



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

INVLOED VAN DE OPSLAGMETHODE OP DE KWALITEIT VAN NOORSE KREEFT (*NEPHROPS NORVEGICUS*)

ILVO MEDEDELING nr 146

december 2013



Karen Bekaert
Daphné Deloof
Lisa Devriese
Sara Maes
Kevin Vanhalst
Dirk Verhaeghe
Johan Robbins



Landbouw
en Visserij



**Invloed van de opslagmethode
op de kwaliteit van
Noorse kreeft
(*Nephrops norvegicus*)**

ILVO MEDEDELING nr 146

december 2013

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2013/10.970/146

Karen Bekaert

Daphné Deloof

Lisa Devriese

Sara Maes

Kevin Vanhalst

Dirk Verhaeghe

Johan Robbens

Invloed van de opslagmethode op de kwaliteit van Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*)



Karen Bekaert

Daphné Deloof

Lisa Devriese

Sara Maes

Kevin Vanhalst

Dirk Verhaeghe

Johan Robbens

Inhoudsopgave

1.	Doelstelling van de proef.....	4
2.	Materiaal en methoden	4
2.1	Staalname.....	4
2.2	Microbiologische analyses	5
2.3	Sensorische analyses.....	6
2.4	Chemische analyses	9
3.	Resultaten.....	10
3.1	Microbiologie.....	10
3.2	Sensorische analyse.....	13
3.3	Chemische analyse	15
3.4	Uitlezen loggers	16
4.	Discussie	16
5.	Besluit	18
	Referenties	19

1. Doelstelling van de proef

In Ierland worden langoustines (*Nephrops norvegicus*) opgeslagen aan boord op de volgende manier: eerst wordt een ijslaag in de kisten gelegd, daarna worden de langoustines erop gelegd, gevolgd door een luchtdoorlatende zak (fig. 1) en vervolgens wordt er opnieuw ijs op gelegd. De langoustines komen op deze manier veel minder rechtstreeks in contact met het ijs. Deze manier van werken heeft als voordeel dat de langoustines minder beschadigd zijn wanneer ze uit de bak gehaald worden en dat ze minder verbleken. Het doel van deze proef was om na te gaan wat de invloed is van deze manier van werken op de chemische, sensorische en microbiologische kwaliteit van de langoustines.



Fig.1. Foto van de Schotse opslagmethode met luchtdoorlatende zak (Bron: BIM, Quality and Handling Guide)

2. Materiaal en methoden

2.1 Staalname

De langoustines werden gevestigd met het commercieel schip N.350 in de Silverpit, ten zuiden van de Outer Wellbank (lengtegraad 54.06, breedtegraad 02.00) op 10/07/2013. De sleep duurde 5 uur en het zeewater was 10 à 11°C met een windkracht van 5 à 6 Bft uit het Noorden. Aan boord werden de langoustines gedipt om melanosis (zwartkleuring) te verhinderen en verdeeld in 2 bakken: in de eerste bak werden de langoustines opgeslagen zoals dat gebruikelijk is in België d.w.z. tussen het ijs. In de tweede bak werd de Ierse methode gevolgd. In beide bakken werd een logger tussen de langoustines geplaatst. Op 12 juli werden de langoustines geleverd in de laboratoria van het ILVO waar ze onmiddellijk in de koelcel geplaatst werden bij een temperatuur van 2°C ± 1°C en waarbij een eerste batch geanalyseerd werd op verschillende parameters. De langoustines waren dood bij aankomst.

