

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER

Serie Teknologiske undersøkelser

(*Report on Technological Research concerning Norwegian Fish Industry*)

Vol. II. No. 14.

Published by the Director of Fisheries

Foring av rotter med natriumnitrit og sildemel fremstilt av sild konservert med natriumnitrit

Av

LEIF REIN NJAA OG OLAF R. BRÆKKAN

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske
Forskningsinstitut

Summary in English

1953

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Innledning.

NOTEVARP & BAKKEN (1950) har utarbeidet en konserveringsmetode for fabrikk-sild, hvor natriumnitrit i små mengder inngår som konserveringsmiddel. Den konserverte sild gir ved opparbeidelse et sildemel med et lavt nitritinnhold, avhengig av bl.a. råstoffets kvalitet, mengden av anvendt konserveringsmiddel, lagringstid før opparbeidelse og fremstillingsmåte for og lagringstid av sildemelet.

Ved en eventuell praktisk anvendelse av nitritkonservering har det vært på tale å sette 0,2 ‰ natriumnitrit som den øvre tillatte grense i de markedsførte sildemel.

I det foreliggende arbeid fremlegges resultatene av foringsforsøk på rotter med NaNO_2 som tilskudd til kosten i forskjellige mengder, videre foringsforsøk med nitritkonservert sildemel fra eksperimentell forsøksproduksjon.

TARR & CARTER (1942) foret rotter med tilskudd av nitriholdig kjøtt eller fisk til vanlig rottekost. Den kanadiske næringsmiddelovgivning tillater 0,2 ‰ natriumnitrit i speket kjøtt, og med dette utgangspunkt ble rottene foret med kjøtt med 2 ‰ NaNO_2 (ti ganger den tillatte konsentrasjon) i mengder som svarte til den nitritinntekt en voksen mann får ved daglig konsum av 1 lb (454 g) fisk med 0,2 ‰ NaNO_2 6 dager i uken. NaNO_2 -tilførselen ble under forsøkene økt i fire trinn fra 0,5 mg pr. dag til 2 mg pr. dag ettersom dyrene vokste. I et typisk tilfelle fikk en rotte i løpet av 121 dager i alt 167 mg NaNO_2 . Det ble ikke iaktatt forgiftningssymptomer, og såvel dyrenes vekst som vekten av de indre organer var normale. Forsøk med katter under samme betingelser bekreftet de negative funn i rotteforsøkene.

Den lethale dose ved peroral inngift av NaNO_2 i en dose er undersøkt for en rekke dyr. TARR & CARTER (l. c.) fant den å ligge mellom 1,1—2,0 g pr. kg legemsvekt for hanrotter, mens grensene var 0,46 — 1,2 g for hunrotter. 0,073 g NaNO_2 pr. kg legemsvekt drepte en katt.

WINKS, SUTHERLAND & SALISBURY (1950) fant den lethale dose for svin å være 0,09 g pr. kg legemsvekt. LEWIS (1951) har utført forsøk på sauer, hvor den lethale dose synes å være meget høyere. 10 g NaNO_2

ble gitt gjennom fistel direkte i rumen på dyr av ca. 60 kg vekt uten at det anføres noe om at sauene døde. Dette svarer til 0,167 g pr. kg legemsvekt. Ved denne dose ble ca. 60 % av blodets hemoglobin omdannet til methemoglobin. 25 g NaNO_3 administrert på samme måte ga samme methemoglobindannelse.

SEEKLES & SJOLLEMA (1932) fant at gress ved kraftig gjødning kunne inneholde opp til 2 % KNO_3 beregnet på tørrstoff. De anfører at ei ku i full laktasjon kunne ta inn 300 g KNO_3 pr. dag ved å spise slikt gress, og at 10 % nitrat reduseres til nitrit i rumen. Ved inngift av 100—200 g KNO_3 gjennom fistel i rumen hos kuer ble 1/5 av blodets hemoglobin overført til methemoglobin, og det opptrådte symptomer som økende hjertefrekvens, snorkende åndedrett, diare, samt nedsatt appetitt. Disse ble tilskrevet methemoglobinaemien. 62 g KNO_3 ble gitt pr. dag i 116 dager til en 1 år gammel okse, uten at det førte til noen skadelige virkninger.

