

MINISTERIE VAN LANDBOUW
Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek
Commissie voor T.W.O.Z.
Werkgroep "Behandeling Vis"

N° 13

D E N O O R S E K R E E F T
(Nephrops norvegicus L)

DEEL II

Werkgroep "Behandeling Vis "
Voorzitter : P. HOVART
Leden : R. Boels, C. Gilis,
W. Verstraete en W. Vyncke.

I N L E I D I N G.

=====

In de jongste jaren heeft de visserij op Noorse kreeft sterk aan betekenis gewonnen. Met deze kwantitatieve toename van de aanvoer werd meteen ook het probleem van de kwalitatieve verbetering van het produkt van groter belang.

Het onderzoek naar een kwaliteitsverbetering van de kreeftjes moest op een dubbel terrein gelegd worden. Vooreerst moest een soort inventaris opgemaakt worden over de behandelingsprocessen van de kreeftjes, zoals die momenteel worden toegepast. Vervolgens moest op basis van deze inventaris proefondervindelijk onderzoek verricht worden.

Het eerste domein werd in een vorig rapport uitvoerig behandeld en belichtte o.m. de behandeling van de kreeftjes in de diverse schakels van produktie en verwerking. Het tweede domein vormt het voorwerp van onderhavige studie.

Het doel van de tweede studie is het zoeken naar een aantal factoren die bij het spoelen, koken, verpakken en bewaren van kreeftjes een invloed hebben. Het onderzoek werd aan wal doorgevoerd, met kreeftjes die niet dezelfde kwalitatieve voorwaarden hadden als onmiddellijk na de vangst. Er werden evenwel vaststellingen gedaan die van nut zijn voor de verdere studie tot de aanvoer van aan boord van vissersvaartuigen verwerkte kreeftjes. Verder wijzen de geanalyseerde factoren eveneens op de vele mogelijkheden tot verbetering van de behandelingsprocessen van kreeftjes aan wal.

In het eerste hoofdstuk wordt de betekenis van het stomen (koken onder druk) van kreeftjes nagegaan en wordt dit proces met het normaal koken in water verge-

leken. In een tweede hoofdstuk wordt de invloed van het zoutgehalte van het kookwater, alsmede van het gebruik van zeewater bestudeerd. Het derde hoofdstuk onderzoekt het bewaren van gekookte en ongekookte kreeftjes. De verpakkingsproblemen van kreeftjes worden belicht in het vierde hoofdstuk, terwijl enkele belangrijke factoren (zoals temperatuur, spoelwijze, duur, toevoegen van zout) van het spoelen van de kreeftjes in het vijfde hoofdstuk worden onderzocht. In een laatste hoofdstuk worden enkele besluiten en aanbevelingen naar voren gebracht.

HOOFDSTUK I.

Vergelijkende proeven tussen het koken en het stomen van
kreeftjes.

Voor het koken of stomen van kreeftjes kunnen verschillende procedés gebruikt worden, nl :

1. Voor het koken :

- (a) koken in water door onderdompeling van de al dan niet in een metalen of plastieken korf geplaatste kreeftjes (1),
- (b) continu koken in water, waarbij de kreeftjes in een schroef van Archimedes draaiend in een kokend waterbad gegoten worden,
- (c) continu koken in water, waarbij de kreeftjes op een met vakken voorziene transportband gebracht worden, die door kokend water loopt (2).

(1) Dit is de gebruikelijke manier van koken.

(2) Volgens J. Collins (Bureau of Commercial Fisheries, Technological Laboratory, Ketchikan, Alaska, USA - Persoonlijke mededeling) zou dit de beste kookmethode zijn, daar hierbij de mechanische beschadigingen zeer gering zijn.

2. Voor het stomen :

- (a) discontinu stomen in een stoomoven met lichte overdruk (1),
- (b) continu stomen in stoomoven met behulp van transportband,
- (c) koken (stomen) onder druk.

Voor de vergelijkende studie tussen koken en stomen van kreeftjes werd voor het koken de gebruikelijke methode aangewend, terwijl voor het stomen het z.g.n. "druk-koken" werd ingevoerd. Deze drukkookmethode wordt in andere voedingsnijverheden reeds veelvuldig toegepast en biedt talrijke voordelen, o.m. : de kookduur kan meestal aanzienlijk ingekort worden, daar bij een hoge temperatuur (ca 120°C) gewerkt wordt ; de produkten hebben een betere smaak en een hogere voedingswaarde, aangezien minder componenten in het kookwater verloren gaan ; er treden minder mechanische beschadigingen op ; het koken zelf kan beter gecontroleerd worden ; er is geen gevaar voor overlopen van kokend water (hetgeen een belangrijk voordeel kan vormen voor het koken van kreeftjes aan boord van de schepen) enz.

Tegen deze achtergrond moest de vraag gesteld worden of de geciteerde voordelen ook voor kreeftjes zouden gelden ; dit probleem vormde dan ook het voorwerp van het eerste onderzoek.

§ 1. Experimentele methodes en apparatuur.

=====

Voor het onderzoek werd gewerkt met vier stalen kreeftjes. Er werd telkens gebruik gemaakt van IJslandse kreeftjes middenslag van zeer goede kwaliteit. Eén staal

(1) Er moet steeds gewerkt worden met stoom onder druk om de warmte-overdracht efficiënt te maken.

werd gekookt in water, terwijl drie stalen onder druk werden gekookt ; bij dit laatste kookproces werd de kookduur telkens verlengd. De experimenten werden driemaal herhaald.

1. Koken in water.

Voor het koken in water werd een aluminium ketel met een inhoud van 15 l gebruikt, doch voor de proeven werd hij slechts met 10 liter water gevuld. Bij de ketel was een draadkorf voorzien. Als warmtebron diende een gasbrander van 17 cm diameter.

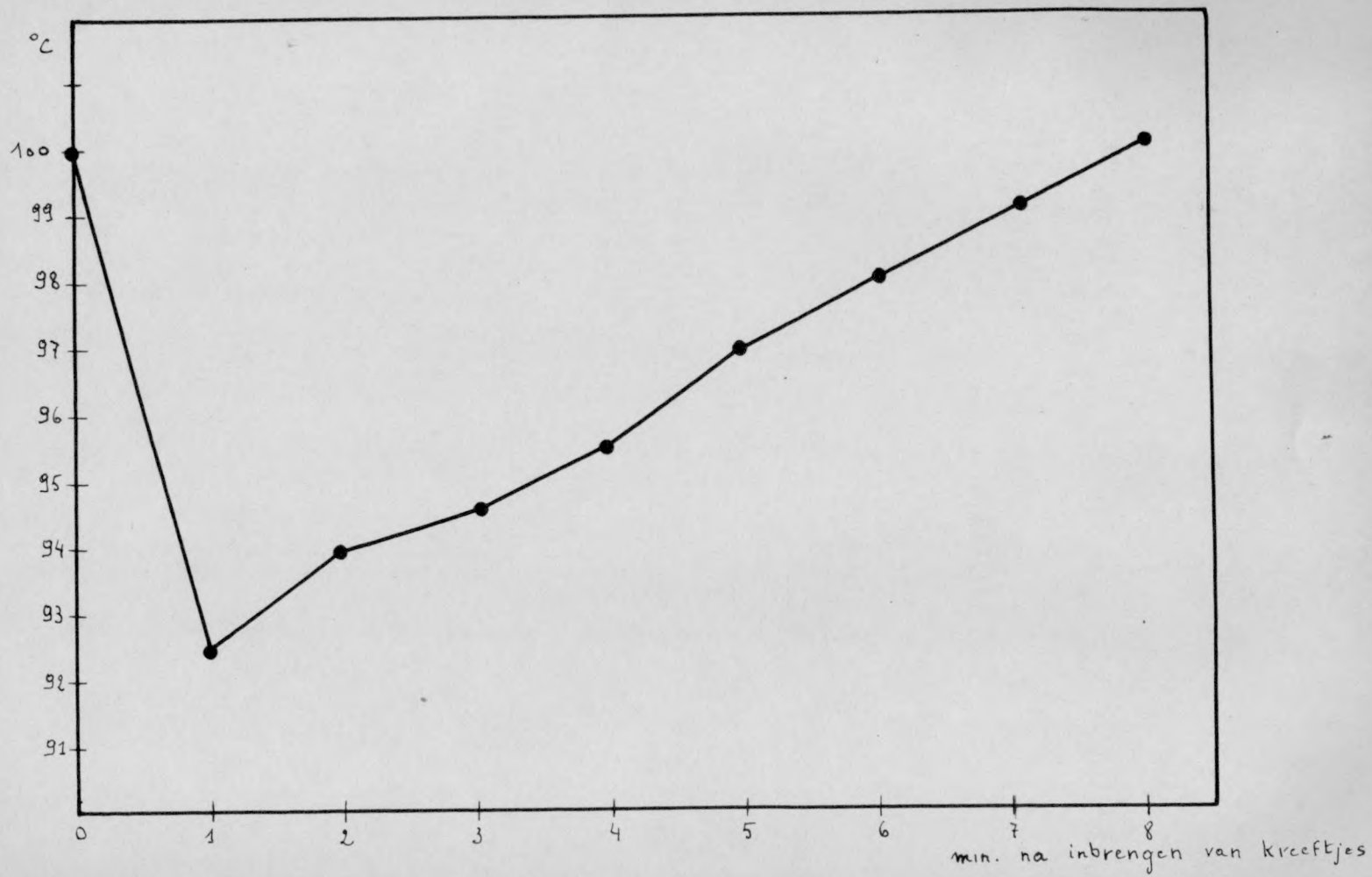
Bij de proeven werden telkens 2,5 kg kreeftjes in de draadkorf gebracht om gedurende 30 sec., door ritmische onderdompeling (1 onderdompeling per sec.), in water van 15°C gespoeld te worden. Daarna werden de kreeftjes in het kokend water gebracht dat 8 % zout bevatte ; het vuur werd zo geregeld dat na 8 min de temperatuur van 100-101°C terug bereikt was (1). Het proces was zeer goed reproduceerbaar, vermits de afwijkingen nooit groter waren dan 0,5°C. Figuur 1 geeft een beeld van het temperatuurverloop tijdens deze proeven.

2. Koken onder druk.

Voor het koken onder druk werd gebruik gemaakt van een drukketel Presto van 20 l inhoud en die voorzien was van een thermometer en een manometer. In de ketel werd 1 liter water gegoten. Ook hier werden telkens tweemaal 2,5 kg kreeftjes aangewend.

Een eerste probleem dat hier oprees, was het toevoegen van zout. Uit voorafgaandelijke proeven bleek

(1) Het op punt stellen van de kookomstandigheden maakte het voorwerp uit van een andere reeks proefnemingen. Uit voorafgaandelijke proeven was echter gebleken dat de aangegeven werkwijze zeer goede resultaten afwiepp.



Figuur 1. Temperatuurverloop van het kookwater

dat het eenvoudig bestrooien met 30 g zeezout per kg kreeftjes goede resultaten gaf. Dit blijkt trouwens uit de bekomen analyseresultaten (zie tabellen 2 en 3).

Wanneer het aanwezige water kookte, werden de kreeftjes door middel van een draadkorf in de drukketel gebracht. De ketel werd gesloten en het gasvuur werd op maximum intensiteit geregeld. Wanneer de gevormde stoom de aanwezige lucht verdreven had, werd de drukklep gesloten en kon de druk tot 1 kg/cm^2 stijgen, hetgeen in de gegeven voorwaarden met een temperatuur van 120°C overeenkwam. Bij een eerste reeks proeven werd het vuur onmiddellijk gedoofd en de drukklep geopend ; bij een tweede reeks werd door geschikte regeling van het gasvuur de druk 1 min behouden en bij een derde reeks 2 minuten (1).

Het koken onder druk was eveneens zeer reproduceerbaar. De klep kon gesloten worden na $3 \frac{1}{2}$ min ; de druk van 1 kg/cm^2 werd 2 minuten later bereikt en werd hierbij enerzijds niet en anderzijds 1 en 2 minuten behouden vooraleer de klep geopend werd. De normale atmosferische druk werd terug bereikt na 3 min. Tijdens de verschillende proeven werden slechts afwijkingen van $\frac{1}{4}$ min genoteerd.

Bij de eerste reeks proeven (0 min) beliep de gemiddelde totale kookduur aldus $8 \frac{1}{2}$ min, bij de tweede reeks (1 min) $9 \frac{1}{2}$ min en bij de derde reeks (2 min) $10 \frac{1}{2}$ min.

Op te merken valt dat voor het koken onder druk de warmtebron veel beter regelbaar moet zijn dan voor het koken in water.

(1) Aanvullende proeven toonden aan dat het niet noodzakelijk was deze druk nog langer te behouden.

3. Behandeling na het koken of stomen.

Na het koken of stomen werden de kreeftjes open-
gespreid om bij normale kamertemperatuur te kunnen afkoelen.
Na twee uur werd het gewichtsverlies bepaald. Daarna werden
de kreeftjes in twee vellen perkamentpapier gewikkeld en in
frigo bij 1°C bewaard.

4. Samenstellingsanalysen.

De analyse van de bestanddelen van levensmidde-
len laat meestal toe een inzicht te krijgen in het effect
van verschillende uitwendige invloeden, zoals kooktempera-
tuur, kookduur enz.

In het onderzoek van de kreeftjes waren voor de
samenstellingsanalysen vooral het eiwitgehalte, het asge-
halte (mineralengehalte), het zoutgehalte en het vochtge-
halte (of droge stofgehalte) van belang. Alhoewel niet het
hoofddoel van de onderzoekingen, lieten deze analyses toe
de invloed van de hoger vermelde factoren op de voedings-
waarde van het produkt na te gaan.

De analyses werden uitgevoerd ca 2 dagen na
het koken.

5. Analyse van het kookwater.

In aansluiting op de samenstellingsanalysen van
de kreeftjes werden ook het zoutgehalte en het gehalte aan
onoplosbare stoffen van het kookwater bepaald. Hiervoor
werd het kookwater van de telkens in het dubbel uitgevoer-
de proeven samengevoegd. Voor de proeven met het koken in
water werd aldus gewerkt met ca 20 l water en voor deze met
het koken onder druk met ca 2 liter.