2.2 Microbiologische analyses

Om de 2 dagen werden uit beide bakken 3 stalen genomen om te analyseren. Het vlees werd op een steriele manier uit de langoustines verwijderd, 1/10 verdund in Maximum Recovery Diluent (MRD) en gehomogeniseerd gedurende 2 maal 120 s in een microbiologische homogenisator. Daarna werden 1/10 verdunningsreeksen aangelegd. Van die verdunningsreeksen werden 0.1 ml en 1 ml in duplo aangebracht bij gebruik van de strijkplaatmethode en de gietplaatmethode. Volgende bacteriële testen werden uitgevoerd:

2.2.1 Totaal aerob kiemgetal op Marine Agar (MA)

Het totaal aerob kiemgetal of Total Viable Count (TVC) werd bepaald d.m.v. uitplaten van een verdunningsreeks op MA (Difco, BD Benelux NV, 2123185). Deze bodem wordt gebruikt voor het opkweken en tellen van heterotrofe mariene bacteriën. De platen werden gedurende 72 uur bij 20°C geïncubeerd.

2.2.2 Totaal aerob kiemgetal op Iron Agar(IA)

Het totaal aerob kiemgetal werd bepaald d.m.v. uitplaten van een verdunningsreeks op IA (Oxoid, Thermo Fisher Scientific, CM0964). Iron Agar wordt gebruikt voor het opkweken en tellen van waterstofsulfide-producerende bacteriën en voor bepaling van het totale kiemgetal van vis en visserijproducten. De platen werden gedurende 72 uur bij 20°C geïncubeerd.

2.2.3 H₂S-producerende bacteriën op Iron Agar

H₂S-producerende bacteriën werden bepaald d.m.v. uitplaten van een verdunningsreeks op IA (Oxoid). De platen werden gedurende 72 uur bij 20°C geïncubeerd, waarna enkel de zwarte kolonies geteld werden (fig.2).

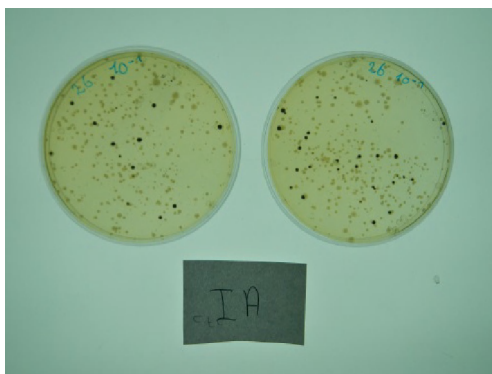


Fig. 2. Selectieve bodem iron agar. Zwarte kolonies zijn sulfiet reducerende bacteriën

2.2.4 *Pseudomonas* spp. op Cetrimide-Fucidin-Cephaloridine agar (CFC)

Pseudomonas spp. werden bepaald door middel van uitplaten van een verdunningsreeks op CFC agar (Oxoid, Thermo Fisher Scientific, CM0559B) met *Pseudomonas* CFC supplement (Oxoid, Thermofisher Scientific, SR0103E). CFC Agar is een selectief medium voor de isolatie en telling van *Pseudomonas* spp. Dit is een typische bederfbacterie van visserijproducten bij gekoelde bewaring. De platen werden gedurende 48 uur geïncubeerd bij 20°C.

2.2.5 *Enterobacteriaceae* op Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA)

Enterobacteriaceae werden bepaald door middel van de gietplaatmethode op VRBGA (Oxoid, Thermofisher Scientific, CM0485B), een selectief medium voor de bepaling van Enterobacteriaceae. Deze bacteriën nemen ook deel aan het bederf van visserijproducten. De platen werden gedurende 24 uur geïncubeerd bij 37°C.