Den lethale dose og methemoglobindannelsen ved intravenøse injeksjoner av nitrit har også vært gjenstand for undersøkelser. RABBENO & RAPPEPORT-LEWEY (1936) fant at den minimale lethale dose for kanin var 0,0876 g NaNO_3 pr. kg legemsvekt, og at døden inntraff når 80 % av blodets hemoglobin var overført til methemoglobin.

YONEMOTO (1941) fant at injeksjon av 0,08 g NaNO_2 pr. kg legemsvekt førte til maksimal methemoglobindannelse i blodet (68—84 %) etter 20—40 min. Det anføres ikke at kaninene døde, men at methemoglobin-innholdet i blodet falt til 3—5 % i løpet av 24—48 timer. Elektrokardiogram viste fremdeles hjerteinsuffisiens etter 24—48 timer.

SPICER (1950) undersøkte proporsjonale doser m.h.p. legemsvekt, og fant høyest methemoglobindannelse hos katter, midlere verdier hos hunder og lavest hos kaniner.

For øvrig foreligger der i litteraturen referert flere tilfelle hvor natriumnitrit er tatt inn i store mengder ved uhell. Jfr. bl. a. BUSHOFF (1947), GRIFFON & LE BRETON (1949), BENDIXEN (1945), GREENBERG, BIRNKRAUT & SCHIFTNER (1945).

Eksperimentelt.

F o r s ø k I.

Dette forsøk var av orienterende art. Det ble prøvet engangsdoser på 0,5 mg, 1 mg og 2 mg pr. dag, gitt i en oppløsning av NaNO_2 som pr. dråpe inneholdt 0,5 mg NaNO_2 .

Et kull på 8 rotter, 6♀ og 2♂, ble delt i grupper på 2. Oppsetningen fremgår av tabell 1.

Tabell 1. Orienterende forsøk med daglig NaNO_2 inngift.
 Table 1. Preliminary experiment with daily NaNO_2 administration.

Gruppe nr. Group no.	mg NaNO_2 pr. dag mg NaNO_2 daily	Rotte nr. Rat no.	Kjønn Sex	Vekt i g Weight in gm			Total NaNO_2 inntak Total NaNO_2 intake	Anm.: Remarks:
				Begynnelse Start	Etter 12 uker End 12 weeks	Tilvekst Increase		
1 A	Kontr Contr.	1	♀	69	214	145	0	
		2	♀	68	187	119		
1 B	0,5	3	♀	65	185	120	42	
		4	♀	73	187	114		
1 C	1,0	5	♂	73	301	228	84	
		6	♀	67	200	133		
1 D	2,0	7	♂	69	293	224	168	Virker litt dorsk <i>Appears lazy</i>
		8	♀	61	194	133		

Kontrollgruppen fikk intet tilskudd til stammekosten, de andre gruppene fikk henholdsvis 1, 2 og 4 drp. NaNO_2 oppløsning dryppet i munnen hver dag. Søndag ble ikke rottene dryppet, lørdag og mandag ble det derfor dryppet for 3 dager i alt. Forsøket varte fra 21/8—51 til 13/11—51): i 12 uker. Rottene var ved forsøkets begynnelse 32 dager gamle. Stammekosten hadde følgende sammensetning:

Havremel	10 %	
Maisgrøp	20 %	
Hvetegrøp	15 %	
Hvetekim	5 %	Dessuten 2 g kokt kjøtt; 1 g kokt
Ruggrøp	15 %	lever og 4 g hermetisk spinat eller rå
Tørret skum.melk . .	24 %	gulrot pr. uke.
Tørret bryggerigjær .	5 %	
NaCl	0,5 %	
CaCO ₃	0,5 %	
Arachisolje	5 %	

Rottene gikk i enkeltbur og fikk stammekost *ad lib*.

Av tabell 1 går det frem at det ikke synes å være noen virkning av de gitte mengder NaNO_2 på tilveksten.