6. Bederfanalysen.

Telkens na 1, 4, 8 en 10 dagen werd de graad van bederf vastgesteld. Dit geschiedde volgens de microdiffusiemethode van D. Seligson en K. Hirahara (1), gewijzigd door W. Vyncke en E. Merlevede (2), waarbij de vluchtige ammoniak bepaald wordt (3)

Gelijklopend met de chemische bederfanalysen werden tijdens het bewaren organoleptische keuringen uitgevoerd door personen uit het bedrijf.

-
- (1) D. Seligson en K. Hirahara - The Measurement of Ammonia in whole blood, erythrocytes and Plasma - in Journal of Laboratory and Clinical Medicine, vol.49, 1957, blz.962.
- (2) W. Vyncke en E. Merlevede - Spoilage of Fish and Crustaceans ; Rapid determination of volatile ammonia by accelerated microdiffusion - Archives Belges de médecine sociale, hygiène, médecine du travail et médecine légale, maart 1963, blz. 148-160.
- (3) Volgens deze methode wordt de vluchtige ammoniak afgescheiden door versnelde microdiffusie en tevens kolorimetrisch bepaald met het Nesslerreagens. De uitvoering kan als volgt geschetst worden. 250 g Noorse kreeft worden gepeld, fijngekapt en grondig vermengd. Een monster van 5 g wordt gedurende 2 min in een mixer met 200 ml water gemalen. De waterige brij wordt gefiltreerd en 1 ml van het filtraat wordt gepipeteerd in een penicillineflesje, waarvan de rubberstop voorzien is van een glazen staafje. Men voegt 1 ml verzadigde kaliumcarbonaatoplossing toe. Het uiteinde van de glazen staaf wordt bevochtigd met zwavelzuur 1 N, het flesje wordt gesloten en geplaatst in een microdiffusierotator gedurende 15 min. Hierna wordt het uiteinde van de glazen staaf, die nu ammoniumsulfaat draagt, gedompeld in 3 ml Nesslerreagens en gekolorimetreerd bij een golflengte van 4.100 Å.

§ 2. Resultaten.

1. Organoleptische keuring.

Na het koken bleken de onder druk gekookte kreeftjes veel doffer en minder roos te zijn dan de in water gekookte kreeftjes ; zij waren daarbij veel droger. De smaak was echter beter, meer specifiek en sterker uitgesproken, hetgeen eigen is aan de meeste onder druk gekookte voedingswaren. Uit aanvullende proeven wees dit echter nog op een ander feit : wanneer de kreeftjes van minder goede kwaliteit zijn, kunnen bij het onder druk koken immers de smaakgebreken sterker tot uiting komen. Een ander nadeel van onder druk gekookte kreeftjes was het feit dat het tijdens het koken gevormde bruinachtige schuim gemakkelijker op de kreeftjes bleef liggen, wanneer zij uit de ketel verwijderd worden ; bij het koken in water wordt dit schuim daarentegen grotendeels verwijderd door het kookwater zelf

Een ander aspekt van de organoleptische keuring is de z.g. "gaafheid" van de kreeftjes. Het ontbreken van scharen of poten vermindert immers de handelswaarde van het produkt. Op dit gebied bood het koken onder druk wel enig voordeel, daar er geen mechanische aktie op de kreeftjes inwerkt, zoals dit het geval is wanneer zij in water gekookt worden. Alhoewel de proefomstandigheden (kleine monsters uitgezochte kreeftjes, speciale zorg besteed aan het proefkoken enz.) niet toelieten een nauwkeurige vergelijking door te voeren, kon toch aangenomen worden dat het aantal tijdens het koken beschadigde kreeftjes zowat 15 % lager lag bij het koken onder druk.

Verder was in het algemeen de houdbaarheid van de in water gekookte kreeftjes gemiddeld 3 à 4 dagen langer dan de onder druk gekookte. Tijdens het bewaren kon

tenslotte vastgesteld worden dat de onder druk gekookte kreeftjes veel droger en taaiër werden. Tussen de kreeftjes onderworpen aan kookduren van 0,1 en 2 min konden in dit verband echter geen duidelijke verschillen aangetoond worden.

2. Gewichtsverlies.

De invloed van de kookmethode op het gewichtsverlies heeft een economisch belang, daar de kreeftjes een relatief hoge waarde bezitten. Het gewichtsverlies werd telkens na 2 uur bepaald. De resultaten zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1. - Gewichtsverlies bij het koken.

Wijze van koken	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Proef- gemid- delde
Gekookt in water	15 %	18 %	23 %	19 %
0 min drukkoken bij $1\text{kg}/\text{cm}^2$	25 %	28 %	28 %	27 %
1 min drukkoken bij $1\text{kg}/\text{cm}^2$	27 %	31 %	31 %	30 %
2 min drukkoken bij $1\text{kg}/\text{cm}^2$	29 %	32 %	34 %	32 %
5 min drukkoken bij $1\text{kg}/\text{cm}^2$	-	-	37 %	-

Uit deze tabel blijkt dat de onder druk gekookte kreeftjes veel meer gewichtsverlies ondergaan. Bij de drie proeven was het gemiddelde verlies voor de in water gekookte kreeftjes 19 % en voor de onder druk gekookte kreeftjes 30 % (globaal gemiddelde van proeven 2, 3 en 4), hetzij een gemiddelde verhoging van het verlies van 57 %.

De proeven wezen ook uit dat het gewichtsverlies stijgt met de duur waarbij de kreeftjes onder druk gekookt werden ; zo bereikte het verlies bij een duur van 5 min 37 %. Dit groter gewichtsverlies wordt trouwens door andere onder-

zoekers bevestigd. Volgens J. Collins (1) is het koken in water dan ook een betere methode, die trouwens meer betrouwbare resultaten oplevert.

3. Samenstellingsanalysen.

De resultaten van de samenstellingsanalysen zijn opgenomen in tabel 2. Uit deze gegevens blijkt, dat het vochtgehalte bij de onder druk gekookte kreeftjes kleiner was dan de in water gekookte (gemiddeld 72,4 % t.o.v. 75,2 %). De betere smaak, maar tevens ook de grotere "droogte" staan hier ongetwijfeld mede in verband. Tussen de verschillende onder druk gekookte monsters was anderzijds weinig verschil waar te nemen. Door het lage vochtgehalte viel het eiwitgehalte bij onder druk gekookte kreeftjes hoger uit, nl. gemiddeld 3,75 % tegenover 3,45 % bij de kreeftjes in water gekookt ; omgerekend op droge stof was het eiwitgehalte evenwel iets lager (gemiddeld 13,3 à 13,8 % t.o.v. 13,8 %). Het mineralengehalte lag duidelijk hoger en steeg zelfs met de kookduur (1,68 à 1,84 % tegen 1,49 %) ; omgerekend op droge stof bleek het mineralengehalte ook hoger te liggen (6,1 à 6,3 % t.o.v. 6,0 %). Onder druk gekookte kreeftjes bevatten aldus meer mineralen. Het zoutgehalte tenslotte was tamelijk konstant (gemiddeld 1,52 %), hetgeen bewijst dat de hogervermelde zoutmethode (30g/kg kreeftjes) geschikt is voor het koken onder druk.

4. Analyse van het kookwater.

De resultaten van de analyses van het kookwater zijn vermeld in tabel 3.

(1) Persoonlijke mededeling : De onderzoekingen werden verricht op Pandalus-garnaal, die echter in grootte, uitzicht en samenstelling zeer veel punten van gelijkenis vertoont met de Noorse kreeft.

Tabel 2. - Analyse van de voornaamste bestanddelen.

Gehalten in %	Proef 1				Proef 2				Proef 3				Proefgemiddelde			
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)
Droge stof (D.S.)	24,5	27,5	27,6	27,9	25,3	27,1	28,3	27,7	24,6	27,8	27,0	28,6	24,8	27,4	27,6	28,0
Eiwit	3,39	3,74	3,65	3,81	3,72	3,82	3,80	3,71	3,25	3,80	3,75	3,74	3,45	3,75	3,75	3,75
Eiwit berekend op D.S.	13,4	13,6	13,2	13,6	14,7	14,1	13,4	13,4	13,2	13,7	13,9	13,1	13,8	13,8	13,5	13,3
Mineralen	1,45	1,60	1,64	1,81	1,54	1,69	1,74	1,87	1,48	1,75	1,82	1,85	1,49	1,68	1,73	1,84
Mineralen berekend op D.S.	5,9	5,9	5,9	6,5	6,0	6,2	6,1	6,3	6,0	6,3	6,7	6,5	6,0	6,1	6,2	6,3
NaCl	1,52	1,53	1,62	1,57	1,54	1,44	1,49	1,50	1,55	1,54	1,60	1,42	1,53	1,50	1,57	1,49

(a) : gekookt in water

(b) : 0 min drukkoken bij 1 kg/cm^2

(c) : 1 min drukkoken bij 1 kg/cm^2

(d) : 2 min drukkoken bij 1 kg/cm^2

Tabel 3. - Analyse van het kookwater.

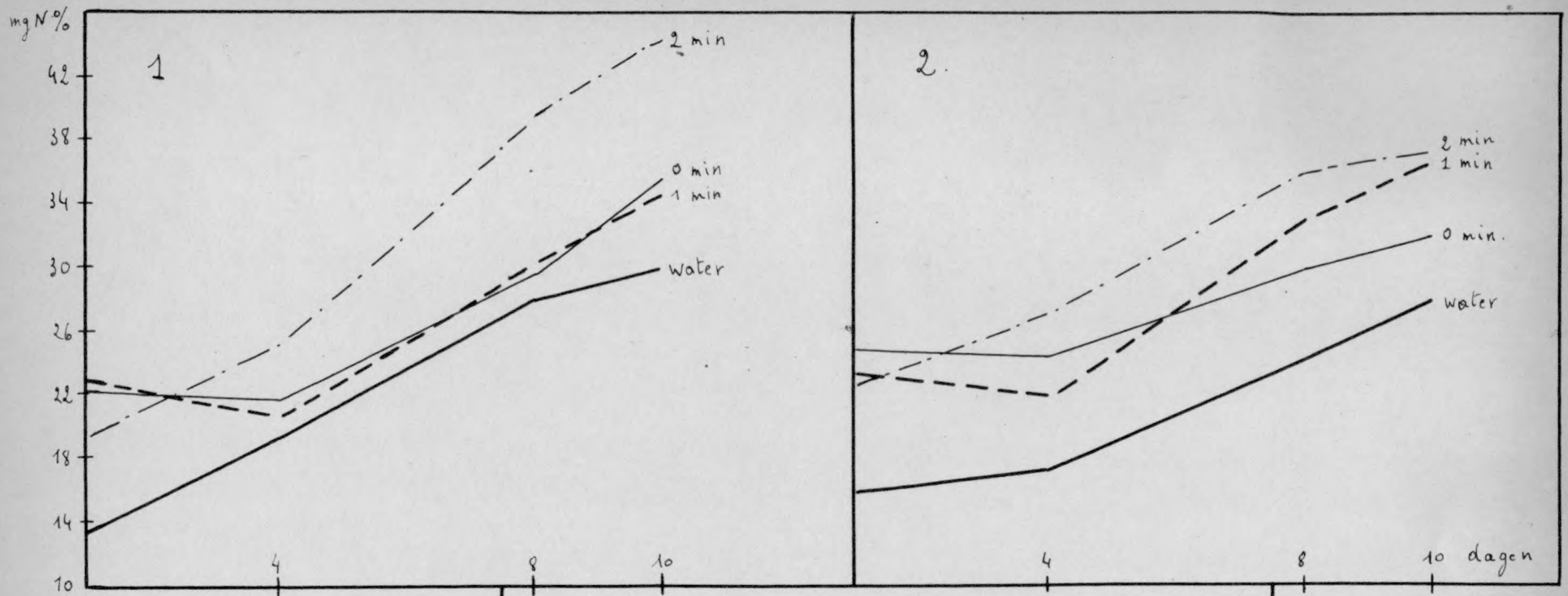
Wijze van koken	NaCl in %				Onoplosbare stoffen in g/l			
	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gem.	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gem.
Gekookt in water	7,5	7,7	7,5	7,6	0,03	0,04	0,04	0,04
0 min bij 1 kg/cm^2	6,1	6,0	6,3	6,1	0,10	0,12	0,15	0,12
1 min bij 1 kg/cm^2	6,5	6,2	6,3	6,3	0,10	0,15	0,15	0,14
2 min bij 1 kg/cm^2	6,1	6,2	6,6	6,3	0,20	0,19	0,17	0,19

De gegevens van de zoutanalysen vullen de data van tabel 2 aan en wijzen erop dat de toegepaste manier van zouten van de onder druk gekookte kreeftjes doeltreffend en reproduceerbaar was ; een gemiddelde hoeveelheid van 6,3 % werd in het water opgenomen.