2.3 Sensorische analyses

De Kwaliteit Index Methode (KIM) werd gebruikt om de sensorische kwaliteit van de langoustines te meten. De Kwaliteit Index Methode is gebaseerd op duidelijke beschrijvingen van de kenmerken van vis die veranderingen ondergaan gedurende de opslag in ijs (tabel 1, fig. 3). De veranderingen zijn beschreven in het zogenaamde “KIM-schema”. Bij de beoordeling van elk kenmerk (textuur, huid, kieuwen, geur...) wordt een score gegeven van 0 (goed) tot 3 (slecht) door een getrainde beoordelaar. De som van alle scores levert uiteindelijk de ‘KIM-score’ op. Deze informatie kan gebruikt worden om de resterende houdbaarheid (shelf life) te voorspellen. De KIM-score stijgt lineair met toenemende bewaarduur in ijs— een verband dat werd vastgelegd aan de hand van een zeer groot aantal experimentele data (Bekaert et al, 2007). Zodoende neemt de KIM-benadering voor een groot deel de subjectiviteit van de zintuiglijke beoordeling weg. Aangezien van elk product de potentiële bewaartijd in ijs bekend is, kan uit de KIM-score ook de zgn. ‘shelf life’ berekend worden (het aantal dagen dat het product nog langer in ijs kan bewaard worden). Beide gegevens (doorgemaakte bewaartijd en ‘shelf life’) kunnen alleen bekomen worden met de KIM-methode, en kunnen voor de handel in visserijproducten bijzonder nuttige informatie opleveren. Gezien het bederfproces bij iedere vissoort anders verloopt, worden KIM-schema’s opgesteld per soort. Er werden om de 2 dagen 5 langoustines per batch geanalyseerd door 2 of 3 waarnemers.

Tabel 1. KIM schema Noorse kreeft

KIM schema Noorse Kreeft

(*Nephrops norvegicus*)

kenmerk	beschrijving	indexpunten
UITERLIJK KOP	helder oranje, roze, glanzend	0
	minder glans, iets verbleekt	1
	mat, griuw	2
	donker, zwart/grijs, mat	3
UITERLIJK SCHAREN	helder oranje, onderaan glazig	0
	oranje uitgespreid, melkachtig onderaan	1
	lichtgrijze tint, meer algen op scharen	2
	veel algen, crème/gelig, flets	3
OGEN	zwarte pupil, heldere oranje vlek	0
	doffe pupil, vlek wordt donkerder	1
	grijze pupil, vlek grijs, donker	2
GEUR	fris, zee	0
	fris, neutraal	1
	licht muf, licht zuur, licht ammoniak	2
	zuur, muf, ammoniak	3
BOVENKANT STAART	helder, oranje, roze	0
	minder glans, iets verbleekt of verkleurd, minder roze	1
	sterk verbleekt, groene randen op rug, zwarte verkleuring	2
ONDERKANT STAART	heldere pootjes, rozig, glazig vlees	0
	pootjes iets verbleekt of verkleurd, melkachtig vlees	1
	geel-bruine pootjes, gelig vlees, zwarte verkleuring, bederftinten	2

Kwaliteit Index

0 - 15



Fig. 3.: Foto's van de veranderingen bij Noorse kreeft gedurende de opslag in ijs. 5 *: uitstekende kwaliteit, 3*: matige kwaliteit, 1*: slechte kwaliteit

2.4 Chemische analyses

De totale vluchtige basische stikstof (TVB-N) werd bepaald om de chemische kwaliteit van de langoustines te meten. De hoeveelheid totaal vluchtige stikstofbasen (TVB-N) is een chemische indicator voor visbederf en bestaat hoofdzakelijk uit ammoniak, dimethylamine (DMA) en trimethylamine (TMA). Vluchtige stikstofbasen worden verantwoordelijk gehouden voor de onplezierige visgeur en leveren zo een negatieve bijdrage aan de sensorische kwaliteit van vis en visfilets. Het gehalte aan TVB-N is laag zolang de vis van goede kwaliteit is en begint te stijgen als de vis langer bewaard wordt. De vorming van TVB-N wordt veroorzaakt door bacteriële omzettingen. Een te hoge bewaartemperatuur kan het bederfproces en daarmee de vorming van TVB-N versnellen.