Det har ikke opptrått forgiftningssymptomer av noen art under forsøket. Rottene virket friske og oppførte seg normalt. Rotte 7 virket noe dorskere enn de andre, men det var ingen ting særskilt å bemerke ved den ellers.

Forsøk II.

I forsøket med NaNO_2 gitt *per os* til rotter såes ingen symptomer på skadelig effekt. I dette forsøket ble NaNO_2 gitt i følgende konsentrasjoner: 0, 0,1, 0,2, 0,4 og 0,8 ‰, løst i 5—10 ml vann og blandet i dietten hver uke. Rottene fikk dietten *ad lib.* og tilskudd av kjøtt, lever og spinat eller gulrot som i forrige forsøk.

NaNO_2 ble bestemt i foret ved ukens begynnelse og slutt.

Forsøket ble utført på 8 uker gamle rotter som gikk i forsøket i 9 uker (fra 10/9 1951 til 12/11 1951). Hver gruppe besto av 6 rotter, 4 ♂ og 2♀. I gruppen på 0,1 ‰ NaNO_2 viste det seg at den ene ♀ var gravid, den er derfor ikke regnet med i gjennomsnittet. Resultatene er samlet i tabell 2.

Tabell 2. Sammendrag av resultatet fra forsøk 2.
Table 2. Summary of results from experiment 2.

Gruppe <i>Group</i>	Middelvekt i g <i>Mean weights in gm</i>		Tilvekst <i>Weight increase</i>		Anm.: <i>Remarks:</i>
	Ved forsøket begynnelse <i>At the start of the exper.</i>	Etter 9 uker <i>At the end of 9 weeks</i>	g	%	
Kontroll <i>Control</i>	142,8	240,5	97,7	68,4	—
0,1 ‰ NaNO_2	145,2	241,6	96,4	66,4	—
0,2 ‰ NaNO_2	146,8	264,8	118,0	80,4	—
0,4 ‰ NaNO_2	146,7	237,5	90,8	61,9	—
0,8 ‰ NaNO_2	163,0	275,7	112,7	69,1	—

Tabell 3. Natriumnitritanalyser av dietten.
 Table 3. Sodiumnitrite analysis of the diet.

Uke nr. <i>Week</i>	Beg. <i>Start</i>	Slutt <i>End</i>	Beg. <i>Start</i>	Slutt <i>End</i>	Beg. <i>Start</i>	Slutt <i>End</i>	Beg. <i>Start</i>	Slutt <i>End</i>
	0,1 ‰		0,2 ‰		0,4 ‰		0,8 ‰	
1	0,095	0,073	0,158	0,158	0,377	0,305	0,789	0,621
2	0,100	0,090	0,183	0,170	0,340	0,300	0,541	0,632
3	0,107	0,098	0,150	0,172	0,307	0,333	0,536	0,644
4	0,100	0,100	0,185	0,181	0,398	0,328	0,736	0,663
5	0,09	0,09	0,187	0,186	0,350	0,350	0,700	0,689
6	0,107	0,100	0,174	0,172	0,360	0,350	0,705	0,705
7	0,107	0,097	0,160	0,185	0,355	0,311	0,767	0,593
8	0,100	0,081	0,187	0,165	0,350	0,340	0,700	0,473
9	0,100	0,096	0,099	0,099	0,282	0,282	0,643	0,530
Middel <i>Mean</i>	0,101	0,092	0,165	0,165	0,347	0,322	0,680	0,617

Resultatene fra nitrit-analyser av dietten er gjengitt i tabell 3.

Som det ses var NaNO_2 meget stabil i diettblandingen. Med disse mengder NaNO_2 i dietten såes ingen symptomer på forgiftninger. Veksten var også normal. Gruppen med 0,2 ‰ NaNO_2 i dietten har vokst bedre enn de andre gruppene. Forskjellen mellom tilveksten i denne gruppen og i de andre gruppene er imidlertid ikke statistisk signifikant.

Det konkluderes med at under de gitte betingelser kunne det ikke observeres noen skadelig effekt av NaNO_2 på rotter. Alle hunnene ble etter forsøket slutt parret med en avlshan. De fødte alle kull av normal størrelse, og ungene var normale.