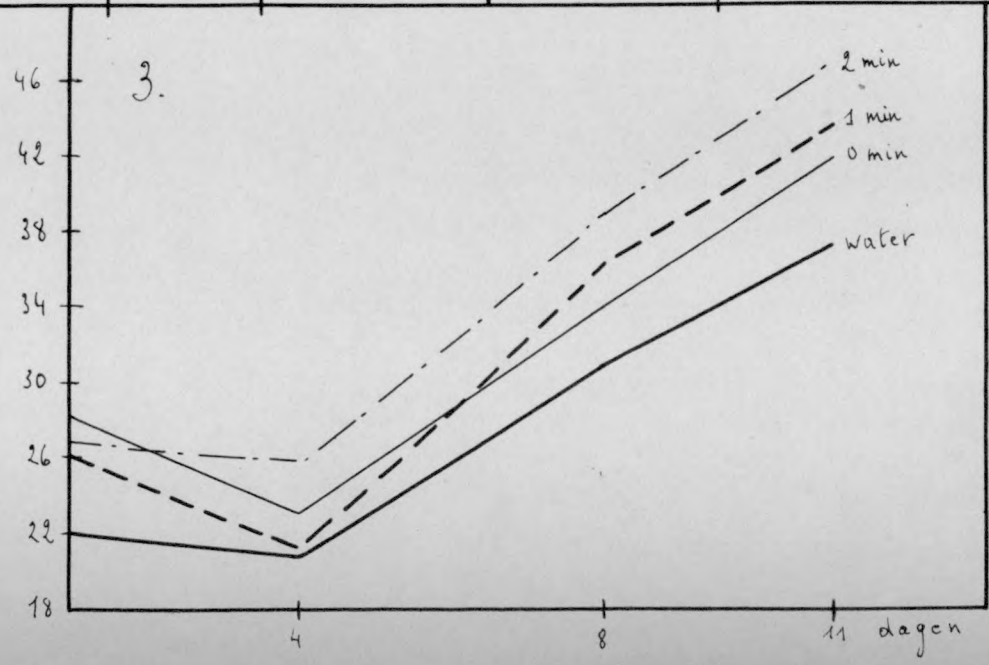
De 5 kg kreeftjes gaven bij het normaal koken (in 20 l) gemiddeld 0,8 g onoplosbare stoffen vrij. Bij het koken onder druk (in 2 l) was dit voor de drie proeven resp. slechts 0,24, 0,28 en 0,38 g. Het koken in water heeft aldus een zeker "waseffekt". Deze vaststelling komt overeen met een hogervermelde organoleptische waarneming, nl. het feit dat onder druk gekookte kreeftjes veel vuiler zijn : het gevormde bruinachtige schuim waarin veel onrein- heden voorkomen, wordt niet zo gemakkelijk verwijderd als dit het geval is wanneer de kreeftjes in water gekookt wor- den. Uit de bekomen resultaten bleek tenslotte ook dat hoe langer de druk behouden wordt, hoe meer onoplosbare stoffen vrijkomen.

5. Bederfanalysen.

De data van de bederfanalysen zijn vermeld in tabel 4 en grafisch weergegeven in figuur 2. Uit deze re- sultaten valt op dat de in water gekookte kreeftjes de beste houdbaarheid bezaten ; de ammoniakwaarden voor deze kreeftjes lagen lager dan voor de kreeftjes die onder druk gekookt werden. Tussen de verschillende monsters onder druk gekookte kreeftjes bleek weinig verschil te bestaan. De vluchtige ammoniakwaarden waren dan ook praktisch ge- lijklopend. Alleen kan gewezen worden op de ietwat slechte- re houdbaarheid van de kreeftjes die 2 minuten onder druk gekookt werden.



Figuur 2 :
Vluchtige Ammoniakbepalingen



Tabel 4. - Vluchtige ammoniakwaarden in mg N/100 g.

Proef	Kookwijze	Bewaarduur			
		1 d.	4 d.	8 d.	10 d
1	In water gekookt	13,4	19,3	28,0	30,1
	0 min drukkoken	23,2	20,4	30,0	34,6
	1 min drukkoken	22,3	21,4	29,6	34,8
	2 min drukkoken	19,6	25,2	40,4	44,5
2	In water gekookt	16,0	17,4	24,3	28,0
	0 min drukkoken	23,6	22,0	33,0	36,4
	1 min drukkoken	25,2	24,6	30,2	32,2
	2 min drukkoken	23,2	27,6	36,1	37,6
3	In water gekookt	22,1	21,2	30,9	37,5
	0 min drukkoken	26,1	21,7	36,3	44,0
	1 min drukkoken	28,2	23,5	33,8	42,1
	2 min drukkoken	27,0	26,1	39,2	47,3

§ 3. Discussie.

=====
 Uit de kook- en stoomproeven komt naar voren dat de onder druk gekookte kreeftjes (a) beter van smaak zijn, (b) de kans op mechanische beschadiging kleiner is, en (c) de voedingswaarde groter is dan de in water gekookte kreeftjes. De nadelen van deze methode zijn echter talrijk. De kreeftjes hebben een doffer en minder roos uitzicht, zij zijn vuiler daar het bruine kookschuim niet zo goed verwijderd wordt, zij ondergaan een groter gewichtsverlies en hebben een geringere houdbaarheid.

Aan deze beschouwingen dienen echter twee opmerkingen toegevoegd te worden. Tijdens deze proeven werden kreeftjes gebruikt die, alhoewel van goede kwaliteit, noodzakelijkerwijze toch enkele dagen oud waren.

Anderzijds moeten de kreeftjes bij het koken onder druk in de ketel gebracht worden vooraleer de gewenste stoomdruk en temperatuur bereikt worden. Alhoewel dit tamelijk snel geschiedt (in de hoger aangeduide omstandigheden 3 1/2 min), worden zij daarbij toch uiteindelijk slechts geleidelijk opgewarmd. Het wordt echter algemeen aangenomen dat schaaldieren best plotseling in aanraking gebracht worden met een heet medium (kokend water of olie, stoom). Het is aldus mogelijk dat bij gebruik van pas gevangen kreeftjes of bij het stomen in een stoomoven, waarbij de nodige stoom door een afzonderlijke stoomgenerator geleverd wordt andere resultaten bekomen worden. Een aanvullende reeks proefnemingen zou hierover meer gegevens moeten verstrekken.

Met een grote zekerheidsmarge kan uit de proeven evenwel besloten worden, dat de aandacht voor kwaliteitsverbetering van kreeftjes aan wal moet uitgaan naar het koken in water. Alhoewel aan deze methode bepaalde nadelen verbonden zijn, zouden moderne, continue kookinstallaties toch kunnen toelaten kreeftjes op snelle en doeltreffende wijze te behandelen.

HOOFDSTUK II

Invloed van het zoutgehalte van het kookwater op de kwaliteit van de Noorse kreeft.

Aan het kookwater van de kreeftjes moet zout toegevoegd worden enerzijds om de smaak gunstig te beïnvloeden en anderzijds om de houdbaarheid te verbeteren. Uit steekproeven die in verschillende bedrijven werden verricht, is gebleken dat het zoutgehalte aanzienlijk kan verschillen niet alleen tussen de verschillende kokers, maar eveneens

bij dezelfde koker : tijdens de enquête schommelde het zoutgehalte tussen 5,1 en 13,6 % (1). Ten aanzien van dit gegeven is het van belang de invloed van het zoutgehalte op de kwaliteit na te gaan en meteen te bepalen welk gehalte als het meest geschikte mag worden beschouwd.

§ 1. Experimentele methodes en apparatuur.

=====

Om de invloed van het zoutgehalte op de kwaliteit en de houdbaarheid van de kreeftjes na te gaan, werden twee proefreeksen uitgevoerd. Vooreerst werd een reeks van 3 maal 4 proefnemingen verricht, waarbij kreeftjes gekookt werden in water dat 0, 6, 8 of 10 % zout bevatte. In een tweede reeks werd de invloed van het koken in zeewater nagegaan. Het is hierbij immers mogelijk dat verschillen in kwaliteit, smaak, houdbaarheid enz. optreden, hetgeen voor het koken op zee van groot belang kan zijn. Driemaal twee proefnemingen werden uitgevoerd, waarbij de kreeftjes gekookt werden enerzijds in zeewater waaraan 5 % zout toegevoegd werd (2) en anderzijds in gewoon water met 8 % zout. Het zeewater werd op 5 km van Oostende genomen, teneinde verontreinigingen afkomstig van de haven uit te schakelen. Met het oog op de steriliteit werd anderzijds het zeewater gedurende 10 minuten gekookt alvorens de kreeftjes in het water te brengen.

De kookomstandigheden waren dezelfde als hoger beschreven (3). Er werd bij de proefnemingen echter gebruik gemaakt van middenslag kreeftjes van zeer goede kwa-

(1) Zie Rapport over de Noorse Kreeft, deel I, blz. 34.

(2) Daar zeewater ca 3 % zout bevat, werd 5 % toegevoegd, hetgeen het gehalte op 8 % brengt.

(3) Zie blz.4.

liteit, die afkomstig waren van de visgrond Kreeftenput (W. Centraal deel van de Noordzee).

Het gewichtsverlies werd nagegaan na 2 uur. Om de invloed van het stijgend zoutgehalte van het kookwater op de samenstelling van de kreeftjes na te gaan, werd het droge stof-, eiwit- en asgehalte bepaald.

Er werden eveneens bederfanalysen uitgevoerd. Hiervoor werden twee methoden aangewend, nl. de mikrodifusiemethode voor de bepaling van de vluchtige ammoniak (1) en de z.g.n. PAT-test ("Picric Acid Turbidity test") (2).

§ 2. Resultaten.

A. Eerste reeks proefnemingen : 0, 6, 8 en 10 % zout.

1. Organoleptische keuring.

Onmiddellijk na het koken bleek tussen de 4 monsters weinig verschil ten aanzien van de consistentie, de kleur en het uitzicht te bestaan. De kwaliteit was in dit opzicht uitstekend te noemen. Tijdens de proeven viel ook op dat de stijgende zoutconcentratie weinig invloed

(1) Zie blz.7.

(2) Deze methode werd in de U.S.A. voorgesteld (zie H. Kurtmann en D. Snyder - The Picric Acid Turbidity Test : a Possible Practical Freshness Test for Iced Shrimp - Food Technology, 1960, 14, blz. 337).

Deze test wordt als volgt uitgevoerd : 50 g kreeftjesvlees worden met 200 ml 70 % alcohol gedurende 20 sec in een mixer gemalen. Hierbij worden 50 ml verzadigde picrinezuuroplossing gevoegd en gedurende 10 sec gemengd. Men filtreert en vangt 10 ml op in een fotometerbuis van 16 mm diameter. De troebelheid van de oplossing wordt in een fotometer gemeten bij een golflengte van 540 μ m. De troebelheid stijgt naarmate het bederf vordert.

heeft op de gaafheid van de kreeftjes ; er konden hierbij geen duidelijke verschillen aangetoond worden.

De stijgende zoutgehalten hadden echter een grote invloed op de smaak van de kreeftjes. De kreeftjes gekookt in zuiver water waren smaakloos en praktisch niet geschikt tot konsumptie ; de kreeftjes gekookt in 6 % zoutwater waren licht zoutig, terwijl deze gekookt in 8 % normaal zoutig en deze gekookt in 10 % zoutwater zeer zoutig waren. Uit deze proefnemingen en uit de andere proeven verricht tijdens de experimentele studie (1) bleek dat de kreeftjes de beste smaak hebben wanneer zij gekookt werden in water dat 7 à 9 % zout, met een gemiddelde van 8 % bevatte. De grootte van de kreeftjes speelde hierbij zelfs praktisch geen rol.

Tijdens de bewaarproeven kwamen de organoleptische keuringen goed overeen met de voornaamste bederfanalysen (zie blz.18). Algemeen kon genoteerd worden dat de kreeftjes die gekookt werden in 10 % zoutwater tijdens de bewaring droger werden dan de andere.

Met betrekking tot de houdbaarheid was de bewaarduur van de kreeftjes gekookt in 0 en 10 % zoutwater zowat 1 à 2 dagen langer dan deze gekookt in 6 en 8 % zoutwater.

2. Gewichtsverlies bij het koken.

De resultaten van deze proefnemingen zijn vermeld in tabel 5.

Uit deze gegevens blijkt, dat de kreeftjes die gekookt werden in 10 % zoutwater gemiddeld ca 12 % meer

(1) Zie o.m. Hoofdstuk I.

Tabel 5. - Gewichtsverlies bij het koken

Zoutgehalte	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Proefgemiddelde
0 % zout	23 %	24 %	22 %	23 %
6 % zout	24 %	24 %	23 %	23,5 %
8 % zout	24 %	25 %	24 %	24,5 %
10 % zout	27 %	27 %	26 %	26,5 %

gewichtsverlies ondergingen dan deze gekookt in 6 % zoutwater en ca 10 % meer dan deze gekookt in 8 % zoutwater.

3. Samenstellingsanalysen.

De data van de samenstellingsanalysen zijn opgenomen in tabel 6.

Uit deze analyses komt naar voren dat het vochtgehalte met een toenemende zoutconcentratie verminderde (gemiddeld 75,6 tot 72,3 %) : het zout heeft een duidelijk ontwateringseffekt. Niettegenstaande deze vaststelling bleef het eiwitgehalte, berekend op het nat gewicht, praktisch konstant, maar omgerekend op droge stof werd een aanzienlijke daling bekomen (gemiddeld 88,7 % tot 81,1 %) ; de voedingswaarde en ook de smaak worden hierdoor dan ook ongunstig beïnvloed.

Het gehalte aan mineralen stijgt logischerwijze met toenemende zoutconcentratie door de grotere hoeveelheid zout die opgenomen wordt. Wanneer deze hoeveelheid afgetrokken wordt, valt echter op dat ook het gehalte aan mineralen daalde bij toenemend zoutgehalte (gemiddeld 6,1 % tot 5,7 %), hetgeen meteen ook een ongunstig effect heeft.

Zoals hoger werd vermeld (1) bleek uit talrijke

(1) Zie blz. 16.

Tabel 6. - Samenstellingsanalysen.