Na homogenisatie werd het langoustinevlees overgebracht in een erlenmeyer. Er werd 90 ml perchloorzuuroplossing 0.6M toegevoegd en gemixt met de ultraturrax gedurende 2 minuten. Deze oplossing werd vervolgens gefiltreerd en 50ml van dit filtraat werd met een bolpipet overgebracht in een destillatiebuis. Door toevoeging van natriumhydroxide wordt het milieu alkalisch en worden bij stoomdestillatie de vluchtige stikstofbasen vrijgesteld. Vervolgens worden de vluchtige stikstofbasen gekoeld door de spiraalkoeler in het Kjelflex-toestel, waarna ze opgevangen werden in een erlenmeyer met een boorzuuroplossing. De overgedestilleerde hoeveelheid TVB-N werd vervolgens bepaald door een titratie met een zoutzuuroplossing 0,05M. Het eindpunt van de titratie werd gedetecteerd bij kleuromslag. Per staalname dag werden 3 langoustines per batch in duplo geanalyseerd.

3. Resultaten

3.1 Microbiologie

In tabel 2 worden de resultaten van de microbiologische analyses vermeld. De kolonievormende eenheden werden geteld, genormaliseerd en zijn uitgedrukt als log kolonievormende eenheden (kve) per g. Figuren 4 tem 7 geven een schematische voorstelling van deze resultaten.

Tabel 2: Veranderingen in microbiologische parameters gedurende de opslag in ijs van langoustines met zak en zonder zak

	MET ZAK				
Dagen op ijs	MA	IA	H ₂ S	VRBGA	CFC
2	3,8 ± 0,2	4,4 ± 0,1	< 2,0	1,3 ± 0,1	3,4 ± 0,5
5	4,2 ± 0,2	4,2 ± 0,3	2,6 ± 0,2	< 1	3,0 ± 0,6
7	5,1 ± 0,7*	4,4 ± 0,2	3,5 ± 0,0*	-	3,5 ± 0,9
9	5,8 ± 0,2*	5,8 ± 0,3	3,4 ± 0,0*	< 1	4,6 ± 0,4
12	6,8 ± 0,6	6,1 ± 0,1*	4,6 ± 0,5	< 1	3,8 ± 0,4
	ZONDER ZAK				
Dagen op ijs	MA	IA	H ₂ S	VRBGA	CFC
2	3,8 ± 0,4	4,2 ± 0,5	< 2,0	1,6 ± 1,5	2,8 ± 0,4
5	4,1 ± 0,3	4,5 ± 0,2	2,5 ± 0,1	< 1	2,6 ± 0,5
7	4,2 ± 0,7*	4,5 ± 0,2	2,8 ± 0,3*	-	2,5 ± 0,4
9	5,1 ± 0,4*	5,3 ± 0,2	2,5 ± 0,2*	< 1	4,0 ± 0,2
12	6,3 ± 0,3	6,5 ± 0,1*	4,2 ± 0,2	< 1	4,6 ± 0,5

Gemiddelde waarde (log kve/g) van 3 stalen ± standaardafwijking. Gemiddelde waarden binnen 1 kolom met een sterretje zijn significant verschillend (tussen stalen met zak en zonder zak).