F o r s ø k I I I.

10/6—19/8 1952.

I forsøk II var det ingen forgiftningssymptomer med opptil 0,8 ‰ NaNO_2 blandet i stammekosten når ny kost ble blandet hver uke. NaNO_2 tilblandingen førte ikke til nedsatt vekst sammenliknet med veksten i kontrollgruppen. Med 0,2 ‰ NaNO_2 i dietten såes en større prosentvis tilvekst enn i kontroll- og de andre nitritgruppene. For eventuelt å få bekrefte at 0,2 ‰ NaNO_2 har vekstfremmende effekt, ble dette forsøk satt igang.

Det ble satt opp 2 grupper, 1 kontrollgruppe og 1 NaNO_2 -gruppe. Det var 14 rotter, 8 ♀ og 6 ♂ i hver gruppe, og rottene ble jevnt fordelt på gruppene etter vekt og kull. Rottene var 5 uker gamle da de ble satt i forsøk. De gikk 2 og 2 sammen og fikk for *ad lib.* Nytt for ble

Tabell 4. Sammendrag av data fra forsøk III.
 Table 4. Summary of results from experiment III.

Uker Weeks	Vekt i g (Weights in gm)											Tilvekst	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	S
	Stammekost (Stock diet)												
8 ♀	80,3	102,1	122,0	138,8	150,0	157,0	167,3	172,8	178,5	181,4	184,5	104,2	±4,3
6 ♂	91,0	120,3	153,0	187,3	205,7	227,0	238,8	255,0	264,5	272,5	276,2	185,2	±7,8
I alt	84,9	109,9	135,3	159,6	173,9	187,0	197,9	208,0	215,4	220,4	223,8		
	0,2 ‰ NaNO ₂												
8 ♀	80,3	102,6	121,3	138,5	145,8	147,5	158,5	162,8	168,5	170,0	169,6	89,3	± 3,1
6 ♂	90,7	118,3	147,8	184,8	205,2	217,2	228,7	237,0	246,2	252,3	251,1	160,4	±11,0
I alt	84,7	109,4	132,6	158,4	171,2	177,4	188,6	194,6	201,8	205,3	204,6		

∞

M = middeltilvekst etter 10 uker. S = standardavvikelse fra M etter formelen:
$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n(n-1)}}$$

blandet hver uke. Det ble ikke gitt tilskudd av kjøtt, lever og spinat som i forsøk II. Hver rotte fikk ca. 1000 I.E. vit. A og ca. 100 I.E. vit. D pr. uke i en dråpe olje gitt *per os*. I dette forsøket ble ikke NaNO_2 bestemt i forblendingen. NaNO_2 ble blandet til hver uke av en oppløsning som holdt 40 mg NaNO_2 ml og av denne oppløsning ble det blandet til 10 ml pr. 2 kg for.

Det går frem av tabell 4 at både δ og φ har vokset bedre på stammekost enn på stammekost med tilblandet NaNO_2 . Forskjellen kommer først frem etter 5 uker på diettene. Forskjellene i tilvekst mellom de to gruppene etter 10 uker, da forskjellen er størst, er statistisk signifikant (t test) for φ 'ene, $0,02 > p > 0,01$, mens det er tvilsomt om forskjellen er signifikant for δ 'ene. $p = 0,1$. Imidlertid ble det ikke bekreftet at NaNO_2 hadde noen vekstfremmende effekt. Det har heller ikke i dette forsøket opptrådt forgiftningssymptomer på dietten med NaNO_2 tilblending.

Nitritforsøk på rotter IV.

10/7—18/9 1952.