Gehalten in %	Proef 1				Proef 2				Proef 3				Proefgemiddelde			
	0 %	6 %	8 %	10 %	0 %	6 %	8 %	10 %	0 %	6 %	8 %	10 %	0 %	6 %	8 %	10 %
Droge stof (D.S.)	23,5	24,0	24,7	25,2	24,6	25,7	26,6	29,3	25,2	24,8	26,6	28,7	24,4	24,8	25,9	27,7
Eiwit	21,2	22,5	20,7	21,3	21,5	22,0	20,9	22,9	22,6	21,8	22,8	23,2	21,7	22,1	21,4	22,4
Eiwit berekend op D.S.	90,2	89,5	83,8	84,5	87,3	85,5	78,5	78,1	89,6	87,9	85,7	80,9	88,7	87,6	82,5	81,1
Mineralen	2,04	2,50	2,80	3,45	2,13	2,73	2,94	3,20	2,11	2,88	3,13	3,39	2,9	2,70	2,99	3,32
Mineralen berekend op D.S.	8,7	10,4	11,3	13,6	8,6	10,6	11,0	10,9	8,3	11,6	11,7	11,8	8,5	10,8	11,3	12,1
Ontzoute as	1,39	1,35	1,68	1,75	1,56	1,52	1,46	1,38	1,56	1,50	1,54	1,63	1,50	1,45	1,56	1,59
Ontzoute as bere- kend op D.S.	5,9	5,6	6,7	6,9	6,3	5,9	5,4	4,7	6,2	6,0	5,5	5,5	6,1	5,8	5,8	5,7
NaCl	0,65	1,15	1,12	1,80	0,57	1,21	1,48	1,82	0,55	1,38	1,59	1,76	0,59	1,24	1,39	1,79

Tabel 7. - PAT-test op kreeftjes (x)

Bewaarduur	Proef 1				Proef 2				Proef 3			
	0 %	6 %	8 %	10 %	0 %	6 %	8 %	10 %	0 %	6 %	8 %	10 %
1 dag	0,043	0,045	0,055	0,065	0,055	0,031	0,041	0,050	0,063	0,073	0,048	0,051
4 dagen	0,030	0,032	0,035	0,027	0,054	0,055	0,060	0,049	0,032	0,040	0,061	0,061
8 dagen	0,041	0,050	0,078	0,070	0,170	0,055	0,080	0,062	0,051	0,052	0,062	0,047
12 dagen	0,052	0,051	0,082	0,075	0,120	0,060	0,085	0,093	0,043	0,044	0,040	0,030

(x) Extinctiewaarden.

proeven dat een zoutconcentratie van gemiddeld 8 % in het kookwater de beste zoutsmaak aan de kreeftjes geeft. Dit kwam overeen met een gemiddeld zoutgehalte van het kreeftjesvlees van 1,50 %.

4. Bederfanalysen.

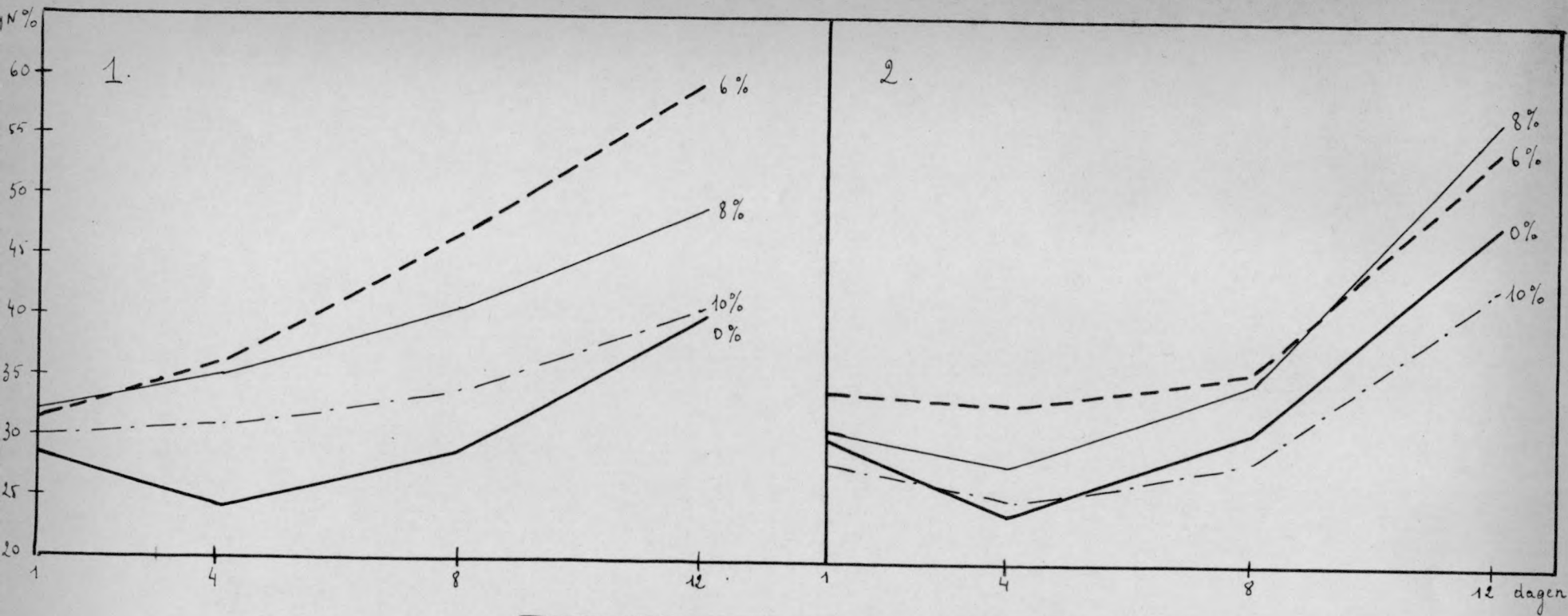
De gegevens over de PAT-test zijn vermeld in tabel 7.

De resultaten van deze test waren van weinig betekenis daar de waarden te sterk van de organoleptische waarnemingen afweken. De PAT-test is aldus niet geschikt voor het volgen van het bederf van gekookte kreeftjes.

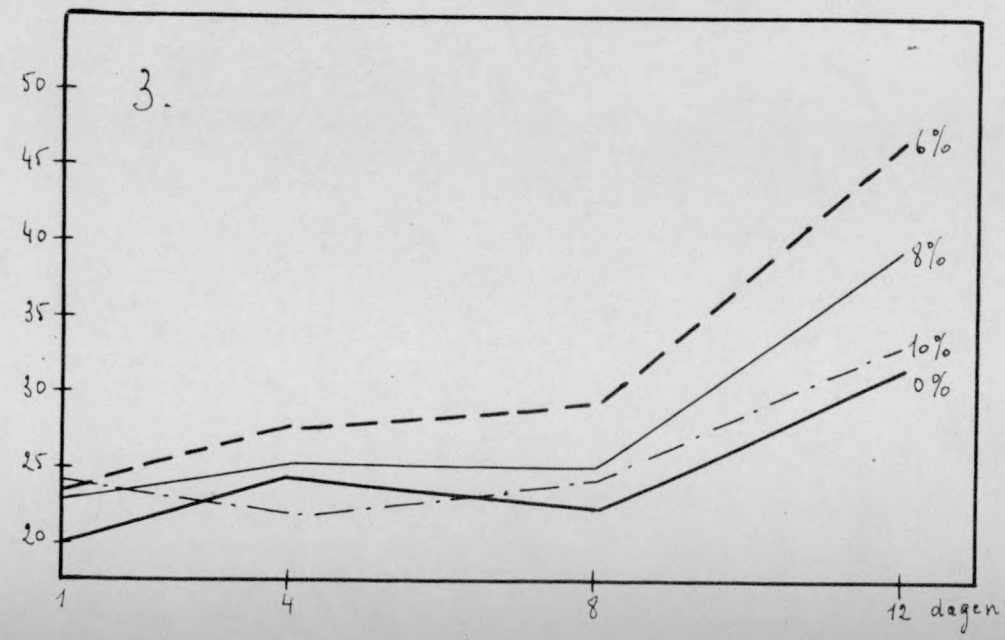
De resultaten van de vluchtige ammoniakbepalingen gaven evenwel een zeer goed inzicht in het bederfproces ; zij werden dan ook vermeld in tabel 8 en grafisch weergegeven in figuur 3.

Tabel 8. - Vluchtige ammoniakwaarden (in mg N/100 g)

Proef	Zoutgehalte kookwater	Bewaarduur			
		1 d.	4 d.	8 d.	12 d.
1	0 %	28,5	24,2	28,5	40,2
	6 %	31,5	36,3	47,3	59,6
	8 %	32,1	35,2	41,0	49,4
	10 %	30,0	31,0	33,9	41,1
2	0 %	29,2	23,2	28,8	35,2
	6 %	32,1	35,2	41,2	40,8
	8 %	30,2	30,8	32,8	40,5
	10 %	29,3	31,2	31,9	36,3
3	0 %	20,1	24,4	22,5	32,0
	6 %	23,5	27,6	29,4	46,8
	8 %	22,9	23,4	24,8	40,1
	10 %	24,0	22,1	24,0	32,9



Figuur 3.
Vluchtige Ammoniakbepalingen



Uit deze gegevens kunnen enkele belangrijke besluiten getrokken worden. Vooreerst bleken de kreeftjes gekookt in ongezoeten water en de kreeftjes gekookt in 10 % zoutwater de beste houdbaarheid te bezitten ; bij de proeven 1 en 3 hadden de ongezoeten kreeftjes zelfs het laagste ammoniakgehalte. Verder hadden de kreeftjes gekookt in 6 % zoutwater de slechtste houdbaarheid. Het ammoniakgehalte was dan ook meestal duidelijk hoger dan bij de andere stalen. Slechts in proef 2 was dit niet het geval bij de laatste bepaling (12de dag) : de 8 % kreeftjes hadden namelijk een hoger ammoniakgehalte. Het verschil was echter zeer klein (57 mg N % voor de 8 %-kreeftjes en 55 mg N % voor de 6 % kreeftjes).

B. Tweede reeks proefnemingen : Zeewater - Stadswater.

1. Organoleptische keuring.

Tussen de twee monsters resp. gekookt in zeewater en stadswater aan 8 %, bleken noch na het koken, noch tijdens de bewaring merkelijke verschillen in uitzicht, kleur, gaafheid en vastheid van het vlees op te treden. Algemeen kan men aannemen dat er ook weinig verschil in smaak is ; men kan hoogstens spreken van een zeer licht voordeel voor de in zeewater gekookte kreeftjes.

2. Gewichtsverlies.

De resultaten van het onderzoek omtrent het gewichtsverlies zijn vermeld in tabel 9.

Tabel 9. - Gewichtsverlies bij het koken.

Wijze van koken	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Proefgemiddelde
In zeewater	26 %	26,5 %	24,5 %	26 %
In stadswater	25 %	25 %	24 %	25 %

Uit de bekomen gegevens blijkt dat de kreeftjes in zeewater gekookt iets meer gewichtsverlies ondergingen ; het verschil is echter gering (gemiddeld 4 %).

3. Samenstellingsanalysen.

Uit de samenstellingsanalysen (zie tabel 10) valt op dat het droge stofgehalte van de in zeewater gekookte kreeftjes iets groter was dan dit van de in stadswater gekookte kreeftjes (gemiddeld 25,9 % t.o.v. 25,3 %). Dit komt overeen met het ietwat groter gewichtsverlies.

In stadswater gekookte kreeftjes hadden echter een groter eiwitgehalte, althans omgerekend op droge stof. Het mineralengehalte kende weinig veranderingen. Het zoutgehalte van in stadswater gekookte kreeftjes was hoger : gemiddeld 1,69 % t.o.v. 1,17 %. Dit is wellicht toe te schrijven aan het wisselend gehalte NaCl in het zeewater, dat niet telkens bepaald kon worden.

4. Bederfanalysen.

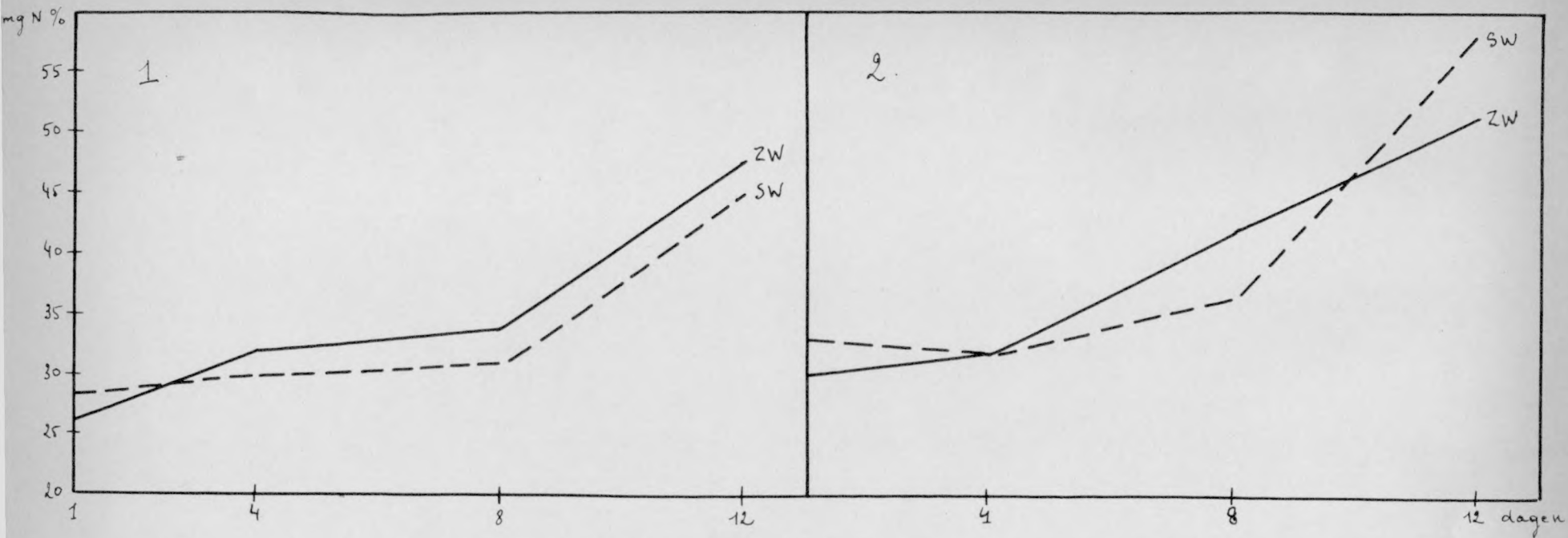
De bekomen waarden vluchtige ammoniak werden vermeld in tabel 11 en grafisch weergegeven in figuur 4.