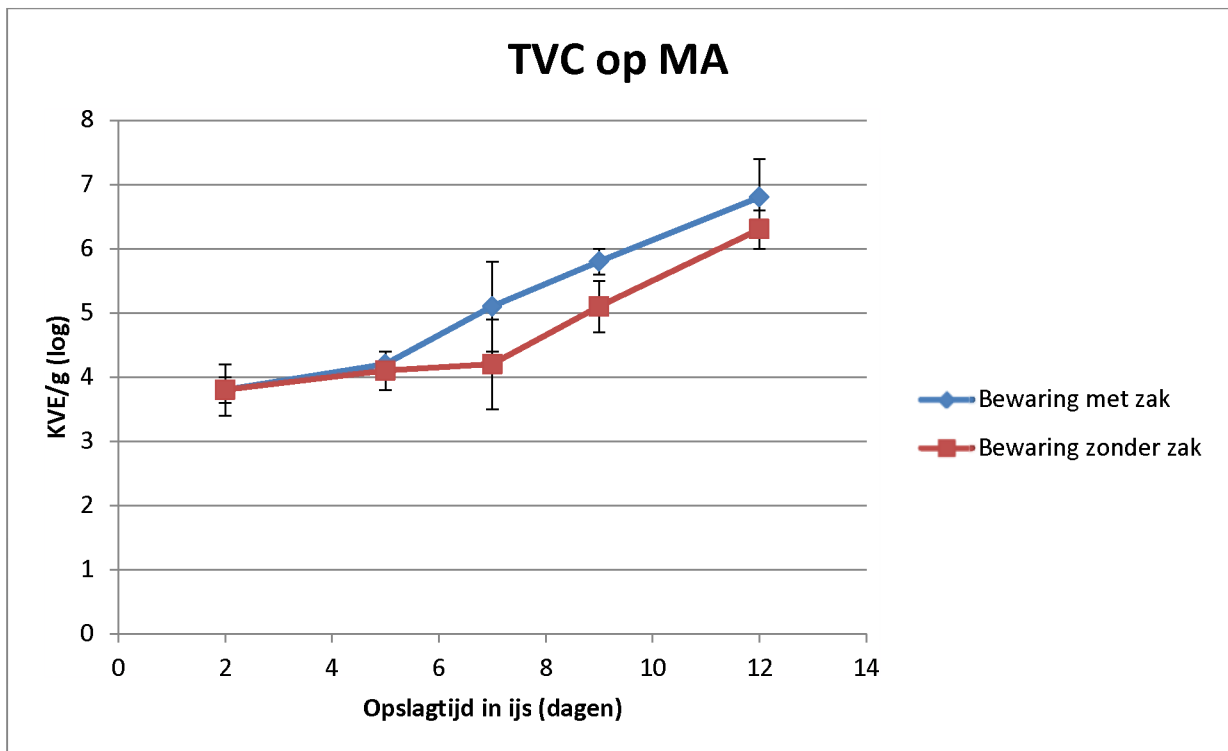


Fig. 4. Totaal kiemgetal op MA

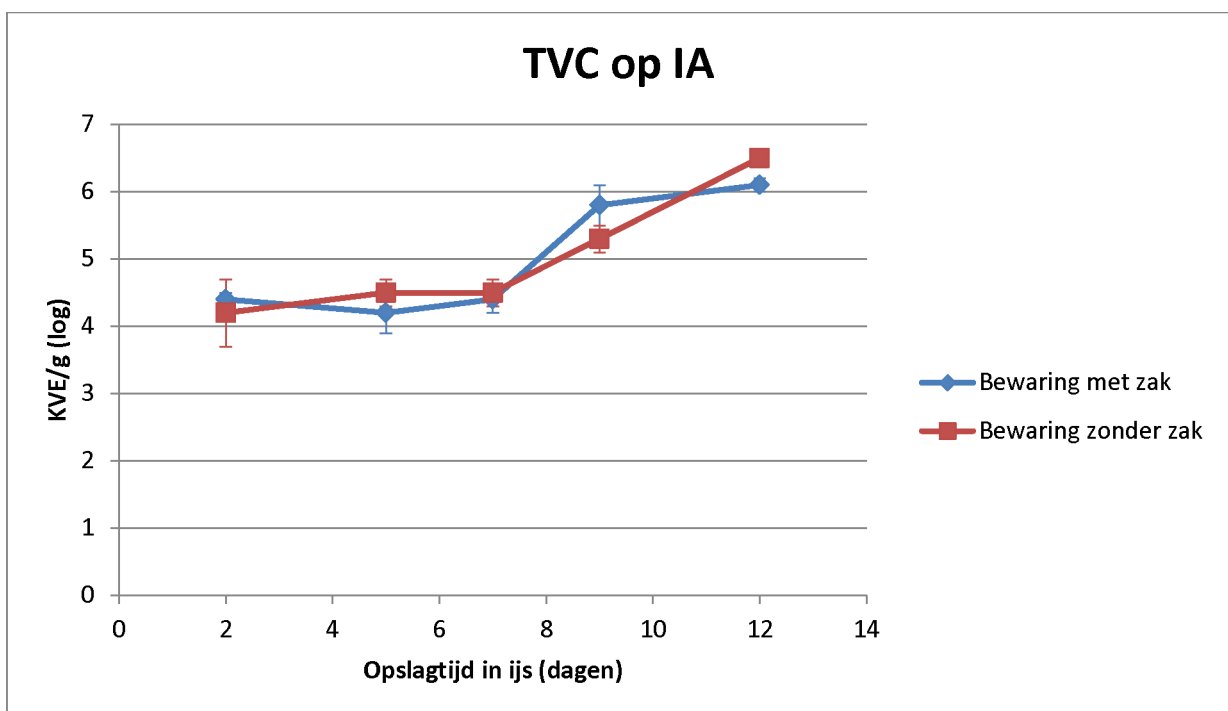


Fig. 5. Totaal kiemgetal op IA