Forsøkene med rotter var hittil foretatt med tilblending av nitrit til dietten (II og III) eller ved drypping av NaNO_2 -oppløsning i munnen på rottene (I). I dette forsøket er sildemel av nitritkonservert sild blandet i diettene i en mengde av 50 % av forblendingen. Hensikten var å undersøke om slike mengder nitritkonservert sildemel var toksiske for rotter, altså om den mengde nitrit som ble tilført dietten med sildemelet virket toksisk eller om det ble tilført andre toksiske substanser til dietten med sildemelet. Disse siste måtte eventuelt tenkes å være oppstått som et reaksjonsprodukt av nitrit og et eller annet stoff i sildemelet. Som kontroll ble det anvendt kasein for å få avgjort om eventuelle symptomer skulle skyldes det høye proteininnhold i dietten, og et sildemel av ukonservert sild for å få avgjort om sildemel *per se* ga toksiske virkninger i slike høye konsentrasjoner.

Følgende diett ble brukt:

Maisgrøp	15,0 %
Hvetegrøp	10,0 %
Ruggrøp	10,0 %
Hvetekim	4,0 %
Tørret bryggerigjær ...	5,0 %
NaCl	0,5 %
CaCO ₃	0,5 %
Arachisolje	5,0 %
Sildemel el. kasein	50,0 %

Diettene ble blandet nye hver 14. dag.

Tilskudd av ca. 1000 I.E. vitamin A og ca. 100 I.E. vitamin D per uke i en dråpe olje gitt *per os*.

Det ble satt opp 5 grupper à 14 rotter (8 ♀, 6 ♂ i fire grupper, 6 ♀ 8 ♂ i en gruppe).

Rottene ble fordelt på gruppene etter kull, men da forsøket vesentlig siktet på å finne eventuelle toksiske virkninger, ble ikke fordelingen m.h.t. vekt viet større oppmerksomhet. Rottene var 5 uker gamle ved forsøkets start, og forsøket varte i 10 uker.

I tabell 5 er gitt middelvekt for gruppene og for ♂ og ♀ innen gruppene for hver uke, dessuten er gitt tilvekst etter 10 uker.

I tabell 6 er gitt de foreliggende analysedata for sildemelene og kostblandingene. Det går frem av tabell 5 at det ikke er noen tydelig forskjell i tilvekst på de forskjellige proteintilskuddene. Sammenliknes tilveksten og vekstkurvene i dette forsøk med tilsvarende tall i forsøk III, ses at vekst og tilvekst har vært omtrent som for rotter på stammekost. Da begynnelsesvektene i de to forsøk ikke faller sammen, kan noen direkte sammenlikning ikke foretas. Det har ikke opptrådt noen forgiftningssymptomer i noen av gruppene. Rottene har drukket meget vann, og av den utskilte urin krystalliserte det nåleformete krystaller under burene. Av 9 g av disse krystallene ble det isolert urinstoffkrystaller som ble identifisert mikroskopisk. Ved forsøkets slutt ble 3 rotter fra hver gruppe drept, og lever og nyrer veid. Dessuten ble nyrene overskåret for eventuelt å se om det var makroskopiske anomalier. Det var intet å bemerke. Nitritinnholdet i diettene med nitrit var lavere enn 0,2 ‰ som viste seg uskadelig i forsøk III. Heller ikke fallet av NaNO_2 i K 666 fra ca. 1,0 ‰ i nyproduisert mel til 0,28 ‰ ved forsøkets begynnelse og 0,2 ‰ ved forsøkets slutt, later til å ha resultert i dannelsen av toksiske produkter. Det samme gjelder for H 471, hvor fallet har vært fra 0,6 ‰ i nyproduisert mel til 0,14 ‰ ved forsøkets begynnelse, og 0,07 ‰ ved forsøkets slutt.

Det bemerkes her at de to melene K 666 og H 471 har hatt et nitritinnhold ved forsøkets begynnelse på noenlunde det som maksimalt vil forekomme under eventuell produksjon med nitritkonservering. Da det her er foret med ekstremt høye sildemelmengder, tyder forsøket på at et slikt sildemel er uskadelig for rotter foret under de beskrevne betingelser.

Tabell 5. Sammendrag av data fra forsøk IV.
 Table 5. Summary of results from experiment IV.