Tabel 11. - Vluchtige ammoniakwaarden (in mg N/100 g).

Proef	Kookwater	Bewaarduur			
		1 d.	4 d.	8 d.	12 d.
1	Zeewater	26,5	32,0	33,5	47,6
	Stadswater	28,4	30,1	31,2	45,0
2	Zeewater	33,0	32,1	42,0	52,1
	Stadswater	29,8	32,2	36,5	58,4
3	Zeewater	37,5	38,1	39,0	59,8
	Stadswater	35,0	32,2	41,3	58,4

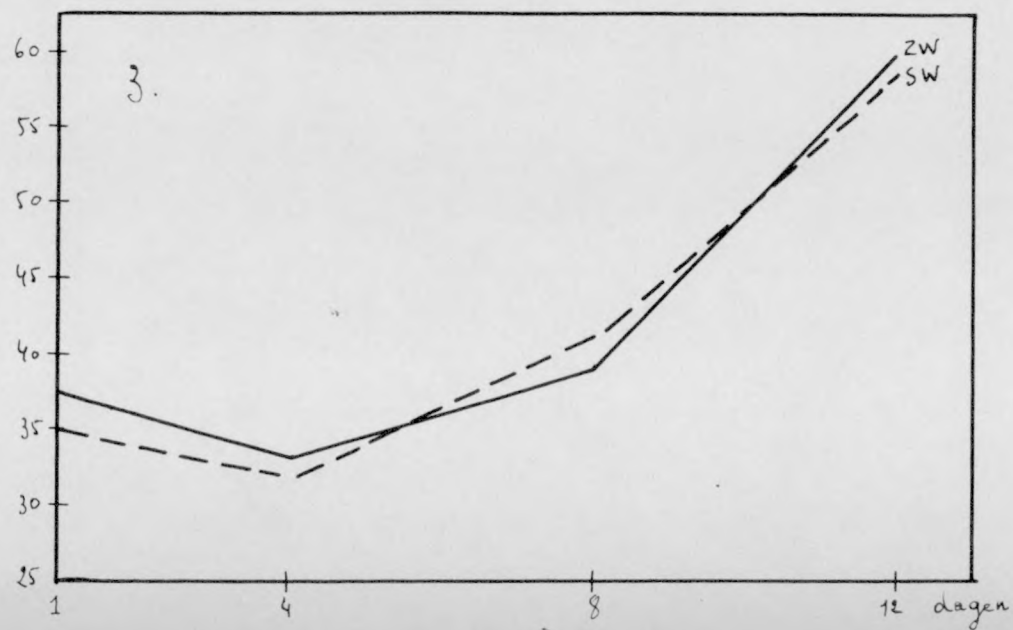
Tabel 10. - Samenstellingsanalysen.

Gehalten in %	Proef 1		Proef 2		Proef 3		Proefgemiddelde	
	Zeewater	Stadswater	Zeewater	Stadswater	Zeewater	Stadswater	Zeewater	Stadswater
Droge stof(DS)	25,9	25,5	25,9	25,3	26,1	25,2	25,9	25,3
Eiwit	21,3	21,1	21,4	21,9	22,4	22,4	21,7	21,8
Eiwit berekend op D.S.	82,2	82,5	82,6	86,5	85,8	88,8	83,5	85,9
Mineralen	3,77	3,52	3,46	3,22	2,82	3,13	3,35	3,29
Mineralen berekend op D.S.	14,5	13,8	13,3	12,7	10,8	12,4	12,8	12,9
NaCl	1,58	1,77	1,95	2,00	1,19	1,31	1,57	1,69



Figuur 4.

Vluchtige Ammoniakbepalingen



ZW : Zee water
 SW : Stadswater

Uit deze resultaten kan worden opgemaakt dat er geen merkkelijk verschil in houdbaarheid waar te nemen viel tussen de twee stalen. Op gebied van houdbaarheid speelt het gebruikte water - zeewater of stadswater - dus geen rol.

§ 3. Discussie.

=====

In uitzicht, kleur, vastheid van het vlees en gaafheid is weinig verschil waar te nemen tussen de verschillende zoutconcentraties ; voor de smaak geeft een concentratie van 7 à 9 % zout (gemiddeld 8 %) in het kookwater evenwel de beste resultaten.

Het gewichtsverlies vermeerderd met stijgend zoutgehalte : men heeft er in dit opzicht dan ook belang bij de kreeftjes niet te sterk te zouten. Tijdens de bewaring worden sterk gezouten kreeftjes daarenboven droger. Bij stijgende zoutconcentraties vermindert tenslotte ook de voedingswaarde van de kreeftjes : het eiwit- en het mineralengehalte dalen.

Voor de houdbaarheid is een voldoende hoeveelheid zout nodig, aangezien gebleken is dat lichtgezouten kreeftjes (kookwater met 6 % zout) de slechtste houdbaarheid hebben. Ongezouten kreeftjes bewaren het best, maar zijn in de praktijk waardeloos aangezien de smaak zeer ongunstig uitvalt.

Uit het onderzoek kan besloten worden dat voor het zouten van de kreeftjes een gulden middenweg moet gekozen worden. Enerzijds is het toevoegen van te weinig zout ongunstig voor de smaak en de houdbaarheid, anderzijds biedt het sterk zouten, zoals dit in verschillende bedrijven dikwijls toegepast wordt een aantal nadelen. Een

zoutconcentratie van 7 à 9 %, met een gemiddelde van 8 %, in het kookwater blijkt de beste resultaten af te werpen. In dit verband dient opgemerkt te worden dat de vaak uitgebrachte opwerping dat in de praktijk het zoutgehalte moeilijk in handen gehouden kan worden, niet zeer gegrond is. Door de kreeftjes zelf wordt relatief weinig zout opgenomen (het kreeftjesvlees neemt circa 1 % zout op), terwijl de inhoud van de ketel gekend is, zodat gemakkelijk kan worden bepaald hoeveel zout tijdens het koken dient toegevoegd te worden.

Uit de vergelijkende proeven zeewater-stadswater komt tenslotte naar voren dat het gebruik van zeewater geen speciale voordelen of nadelen biedt. Beide partijen hebben dezelfde kwaliteit en houdbaarheid. Enkel een zeer lichte smaakverbetering ten voordele van de in zeewater gekookte kreeftjes kon genoteerd worden. Anderzijds was bij deze kreeftjes het gewichtsverlies wat hoger. Globaal gezien mogen deze twee factoren evenwel verwaarloosd worden.

HOOFDSTUK III

Vergelijkende proeven tussen het bewaren van gekookte en niet gekookte kreeftjes.

Het bewaren van gekookte en ongekookte kreeftjes is eveneens van belang bij de studie over de kookmogelijkheden van kreeftjes aan boord ; door een reeks laboratoriumproeven werd dan ook een vergelijking tussen de bewaring van beide soorten kreeftjes doorgetrokken. Tevens werd de invloed van het blootstellen van ongekookte kreeftjes aan relatief hoge temperaturen, zoals dit in de praktijk vaak voorkomt, onderzocht.

§ 1. Experimentele Methodes en Apparatuur.

=====

Voor deze proeven werden zeer verse kreeftjes (maximum 36 uur oud na de vangst) gebruikt. Een eerste staal van 5 kg werd onmiddellijk gekookt en een tweede monster na 8 uur blootgesteld te zijn bij ca 20°C. Het derde en het vierde monster werden samen in ijs (1 deel kreeftjes voor 2 delen ijs) bewaard gedurende 5 dagen. Na deze periode werd het derde staal dan onmiddellijk gekookt en het vierde na 8 uur uitstallen bij ca 20°C. De proef werd driemaal op verschillende tijdstippen herhaald.

De kookmethode was dezelfde als hoger werd beschreven. Het gewichtsverlies werd bepaald na 2 uur. De samenstellings- en bederfanalysen werden uitgevoerd zoals bij de andere proeven.

§ 2. Resultaten.

=====

1. Organoleptische keuring.

De organoleptische keuring toonde aan dat de monsters die gekookt werden een betere houdbaarheid hadden dan de monsters die ongekookt bewaard werden ; het uitzicht van deze laatsten was daarenboven veel minder gunstig : de kleur was ietwat bleker en de zijden van de kop waren uitgesproken donkerder van kleur. De monsters die 8 uur bij 20°C uitgesteld waren, hadden de slechtste kwaliteit.

Een andere belangrijke faktor kwam hier echter tot uiting, nl. de onmiddellijk gekookte kreeftjes waren tijdens de bewaring meer onderhevig aan uitdroging dan de ongekookt bewaarde kreeftjes. Dit verschil deed zich

vooral de eerste zeven dagen voor.

2. Gewichtsverlies.

De waarnemingen over het gewichtsverlies zijn vermeld in tabel 12.

Tabel 12. - Gewichtsverlies bij het koken.

Tijdstip van koken	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemidd.
Onmiddellijk gekookt	25,5	22	20,5	22,5
Gekookt na 8 uur staan	27	24	24	25
Gekookt na 5 dagen bewaring in ijs	28	28	27,5	28
Gekookt na 5 d bewaring in ijs + 8 uur staan	29	28	29	29

Uit deze resultaten blijkt, dat de ongekookte bewaarde kreeftjes een veel groter gewichtsverlies ondergingen dan de onmiddellijk gekookte. Hierbij dient aangestipt te worden dat tijdens de 5 dagen bewaring in ijs een gewichtstoename van ca 3 % vastgesteld werd ; dit was te wijten aan de opname van smeltwater. Bij het koken was het gewichtsverlies evenwel veel belangrijker (gemiddeld 28 % t.o.v. 22,5 %).

Ook de kreeftjes die 8 uur bleven staan bij 20°C kenden een groter gewichtsverlies ; dit manifesteerde zich vooral bij de kreeftjes die gekookt werden voor de bewaring (gemiddeld 25 % t.o.v. 22,5 %).

3. Samenstellingsanalysen.

Tabel 13 geeft de resultaten weer van de samenstellingsanalyses.

Tabel 13. - Samenstellingsanalysen.

Gehalten in %	Proef 1				Proef 2				Proef 3				Proefgemiddelde			
	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)	(a)	(b)	(c)	(d)
Droge stof (DS)	26,6	26,8	25,1	24,3	25,5	25,8	24,9	24,6	27,1	26,3	26,9	25,4	26,4	26,3	25,6	24,7
Eiwit	22,8	22,8	21,8	21,0	22,2	22,5	21,3	21,2	22,8	22,3	22,8	21,0	22,6	22,5	21,9	21,0
Eiwit berekend op D.S.	85,5	85,1	87,0	86,7	87,2	87,4	85,4	86,2	83,9	84,6	84,9	82,8	85,5	85,7	85,7	85,1
Mineralen	2,77	2,86	3,06	2,68	3,06	3,07	3,37	3,06	3,16	3,26	3,17	3,13	2,99	3,06	3,20	2,95
Mineralen berekend op D.S.	10,4	10,6	12,2	11,0	12,0	11,9	13,5	12,4	11,6	12,3	11,7	12,4	11,1	11,6	12,4	11,9
NaCl	1,46	1,51	1,36	1,39	1,56	1,48	1,52	1,29	1,46	1,51	1,36	1,39	1,49	1,50	1,41	1,35

(a) onmiddellijk gekookt

(b) gekookt na 8 uur staan bij 20°C

(c) gekookt na 5 d bewaring in ijs

(d) gekookt na 5 d bewaring in ijs + 8 uur staan bij 20°C.

Uit deze gegevens kan worden genoteerd dat de ongekookte bewaarde kreeftjes een kleiner droge stofgehalte (gemiddeld 25,1 % t.o.v. 26,4 %) en een kleiner eiwitgehalte (gemiddeld 21,4 % t.o.v. 22,6 %) hadden. Het gehalte aan mineralen (asgehalte) bleef in het nat produkt zowat gelijk ; bij het op droge stof omgerekende gehalte werd echter een lichte stijging waargenomen (gemiddeld 12,2 % t.o.v. 11,4 %).