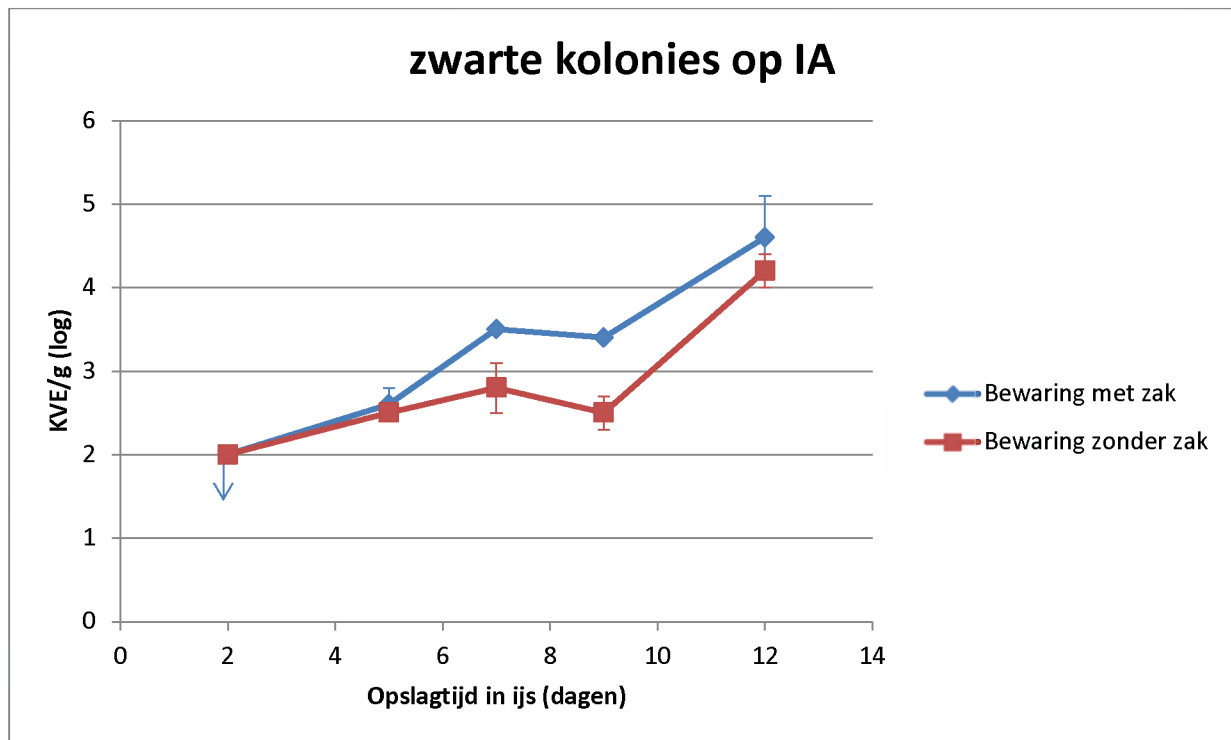


Fig. 6. H₂S-producerende bacteriën op IA (de pijl wijst aan dat de resultaten onder de detectielimiet van 2 log kve/g liggen)

