprøyting enn ved dypping. Om denne forskjell er reell eller tilfeldig er et åpent spørsmål. Ser en på dyppete partier under ett, varierer den prosentvise makkskade en god del.

Tab. 1 viser at nedbørsmengdene i hengeperioden stort sett har vært over det normale og at den relative fuktighet har vært høy, spesielt ved Forsøk C og E. Disse ugunstige tørkeforholdene har, til dels sammen med dårlig råstoff, forårsaket det som i Tab. 2 er kalt "annen skade". Fisk fra Forsøk A har svært lite "annen skade". Ved de øvrige forsøkene er en betydelig større del av fisken forringet av "annen skade" enn av makkskade. Behandling med pyrethrum vil ikke kunne hindre eller dekke over kvalitetsforringelse som skyldes dårlig råstoff eller dårlig tilvirkning og heller ikke sleipe og muggdannelse forårsaket av dårlige tørkeforhold.

Det går frem av Tab. 3 at 15 av 27 prøver fra behandlet fisk har en toksisk virkning overfor moskitolarver som svarer til høyere restmengder pyrethrum enn 3 p.p.m. Den anvendte analysemetoden skiller ikke mellom ulike toksikanter. Tallene representerer derfor pyrethrum pluss eventuelle andre biologisk aktive stoffer, f.eks. organokloriner, som kan forefinnes i en rekke matvarer, deriblant fisk. Prøve A VIII fra ubehandlet fisk har en "egentoksisitet" som svarer til inntil 3,6 p.p.m. pyrethrum. Trekkes dette tallet fra som blindprøveverdi, vil bare 2 prøver inneholde mer enn 3 p.p.m., prøve E III med 7,7 og prøve D III med 4,4 p.p.m. pyrethrum. De øvrige blindprøver har lavere verdier enn 3,6 p.p.m.

På den annen side er det ingen grunn til å tro at tallet 3,6 skulle være noen ekstremverdi for blindprøver. De funne restmengder skulle derfor ikke gi noen grunn til bekymring. Spesielt bør nevnes de lave restmengder i sprøytebehandlet fisk, prøvene C I - C III (Tab. 3).

Analysene i Tab. 4 viser at fisken fra Forsøk C og E har meget høyt vanninnhold, fra 21,2 til 24,2 %. Vanligvis ligger vanninnholdet på 14-17 %. Høye tall for totalt flyktig kvelstoff vil indikere et dårlig fiskeprodukt. De funne kvelstofftall er ikke høyere enn de en kan finne i tørrfisk av god kvalitet.

Det går klart frem av Tab. 5 at sprøytebehandling er mye hurtigere å utføre enn dyppebehandling. Spesielt sent går det å dyppe rotskjær fisk, mens det ved sprøyting ikke gjør noen forskjell om fisken er rotskjær eller rund.

Også med hensyn til pyrethrumforbruk (Tab. 6) viser sprøytingen seg som den mest fordelaktige behandlingsmetode når konsentrasjon i bad og sprøytevæske er den samme, 0,12 %. Det burde dessuten la seg gjøre å økonomisere mer med sprøytevæsken enn tilfellet var ved de utførte forsøk. Muligheten for å nytte tåkesprøyte bør nevnes. Den betydelige innsparing i væskevolum en etter alt å dømme kunne oppnå, ville tillate en økning i konsentrasjonen opp til f.eks. 0,24 %.

Resultatene som er oppnådd ved disse forsøkene skulle gjøre det mulig å foreta et valg av metode. Restmengder pyrethrum og virkningsgrad er allerede drøftet. De økonomiske aspekter er belyst i Tab. 7. Forutsettes at pybuthrin 1:2 blir anvendt, utgjør arbeidsomkostninger og utgifter til pyrethrum tilsammen ca. 13 øre/kg tørrfisk ved dyping, mens tilsvarende tall for sprøyting er ca. 5 øre/kg tørrfisk. Det kan innskytes at det anvendte sprøyteutstyr kostet ca. kr. 150. Disse tallene levner ingen tvil om at sprøytemetoden må foretrekkes. Som et vesentlig moment bør nevnes at sprøyting kan settes inn mens fisken henger på hjell når som helst det måtte være fare for flueangrep. Dyping må derimot gjøres før fisken henges, og etterpå kan det kanskje vise seg at behandling kunne vært sløytet.

For ordens skyld skal det nevnes at Helsedirektoratet har vurdert det materialet som har vært fremlagt på grunnlag av de tidligere utførte forsøk og har på anmodning gått med på å sløyfe restmengdeanalysene, forutsatt at instruksene ellers blir opprettholdt. Endring i behandlingsmetode eller i sammensetning av insektmiddel skal meddeles Helsedirektoratet til nyvurdering. Det er derfor riktig å peke på at sprøytemetoden først kan tas i praktisk bruk når Helsedirektoratets godkjenning foreligger.

SAMMENDRAG

En serie forsøk er utført der ialt 81.000 kg fisk er behandlet med pyrethrum til beskyttelse mot makkfluen. Dessuten har forsøkene omfattet 4000 kg ubehandlet fisk som blindprøver.

Forsøkene har hatt til hensikt å sammenlikne forskjellige behandlingsmetoder og forskjellige preparater med hensyn til virkningsgrad, restmengder pyrethrum og behandlingsomkostninger.

Ved samtlige enkeltforsøk har behandling redusert makkskaden, til dels betydelig.

Dårlig råstoff synes å bli sterkere angrepet enn godt råstoff.

Forsøk viste at pybuthrin 1:2 ga like god beskyttelse som det sterkere synergistiserte pybuthrin 1:10. Da pybuthrin 1:2 er det billigste preparatet, bør dette komme til anvendelse.

Pybuthrin 1:10 har vært sammenliknet med SP50-5E, et annet handelspreparat av pyrethrum. Begge preparatene hadde god effekt.

Resultatene syntes å indikere en noe bedre effekt ved dypping enn ved sprøyting, men begge metoder ga tilfredsstillende beskyttelse.

Sprøyting ga lave restmengder pyrethrum. Prøve av ubehandlet torsk hadde en "egen-toksistet" som svarte til inntil 3,6 p.p.m. pyrethrum.

Behandlingsomkostningene var betydelig lavere ved sprøyting enn ved dypping, henholdsvis ca. 5 og ca. 13 øre pr. kg tørrfisk.

Det er pekt på den åpenbare fordelene ved sprøyting at behandling kan settes inn når som helst det er fare for flueangrep, mens fisken henger på hjell.

Det konkluderes med at sprøyting bør bli den behandlingsmetoden som må anvendes i praksis, forutsatt Helsedirektoratets godkjenning.