Uker Weeks	Vekt i g. (Weights in gm)											Tilvekst (Weight increase)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	S
	Kasein (Casein)												
8 ♀	64,5	81,8	99,0	113,6	131,3	144,1	149,9	161,0	167,5	169,0	181,5	117,0	± 3,3
6 ♂	66,5	87,8	108,8	147,3	165,2	186,0	203,0	220,2	237,2	245,5	257,7	191,2	± 5,0
I alt	65,4	84,4	103,2	125,2	145,8	162,1	172,6	186,4	197,4	201,8	214,1		
	Kontroll (Control)												
8 ♀	67,5	95,3	119,1	141,1	155,5	165,9	173,9	184,4	188,9	191,5	198,9	131,4	± 8,0
6 ♂	76,2	112,7	148,2	176,3	207,8	214,7	239,2	256,0	258,7	266,3	282,0	205,8	± 11,4
I alt	71,2	102,7	131,6	156,2	177,9	186,8	201,9	215,1	218,8	223,6	234,5		
	Sildemel K 666. (Herringmeal K 666).												
8 ♀	65,3	89,0	110,4	129,5	145,0	155,0	162,6	169,6	176,0	179,0	187,0	121,7	± 5,8
6 ♂	62,5	90,3	123,2	157,2	189,8	208,8	228,8	240,7	247,8	250,8	262,3	198,8	± 9,2
I alt	64,1	89,6	115,9	141,4	164,2	178,1	191,0	200,1	206,8	209,8	219,3		
	Sildemel UA. (Herringmeal UA).												
8 ♀	63,0	86,9	102,5	125,1	138,1	151,1	159,3	162,3	172,0	174,3	182,6	119,6	± 8,2
6 ♂	77,3	111,0	144,7	185,7	218,0	236,3	252,8	267,5	279,2	275,2	283,3	206,0	± 6,5
I alt	69,1	92,1	120,6	151,1	172,4	187,6	199,4	207,4	217,9	217,5	225,8		
	Sildemel H 471. (Herringmeal H 471).												
6 ♀	57,3	84,3	111,2	129,7	143,7	154,3	162,0	170,2	175,8	178,5	189,8	132,5	± 8,1
8 ♂	83,0	111,6	144,8	172,0	202,0	212,3	229,5	243,3	249,1	250,0	271,1	188,1	± 12,4
I alt	72,0	99,9	130,4	153,9	177,0	187,6	200,6	211,9	217,7	219,4	236,3		

M = middeltilvekst etter 10 uker. S = standardavvikelse for M etter formelen:
$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Tabel 6. Analysedata for proteininnhold til forsøk IV.

Table 6. Analytical data of protein source in experiment IV.

Proteintilskudd <i>Proteins</i>	Sildemelet prod. <i>Date of prod. of the herring meal</i>	% ₀₀ NaNO i sildemel <i>%₀₀ NaNO in the meal</i>				% ₀₀ NaNO i dietten <i>%₀₀ NaNO in the diet</i>		% N i diett	Protein N × 6,25
		Oppr.	3/5	18/7	19/9	18/7	19/7		
Kasein (<i>Casein</i>)								7,50	46,9
Kontrollmel (<i>Control meal</i>)								5,81	36,2
Ulvesund K 666 (*)	Medio mars 1952	ca. 1,0	0,58	0,28	0,20	0,13	0,07	7,10	44,3
Ulvesund A ₂ (*)			0,04					6,77	42,4
Halsa 471 (**).	20/2 1952	ca. 0,6	0,33	0,14	0,07	0,05	0,03	7,18	44,9

(*) Helmel (*Whole meal*). (**) Vanlig mel (*Common meal*).

Diskusjon.

I de beskrevne forsøk ble det ikke observert noen skadelig virkning på rotter av de doserte mengder natriumnitrit. Forsøkene bekrefter de resultater Tarr & Carter (l.c.) kom til ved foring av natriumnitrit-holdig kjøtt til rotter og katter. I deres forsøk fikk en rotte som nevnt i et typisk tilfelle 167 mg NaNO_2 i løpet av 121 dager.

Regnes det med at en rotte spiser 10—15 g stammekost pr. dag, blir den totale inntekt av natriumnitrit i foreliggende forsøk som oppført i tabell 7.