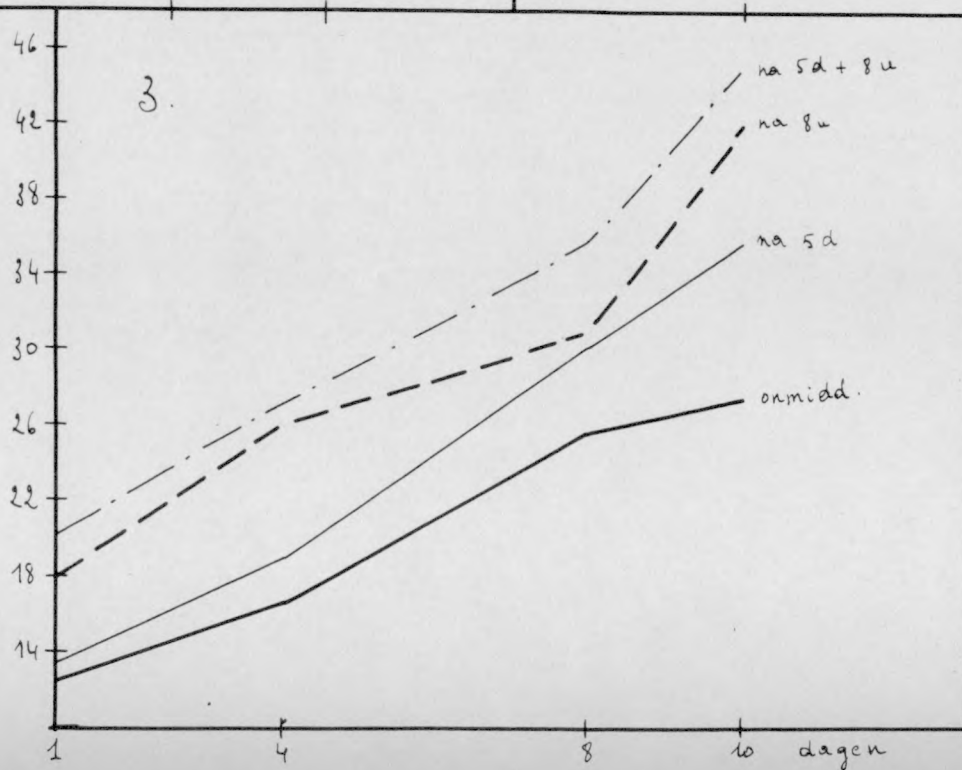
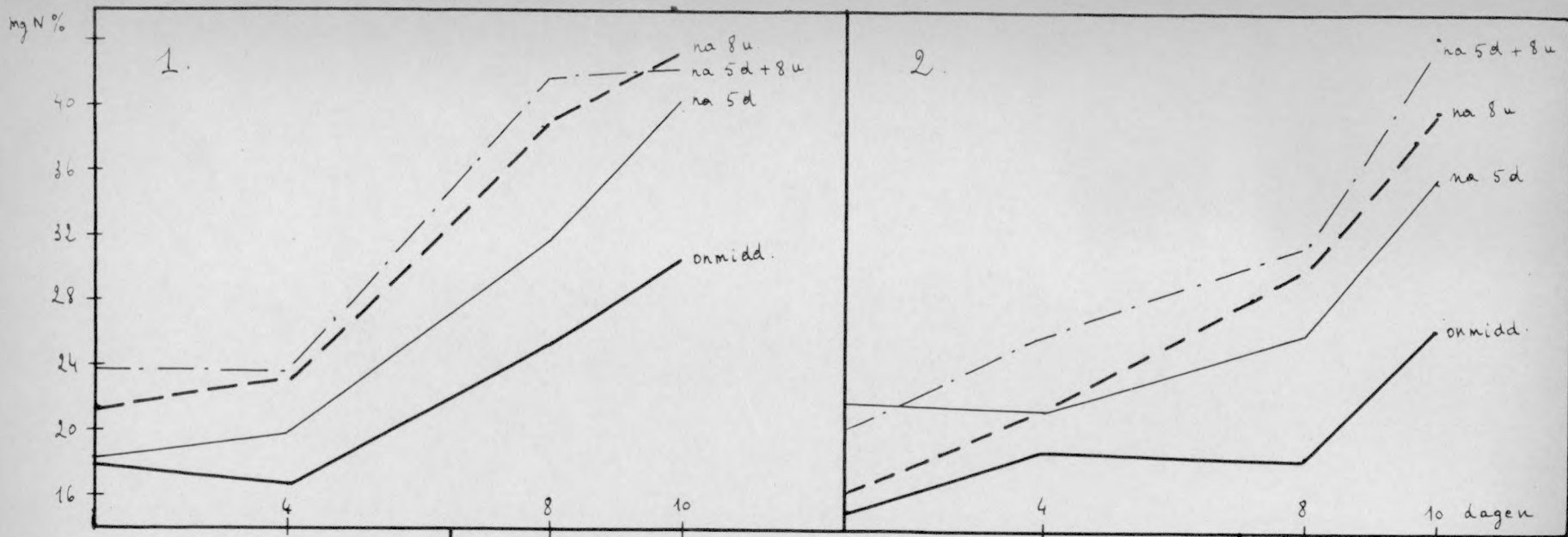
4. Bederfanalysen.

De resultaten van de vluchtige ammoniakbepalingen zijn vermeld in tabel 14 en grafisch weergegeven in figuur 5. Uit deze voorstelling valt op dat de kreeft-

Tabel 14. - Vluchtige ammoniakwaarden (in mg N/100 g)

Proef	Proef-omstandigheden	Bewaarduur			
		1 d.	4 d.	8 d.	10 d.
1	Onmiddellijk gekookt	18,0	17,2	25,6	30,9
	Na 8 u staan	21,8	23,0	39,5	43,0
	Na 5 d bewaring	18,3	20,1	31,7	40,4
	Na 5 d + 8 u	23,9	23,7	42,0	42,5
2	Onmiddellijk gekookt	15,2	19,1	18,4	27,0
	Na 8 u staan	22,0	19,5	29,8	40,9
	Na 5 d bewaring	16,3	19,5	26,4	36,1
	Na 5 d + 8 u	20,8	26,2	31,7	44,8
3	Onmiddellijk gekookt	12,6	16,7	26,0	27,1
	Na 8 u staan	18,0	26,1	31,2	42,1
	Na 5 d bewaring	13,3	19,0	30,3	36,0
	Na 5 d + 8 u	20,1	27,2	36,1	44,6

jes die onmiddellijk gekookt werden de beste houdbaarheid hadden. De kreeftjes die 8 uur bleven staan bij 20°C hadden de slechtste houdbaarheid. De kreeftjes van het tweede monster hadden daarbij een slechtere houdbaarheid dan degene die slechts 5 dagen later gekookt werden.



Figuur 5.

Vluchtige Ammoniakbepalingen

§ 3. Bederfanalysen.

=====
Uit de proefnemingen is naar voren gekomen dat de kreeftjes een betere houdbaarheid hebben wanneer zij onmiddellijk gekookt worden ; de organoleptische keuring en de bederfanalysen kwamen in dit opzicht volledig overeen.

Het gewichtsverlies is tevens veel belangrijker bij ongekookt bewaarde kreeftjes. Dit staat ongetwijfeld in verband met de kwaliteitsvermindering van de kreeftjes, aangezien dit eveneens bij de kreeftjes die 8 uur waren blijven staan het geval was.

De samenstellingsanalysen wijzen verder ook op een kwaliteitsvermindering : het droge stofgehalte en het eiwitgehalte zijn lager bij ongekookt bewaarde kreeftjes.

Tijdens de proeven is opgevallen dat aan een belangrijke faktor aandacht dient te worden besteed. De onmiddellijk gekookte kreeftjes blijken immers meer onderhevig te zijn aan uitdroging. Om deze reden werd dan ook een tweede reeks proefnemingen ondernomen met het doel de bewaring van de kreeftjes te bestuderen (1).

Een andere belangrijke vaststelling is het feit dat het soms urenlange verblijf van de kreeftjes in de vismijn bij relatief hoge temperaturen een zeer nadelige invloed op de kwaliteit en de houdbaarheid heeft. Meer aandacht zou aldus moeten worden besteed aan het verzekeren van een koele temperatuur en een vlugge verwerking van de kreeftjes.

Uit de bij deze proefnemingen bereikte resultaten blijkt echter dat het aan boord koken van de kreeftjes voordelen voor de kwaliteit en de houdbaarheid kan af-

(1) Zie Hoofdstuk IV - Verpakkingsprocessen.

werpen. Deze resultaten zouden in de praktijk evenwel getest moeten worden door proefnemingen aan boord van vissersschepen.

HOOFDSTUK IV.

Verpakkingsproeven.

Het bewaren van gekookte kreeftjes blijkt in de praktijk tamelijk veel moeilijkheden op te leveren en er bestaan hieromtrent ook veel meningsverschillen. Sommige bedrijfsmensen zijn van oordeel dat de kreeftjes in de frigo niet van de lucht mogen afgesloten worden, terwijl andere de tegengestelde mening zijn toegedaan. Ook de bewaartemperatuur en de droogtijd voor het bergen in frigo zijn punten van discussie.

Daar ook voor de aan boord gekookte kreeftjes de wijze van bewaring van groot belang is voor de kwaliteit en de houdbaarheid, werd een reeks bewaarproeven uitgevoerd waarbij twee soorten verpakkingen getest werden, nl. perkamentpapier en polyethyleenzakken (met geringe dikte, nl. 0,05 mm).

§ 1. Experimentele methodes en apparatuur.

=====

5 Kg

Twee uur na het koken werd een eerste monster in twee vellen perkamentpapier gewikkeld. Een tweede monster werd gewikkeld in één vel perkamentpapier en daarna in een met een rubberen band gesloten polyethyleenzak gestopt. Een derde monster werd in een polyethyleenzak gestoken die met rubberen band was afgesloten. De drie monsters werden dan in een frigo geborgen en bij 1°C bewaard.

Om een inzicht te krijgen in de invloed van het drogen van de kreeftjes vóór het bergen in de frigo, werd een vierde monster slechts na 8 uur blootstellen, bij ca 20°C, in twee vellen perkamentpapier gewikkeld en vervolgens in de frigo gebracht. De proef werd drie-maal op verschillende tijdstippen herhaald.

De kookomstandigheden waren dezelfde als in de vorige proeven. Samenstellings- en bederfanalysen werden eveneens uitgevoerd. Hiervoor werd vooreerst een onmiddellijk na het koken genomen monster geanalyseerd. Na 5 dagen werd een tweede analyse uitgevoerd op de vier overige monsters. Het gewichtsverlies werd daarbij na 2, 5 en 10 dagen bewaring bepaald.

§ 2. Resultaten.

=====

1. Organoleptische keuring.

De eerste vijf dagen bleek de kwaliteit van de in polyethyleen bewaarde kreeftjes beter te zijn dan de-gene die in perkamentpapier waren opgeslagen. De kreeft-jes waren hierbij praktisch niet onderhevig aan uitdroging.

Na zowat 5 dagen veranderde de toestand en waren de kreeftjes in polyethyleen geborgen meer onderhe-vig aan bederf dan de andere. De schaal werd daarbij veel kleveriger. Anderzijds kon tussen de monsters die in perkamentpapier en polyethyleen en degene die enkel in polyethyleen bewaard werden, geen verschil waargenomen worden. Dit was ook het geval voor de kreeftjes die respektievelijk 2 en 8 uur waren blijven staan vóór het bergen in de frigo.

2. Gewichtsverlies.

Het verloop van het gewichtsverlies van de verschillende monsters wordt grafisch weergegeven in figuur 6. De waarnemingen na 2, 5 en 10 dagen zijn gemiddelde waarden ; de afwijkingen tussen de 3 proeven waren echter zeer gering (maximum 1 %). Tussen de twee monsters die in polyethyleen bewaard werden enerzijds, en de twee monsters die 2 en 8 uur bleven staan vóór het bergen in frigo anderzijds, bleek praktisch geen verschil voor te komen. Er werden dan ook maar twee kurven aangegeven.

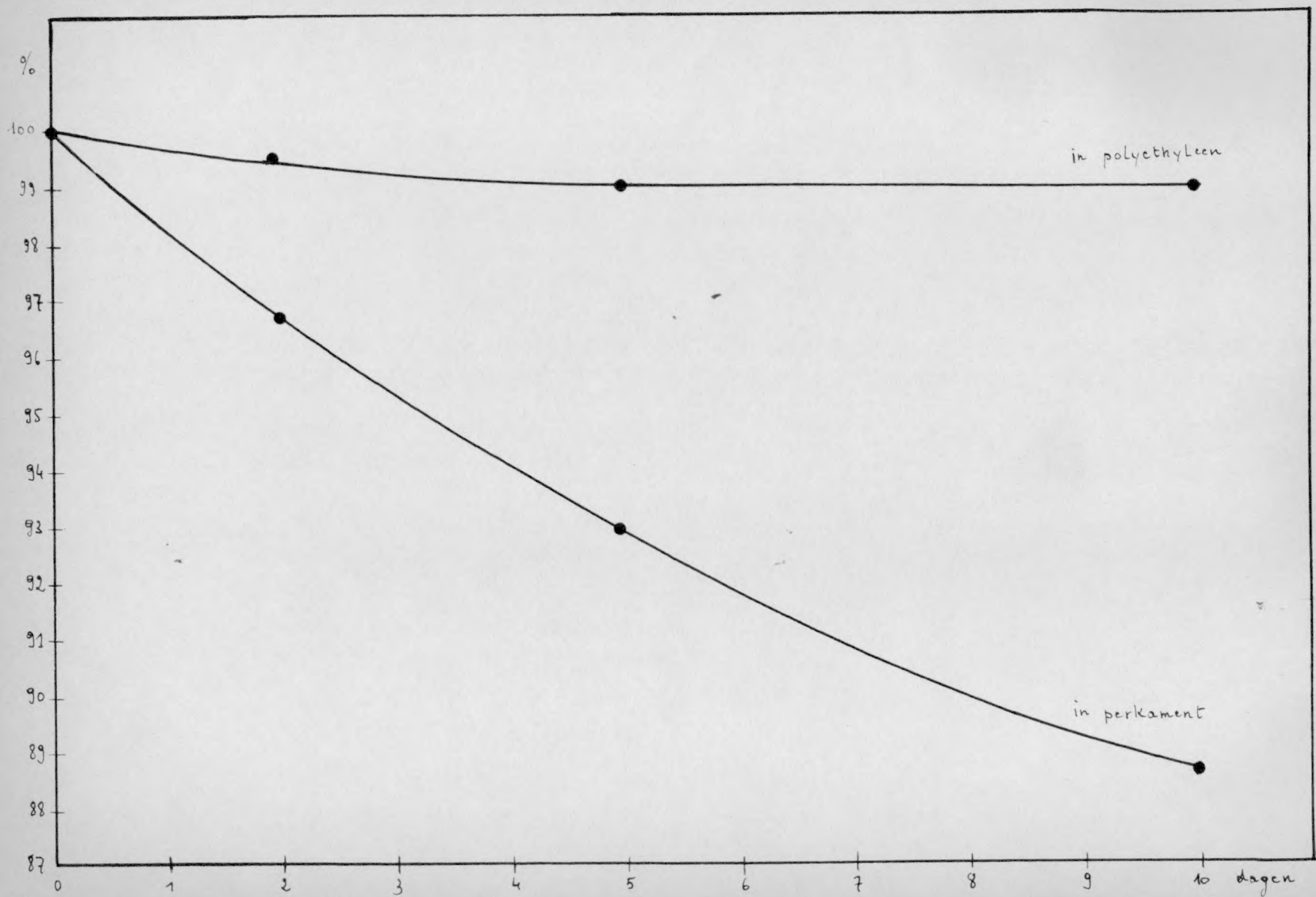
De figuur wijst aan dat de kreeftjes die in polyethyleen bewaard werden zeer weinig gewichtsverlies boekten (gemiddeld 1% na 5 dagen). De in perkamentpapier bewaarde kreeftjes daarentegen ondergingen een gevoelige gewichtsvermindering : gemiddeld 7 % na 5 dagen en 11,5 % na 10 dagen.

3. Samenstellingsanalysen.

De resultaten van de samenstellingsanalysen zijn vermeld in tabel 15.

Uit deze gegevens blijkt, dat het gehalte aan eiwit en mineralen geen nadelige invloed kende van het bewaren. Relatief gezien stegen deze waarden zelfs door het vochtverlies (gemiddeld 85,5 % t.o.v. 85,0 % voor eiwit en 11,5 % t.o.v. 10,0 % voor mineralen). Er kon hier evenmin een onderscheid tussen in perkamentpapier en in polyethyleen bewaarde kreeftjes waargenomen worden.

Er was wel een verschil ten aanzien van het droge stofgehalte : het lag telkens lager bij in polyethyleen bewaarde kreeftjes (gemiddeld 26,5 % t.o.v. 27,0 %). Dit staat in verband met het geringer vochtsverlies tijdens de bewaring.



Figuur 6. Verloop van het gewichtsverlies.

Tabel 15. - Samenstellingsanalysen.

Gehalten in %	Proef 1					Proef 2					Proef 3					Proefgemiddelde				
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Droge stof(DS)	262	258	258	256	256	275	283	282	273	278	275	276	274	272	259	270	272	270	267	264
Eiwit	221	221	220	218	218	237	243	244	236	244	240	237	226	231	219	232	233	230	228	227
Eiwit berekend op D.S	844	856	852	851	851	861	858	865	864	877	845	858	825	849	845	850	857	847	854	857
Mineralen	264	307	320	302	281	249	295	320	278	301	307	348	340	343	313	273	316	326	307	298
Mineralen berekend op DS	100	119	123	117	110	91	104	113	101	108	111	126	123	126	121	100	116	119	114	113
NaCl	151	146	152	135	123	133	153	124	135		168	170	165	181	146	159	149	156	146	134

(a) : voor de bewaarproef

(b) : bewaard in 2 vellen perkamentpapier na 2 u staan

(c) : bewaard in 2 vellen perkamentpapier na 8 uur staan

(d) : bewaard in perkamentpapier + polyethyleen

(e) : bewaard in polyethyleen

4. Bederfanalysen.

Uit de resultaten die vermeld zijn in tabel 16 en grafisch weergegeven zijn in figuur 7 valt op dat na 1 dag de vluchtige ammoniakwaarden van de vier monsters weinig uit elkaar liepen. Na 5 dagen waren de in polyethyleen bewaarde kreeftjes telkens beter, maar na deze bewaarduur werden zij duidelijk slechter ; na 11 dagen was het verschil zelfs zeer groot.

Tussen de twee monsters die in polyethyleen bewaard werden, bleek praktisch geen bederfverschil te bestaan ; voor de twee in perkamentpapier geborgen stalen waren de vluchtige ammoniakwaarden eveneens gelijklopend.

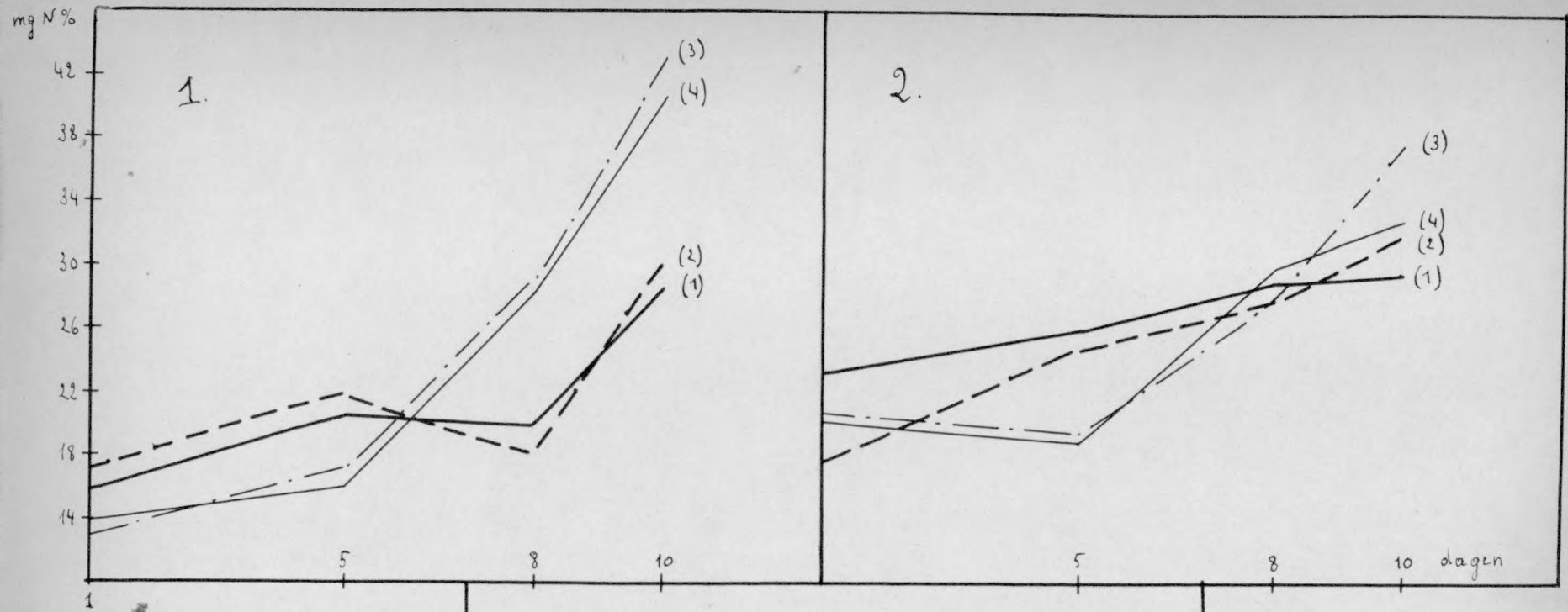
Tabel 16. - Vluchtige ammoniakwaarden (in mg N/100 g).

Proef	Bewaarwijze	Bewaarduur			
		1 d.	5 d.	8 d.	10 d.
1	Perkament na 2 u	16,1	20,5	19,6	28,4
	Perkament na 8 u	17,2	21,6	18,2	30,0
	Polyethyleen	13,0	17,2	29,1	43,5
	Polyethyleen + perkament	14,1	16,0	27,9	40,7
2	Perkament na 2 u	23,6	26,1	28,4	29,3
	Perkament na 8 u	17,8	24,4	28,0	31,9
	Polyethyleen	20,5	19,3	28,1	37,8
	Polyethyleen + perkament	20,3	19,0	30,1	33,6
3	Perkament na 2 u	12,5	21,8	23,0	27,2
	Perkament na 8 u	13,9	21,9	22,1	26,0
	Polyethyleen	15,0	17,6	34,8	39,7
	Polyethyleen + perkament	14,1	16,4	34,2	41,9

§ 3. Discussie.

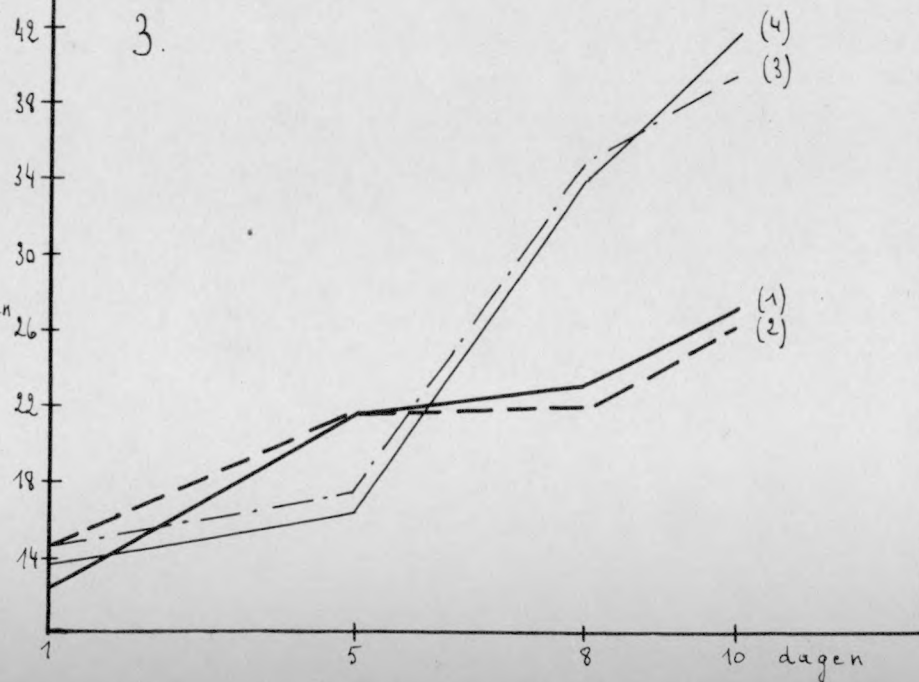
=====

Zowel uit de organoleptische beoordeling als uit de bederfanalysen kan genoteerd worden, dat tijdens de eerste vijf dagen van de bewaring de kreeftjes die in poly-



Figuur 7.

Vluchtige Ammoniakbepalingen



- (1): perkament - na 2 uur
- (2): " " 8 "
- (3): polyethyleen
- (4): " + perkament

aspects favorables.

raisonner
reçu France : neutralité any
fait rendre art de la : repos et
destruction sous concurrents.

production nationale
62 Hall. et Belg. = 0.
- exception

63 Hollande
feuille eminiin 10-30/100 litres
ou lieu de 500 - 2000/1000.

escarab = 5 jours lours.

pas mis mille mais coquille
mante sur fond.

63 Belg. forte production

± 100 jours lours fixés par
kuis

problème = au repos ?
l'année ultérieure

nécessaire : enclous ^{même du bassin}
proposé
par le groupe et admis par la Commission

ethyleen zijn verpakt, een betere kwaliteit hebben dan de kreeftjes die in perkamentpapier zijn geborgen ; na 5 dagen doet zich het tegenovergestelde voor. Daarbij is het gewichtsverlies van de in perkamentpapier verpakte kreeftjes veel groter, terwijl het praktisch onbestaande is bij de kreeftjes in polyethyleen bewaard.

Tussen de kreeftjes in perkamentpapier en polyethyleen bewaard en deze alleen in polyethyleen opgeslagen, valt geen verschil waar te nemen. Er kan echter aan toegevoegd worden dat het gebruik van perkamentpapier de polyethyleenverpakking verstevigt. De kans dat scherpe uitsteeksels van de kreeftjes de polyethyleenfolie doorboren, wordt kleiner.

Er is verder geen onderscheid vast te stellen tussen de kreeftjes die resp. 2 en 8 uur bleven staan vóór het bergen in de frigo. Algemeen wordt aangenomen dat de kreeftjes goed droog en afgekoeld moeten zijn alvorens weggeborgen te worden. Uit de proeven is gebleken dat een droogtijd van 2 uur zeker voldoende is, maar dat anderzijds een veel langere droogtijd (8 uur) geen nadelige invloed op de kwaliteit heeft ; de samenstellingsanalysen brengen hier de bevestiging.

Uit de proefnemingen betreffende de verpakking tijdens het bewaren, kan algemeen besloten worden dat voor een bewaarduur die de 5 dagen niet overschrijdt, het gebruik van polyethyleen betere resultaten geeft dan perkamentpapier. Wil men de kreeftjes nog langer bewaren, dan dient echter na 5 dagen de laatstgenoemde verpakking gebruikt te worden.

Er dient nochtans opgemerkt te worden dat de hier beschreven bewaarproeven bij 1°C uitgevoerd werden. Een nieuwe reeks proefnemingen zou moeten uitwijzen welke de beste bewaartemperatuur is en of de hier bekomen re-

sultaten bij andere bewaartemperaturen eveneens bekomen zouden worden.

HOOFDSTUK V.

Het spoelen van de kreeftjes.

Alvorens gekookt te worden, moeten de kreeftjes afdoende gespoeld worden, teneinde overblijvend slijm, zand en modder zo volledig mogelijk te verwijderen en tevens het bevuilen van het kookwater tot een minimum te herleiden.

Om enkele belangrijke factoren die het spoel-effekt kunnen beïnvloeden te kennen, werden drie reeksen proeven uitgevoerd, die driemaal op verschillende tijdstippen werden herhaald.

In een eerste reeks proeven werd de invloed van de temperatuur en de spoelduur bepaald ; als aanvullende proef werd eveneens de invloed van het weken vóór het spoelen nagegaan. In een tweede reeks werd de invloed van de temperatuur en van het zoutgehalte van het spoelwater onderzocht. Tenslotte werd in een derde reeks de invloed van het bespuiten op het spoeleffekt ontleed.

§ 1. Experimentele methodes en apparatuur.

=====

Bij ieder experiment werden 5 kg middenslag kreeftjes van goede kwaliteit gebruikt.

Voor de onderdompelingsproeven werden de kreeftjes in een metalen draadkorf gebracht en ritmisch onderge-

dompeld met een frekwentie van 1 onderdompeling per seconde. Zij werden gespoeld in 25 l water, waarvan na de proef een homogeen staal van 1 liter genomen werd.

Voor de bespuitingsproeven werden de kreeftjes op een rooster gelegd boven een recipiënt van 25 l. Na het bespuiten werd het recipiënt verder aangevuld tot 25 liter en er werd eveneens een homogeen staal van 1 liter genomen.

Op het spoelwater werd dan een turbidimetrische meting uitgevoerd en werd het gehalte aan onoplosbare bestanddelen bepaald ; beide bepalingen vormen een maatstaf voor de verontreiniging van het water, doch werden vooraf op punt gesteld.

De turbidimetrische bepaling werd als volgt uitgevoerd. Voor de bepaling werd het staal spoelwater goed geschud. Vervolgens werd een hoeveelheid water in een spektrofotometerbuis van 16 mm diameter gegoten, waarna de extinktie in een Coleman-Junior-Spektrofotometer bij een golflengte van 410 μm en met zuiver water als blanco werd gemeten.