Tabell 7. Total natriumnitrit-inntekt.

Forsøk nr.	I	II	III	IV
Varighet (dager)	84	63	70	70
Gruppe	mg NaNO_2	mg NaNO_2^*	mg NaNO_2^*	mg NaNO_2^{**}
0,5 mg NaNO_2 /dag	40			
1,0 —»—	85			
2,0 —»—	170			
0,1 ‰ NaNO_2		61—92		
0,2 —»—		104—156	116—173	
0,4 —»—		211—317		
0,8 —»—		409—613		
H 471				28— 42
U 666				70—105

* Beregnet ut fra analysedata tabell 3.

** Beregnet ut fra analysedata tabell 6.

Det er i flere tilfelle foret mer natriumnitrit i løpet av kortere tid enn i Tarr & Carter's forsøk. Denne gjennomsnittlig høyere daglige inntekt har ikke ført til observerte skadelige virkninger. Den minimale perorale letale dose natriumnitrit for rotter er i følge Tarr & Carter 0,460 g/kg for hunrotter og 1,1 g/kg for hanrotter. Regnes det med dyr på 200 g, blir de respektive engangsdoser 92 mg og 220 mg natriumnitrit.

I de foreliggende forsøk er den totale dose i fem tilfelle høyere enn den minimale letale engangsdose for hunrotter, i ett, muligens to tilfelle for hanrotter, men doseringen er fordelt over 63—84 dager. Den totale nitritinntekt fra sildemel, når dette utgjør 50 % av dietten, var i løpet av 70 dager mindre enn den minimale letale engangsdose. Det er altså ikke i de foreliggende forsøk noe som tyder på at det opptrer kumulativ virkning av natriumnitrit.

Summary.

Feeding of sodium nitrite and herring-meal produced from sodium nitrite conserved herring to rats.

The effect on rats of feeding sodium nitrite and herring meal produced from sodium nitrite treated herring, has been investigated. The results are in agreement with the findings of TARR & CARTER (1942). In the present experiments sodium nitrite was fed daily, and the total doses were up to 400—600 mg over a period of 70 days without producing signs of toxic effects. The growth was normal and autopsy of the animals revealed no abnormalities of the different organs. In the experiments with herring-meals, these were added to the diet in a concentration of 50 %, and the sodium-nitrite intake was up to 70—105 mg over a period of 70 days.

Litteratur.

- BENDIXEN, H. C.: Forelesninger i special Patologi og Terapi, Bd. I, 221, København 1945.
- BUSHOFF: *Tierärztl. Umschau*, 2, 32 (1947). *C. A.*, 42, 8983 (1948).
- GREENBERG, M., WM. B. BIRNKRAUT & J. J. SCHIFTNER: *Am. J. Pub. Health*, 35, 1217 (1945). *C. A.*, 40, 639 (1946).
- GRIFFON, H., & R. LEBRETON: *Ann. med. legale*, (1949) s. 45. *Chimie & Industrie*, 57, 31 (1947), *C. A.*, 42, 2306 (1948).
- NOTEVARP, O., & K. BAKKEN: *Norsk Pat. Krav* nr. 99498 (1950).
- RABBENO, A., & S. RAPPEPORT-LEWEY: *Bull. soc. ital. biol. sper.*, 11, 34 (1936). *C. A.*, 30, 4927 (1936).
- SEEKLES, L. & B. SJOLLEMA: *Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk.*, 65., 331 (1932). *Nutr. Abs. Rev.*, 3, 329 (1933).
- SEEKLES, L. & B. SJOLLEMA: *Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk.*, 66, 117 (1933). *Nutr. Abs. Rev.*, 3, 330 (1933).
- SPICER, S. S., & P. A. NEAL: *J. Pharmacol. Exptl. Therap.*, 95, 438 (1949).
- TARR, H. L. A., & N. M. CARTER: *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 6, 63 (1942).
- WINKS, W. R., A. K. SUTHERLAND & R. M. SALISBURY: *Queensland J. Agric. Sci.*, 7, 1 (1950). *Nutr. Abs. & Rev.*, 21 523 (1951).