Voor de bepaling van de onoplosbare bestanddelen werd het volledig staal spoelwater gefiltreerd door een gesinterde glasfilter (G4) en daarna gedroogd tot konstant gewicht bij 105°C.

Tussen de turbidimetrische bepalingen en het gehalte aan onoplosbare bestanddelen werd de correlatie berekend voor alle proeven samen. Deze bleek zeer goed te zijn. Als correlatiecoëfficiënt werd + 0,94 bekomen.

Er bestaat tussen beide bepalingen aldus een nauw verband. Aangezien de turbidimetrische meting het snelst uit te voeren is, zou deze proef kunnen volstaan

om een inzicht in het spoeeffect te bekomen. Om de proeffouten zoveel mogelijk uit te schakelen, werden evenwel ook de resultaten van de bepalingen van het gehalte aan onoplosbare bestanddelen in de studie opgenomen.

Na het spoelen werden de kreeftjes gekookt op de hoger beschreven wijze en werd het gewichtsverlies bepaald.

Teneinde ook de invloed van het spoelen op de samenstelling van de kreeftjes te kunnen nagaan, werd een reeks samenstellingsanalyses uitgevoerd (bepaling van het droge stofgehalte, van het eiwitgehalte, van het mineralengehalte en van het zoutgehalte).

§ 2. Resultaten.

De resultaten van de drie reeksen proefnemingen worden vermeld in de tabellen 17 tot 19 (1).

Uit de waarnemingen van de eerste reeks (tabel 17) komt naar voren dat hoe langer de spoelduur, hoe sterker het spoeeffect is. Dit is duidelijk waarneembaar uit de turbidimetrische waarden (gemiddeld van 0,056 tot 0,110) en het gehalte aan onoplosbare bestanddelen (gemiddeld van 0,060 tot 0,140 g). Een verhoging van de temperatuur van het spoelwater van 15 tot 30°C bleek slechts een gunstig effect te hebben bij een spoelduur van 30 sec. Bij 1 en 2 min spoelen werd zelfs een kleine vermindering van het spoeeffect genoteerd. Daarbij was het gewichtsverlies bij 30°C telkens iets hoger dan bij 15°C (gemiddeld 28 % t.o.v. 27 %). Tenslotte bleek dat

(1) De tweede en derde reeks proefnemingen werden met dezelfde monsters kreeftjes verricht. De resultaten van tabellen 18 en 19 kunnen aldus vergeleken worden.

Tabel 17. -

Invloed van de temperatuur en de
speelduur op het spoeeffect

	Gewichtsverlies (in %)				Turbidimetrische bepaling (Extinctiewaarden)				Onoplosbare Bestanddelen (g/liter)			
	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde
5 min weken + 30 sec schudden (15°C)	29	26	26,5	27,1	0,067	0,045	0,058	0,056	0,087	0,052	0,051	0,063
30 sec onderdempelen (15°C)	29	26	26,5	27,1	0,065	0,045	0,055	0,055	0,085	0,049	0,042	0,058
10 sec onderdempelen (30°C)	30,5	26,5	27,5	28,1	0,080	0,064	0,067	0,070	0,095	0,064	0,050	0,069
1 min onderdempelen (15°C)	28,5	26	26	26,8	0,115	0,061	0,074	0,083	0,131	0,082	0,085	0,099
1 min onderdempelen (30°C)	30	27	27	28	0,112	0,057	0,072	0,080	0,120	0,074	0,083	0,092
2 min onderdempelen (15°C)	30	26	26,5	27,5	0,145	0,075	0,110	0,110	0,180	0,085	0,155	0,140
2 min onderdempelen (30°C)	30	27	27,5	28,1	0,142	0,075	0,103	0,106	0,162	0,091	0,146	0,139

Tabel 18. -

Invloed van de temperatuur en het
zoutgehalte op het spoeeffect.

	Gewichtsverlies (in %)				Turbidimetrische bepaling (Extinctiewaarden)				Onoplosbare Bestanddelen (g/liter)			
	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde
1 min onderdempelen (15°C)	23,5	19,5	21	21,3	0,037	0,075	0,070	0,060	0,048	0,088	0,098	0,078
1 min onderdempelen (30°C)	24,5	21,5	22	22,6	0,040	0,082	0,072	0,064	0,045	0,085	0,098	0,076
1 min onderdempelen (3 % zout - 15°C)	25	21,5	22,5	23,0	0,055	0,092	0,086	0,077	0,068	0,107	0,107	0,094
1 min onderdempelen (3 % zout - 30°C)	26,5	23	23	24,1	0,055	0,090	0,084	0,076	0,072	0,105	0,105	0,094

Tabel 19. -

Invloed van het bespuiten op
het spoeeffect.

	Gewichtsverlies (in %)				Turbidimetrische bepaling (Extinctiewaarden)				Onoplosbare Bestanddelen (g/liter)			
	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde	Proef 1	Proef 2	Proef 3	Gemiddelde
1 min onderdempelen (15°C)	23,5	19,5	21	21,3	0,037	0,075	0,070	0,060	0,048	0,088	0,098	0,078
1 min bespuiten	23	21,5	22	22,1	0,043	0,085	0,060	0,062	0,035	0,103	0,081	0,073
3 min bespuiten	25	23	24	24,0	0,052	0,102	0,093	0,082	0,065	0,122	0,112	0,099
5 min bespuiten	-	-	25,5	-	-	-	0,110	-	-	-	0,155	-

5 min weken vóór het spoelen praktisch geen invloed op het spoeeffekt heeft.

De gegevens van de tweede reeks proefnemingen (tabel 18) wijzen er op dat het toevoegen van 3 % zout aan het spoelwater een gunstige invloed heeft op het spoel-effekt. De verhoging van de temperatuur van 15 tot 30°C had echter weinig invloed. Enkel het gewichtsverlies werd hierdoor met gemiddeld 1 % verhoogd. De waarnemingen van de eerste reeks proeven werden in dit opzicht aldus bevestigd.

Uit de resultaten van de derde reeks proefnemingen (tabel 19) valt op dat, hoe langer de kreeftjes bespoten worden, hoe sterker het spoeeffekt is. Het gewichtsverlies was hier echter veel belangrijker (gemiddeld van 21,3 tot 24,0 %). Dit blijkt trouwens zeer duidelijk uit een aanvullende proef, waarbij een duur van 5 min genomen werd : het gewichtsverlies steeg van 22 % (1 min bespuiten) tot 25,5 % (5 min bespuiten).

Wanneer de waarnemingen van tabellen 17 en 19 onderling vergeleken worden, komt tot uiting dat 1 min onderdompelen ongeveer dezelfde uitwerking heeft als 1 min bespuiten, maar dat 3 min bespuiten ongeveer overeenkomt met 1 min onderdompelen in spoelwater met 3 % zout.

De resultaten van de samenstellingsanalyses (zie tabel 20) geven geen duidelijk verschil tussen de verschillende monsters. De gemiddelde waarden waren dan ook zeer gelijklopend : ca 27 % droge stof, 23,5 % eiwit, 2,9 % mineralen en 1,4 % zout. De verschillende spoelwijzen hebben aldus weinig invloed op de samenstelling van de kreeftjes.

Tabel 20. - Samenstellingsanalysen.

Gehalten in %	Proef 1						Proef 2											
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Droge stof (DS)	268	283	275	285	286	282	270	265	264	262	266	276	269	276	269	273	276	279
Eiwit	234	242	234	244	236	241	228	231	233	231	235	242	231	236	233	237	235	241
Eiwit berekend op D.S.	872	855	851	856	824	853	843	871	881	880	881	877	857	866	866	868	852	865
Mineralen	302	330	315	334	352	300	287	265	257	267	263	265	294	297	286	300	307	282
Mineralen berekend op DS	112	116	114	117	123	107	101	100	97	101	99	96	106	108	105	109	111	101
NaCl	133	164	151	147	173	146	117	122	138	-	-	-	125	143	144	147	173	146

- (a) 1 min onderdompelen (15°C)
 (b) 1 min onderdompelen (30°C)
 (c) 1 min onderdompelen (3 % zout - 15°C)
 (d) 1 min onderdompelen (3 % zout - 30°C)
 (e) 1 min bespoten
 (f) 3 min bespoten

§ 3. Discussie.

De proefnemingen tonen aan dat wanneer zuiver water gebruikt wordt, het vooral het mechanisch effect is (onderdompelen of bespuiten) dat een invloed op het spoelen heeft. Daarentegen blijkt het weken van de kreeftjes voor het spoelen geen verbetering van het spoel-effekt teweeg te brengen. Ook een temperatuursverhoging van 15 tot 30°C geeft weinig resultaten, tenzij bij zeer korte spoelduur.

Daarentegen wordt een gevoelige verbetering van het spoel-effekt genoteerd wanneer zoutwater à 3 % gebruikt wordt. Hiermede wordt de in de voedingsnijverheden algemeen geldende stelling bevestigd dat zoutwater beter het vuil verwijdert. Dit is zeer gunstig aangezien met goed gevolg zeewater kan gebruikt worden voor het spoelen van de kreeftjes. Met het oog op het eventueel koken van de kreeftjes aan boord is dit niet van belang ontbloot.

Met betrekking tot het verschil onderdompelen-bespuiten, kan genoteerd worden dat bij gelijke spoelduur, beide methoden ongeveer gelijke resultaten gaven. Er moet evenwel aan toegevoegd worden dat het gewichtsverlies bij het spuiten groter is en dat uit organoleptische waarnemingen is gebleken dat het spoelen niet altijd homogeen kan geschieden. In sommige kreeftjes kwam hier en daar nog wat zand voor. Er dient hierbij echter opgemerkt te worden dat telkens gewerkt werd met kreeftjes die reeds aan boord een eerste spoeling gekregen hadden. De vraag is nu of bij pas gevangen, zeer bevuilde kreeftjes, dezelfde resultaten bekomen zouden worden.

HOOFDSTUK VI.

Besluiten en aanbevelingen.

Het onderzoek van een aantal factoren die bij het spoelen, koken, verpakken en bewaren van kreeftjes van belang zijn, werd doorgevoerd aan wal, met kreeftjes die inzake kwaliteit niet volledig met pas gevangen produkten te vergelijken zijn. Niettemin werden data bekomen die het dubbel vooropgezette doel helpen bereiken, nl. (a) hoe kan de kookwijze van kreeftjes aan wal verbeterd worden en (b) met welke factoren moet rekening worden gehouden bij het verwerken van kreeftjes aan boord.

De besluiten en aanbevelingen die uit de studie kunnen getrokken worden zijn :

1. Onder druk gekookte kreeftjes zijn beter van smaak, hebben een geringere kans op mechanische beschadiging en hebben een grotere voedingswaarde dan kreeftjes die normaal in water worden gekookt. De nadelen zijn echter talrijk, nl. de kreeftjes hebben een dof en minder roos uitzicht, zij zijn vuiler, ondergaan een groter gewichtsverlies en hebben daarenboven een geringere houdbaarheid.

De proefomstandigheden in acht genomen, zou de "ideale" kookwijze evenwel verder de aandacht verdienen.

2. De kreeftjes moeten gekookt worden met een hoeveelheid zout. Een te geringe hoeveelheid zout beïnvloedt de smaak en de houdbaarheid op een nadelige wijze. Anderzijds vermeerderd het gewichtsverlies met een stijgend zoutgehalte en worden sterk gezouten kreeftjes droger tijdens de bewaring.

Een concentratie van 7 à 9 % zout in het kookwater blijkt de beste resultaten voor de kwaliteit van de kreeftjes af te werpen. Deze concentratie kan beslist in de hand gehouden worden, doch een aantal problemen (o.m. het verversen van het kookwater) zouden verder bestudeerd moeten worden.

3. Het gebruik van zeewater biedt geen bijzondere voor- of nadelen voor het koken van kreeftjes. Tussen de in stadswater en in zeewater gekookte kreeftjes blijkt kwalitatief weinig verschil te bestaan.

4. Uit de proefnemingen over het koken is gebleken dat voor bewaring in gekookte toestand de kreeftjes die onmiddellijk gekookt worden een betere houdbaarheid hebben dan degene die nog een zekere tijd ongekookt bewaard blijven ; zij zijn echter meer onderhevig aan uitdroging.

Het gewichtsverlies bij het koken van ongekookt bewaarde kreeftjes is hoger dan bij onmiddellijk gekookte kreeftjes.

5. Het vaak urenlange verblijf van de kreeftjes in de vismijn zonder koudeprotectie heeft een zeer nadelige invloed op de kwaliteit en de houdbaarheid. Meer aandacht zou moeten worden besteed aan het verzekeren van een koele temperatuur en een vlugge verwerking.

6. Bij de bewaarproeven van de kreeftjes gaf een polythylene verpakking in de eerste vijf dagen de beste resultaten. Na deze periode liep de betere kwaliteit in het voordeel van perkamentpapier.

7. Een droogtijd na het koken van 2 uur blijkt voldoende te zijn, maar een langere duur (b.v. 8 uur) heeft geen nadelige invloed op de kwaliteit.

8. Bij het spoelen van de kreeftjes heeft vooral het mechanisch effect (onderdompelen of bespuiten) een invloed. Het weken van de kreeftjes vóór het spoelen brengt geen verbetering van het spoeeffect. Ook een temperatuursverhoging van 15 tot 30° C blijkt weinig invloed te hebben, tenzij dan bij een zeer korte spoelduur. Een gevoelige verbetering van het spoeeffect wordt evenwel genoteerd wanneer zoutwater à 3 % (zeewater) gebruikt wordt. Bij het bespuiten van de kreeftjes is het gewichtsverlies groter, terwijl verder het spoelen daarbij niet altijd op homogene wijze geschiedt. Het lijkt aan te bevelen het spoelen bij ritmisch onderdompeling uit te voeren. Dit resultaat van laboratoriumtesten zou evenwel in de praktijk getest moeten worden, teneinde de "ideale" spoelwijze te kunnen bepalen.

November 1963.