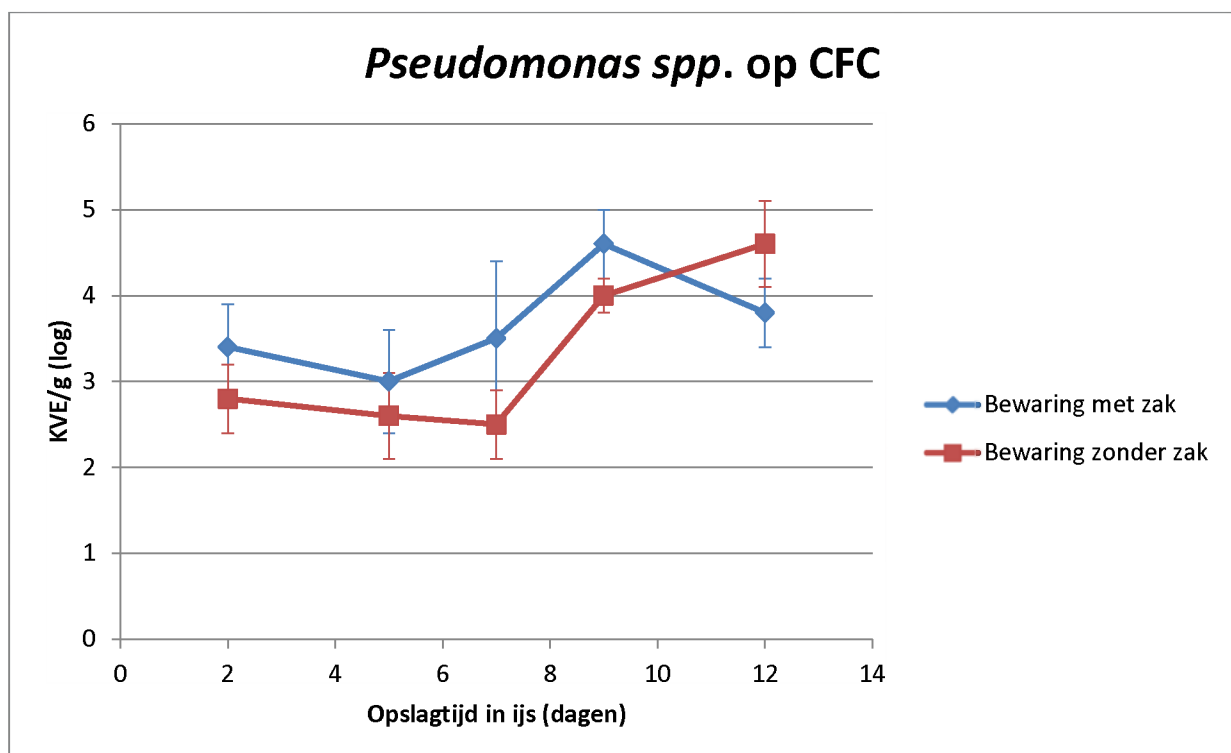


Fig. 7. *Pseudomonas* spp. op *Pseudomonas* agar base met CFC supplement

3.2 Sensorische analyse

Figuur 8 geeft de evolutie weer van de KIM score van de langoustines weer voor beide opslagmethodes. De opslagmethode met zak geeft een hogere KIM score bij het einde van de houdbaarheid. Het verschil is echter niet significant.

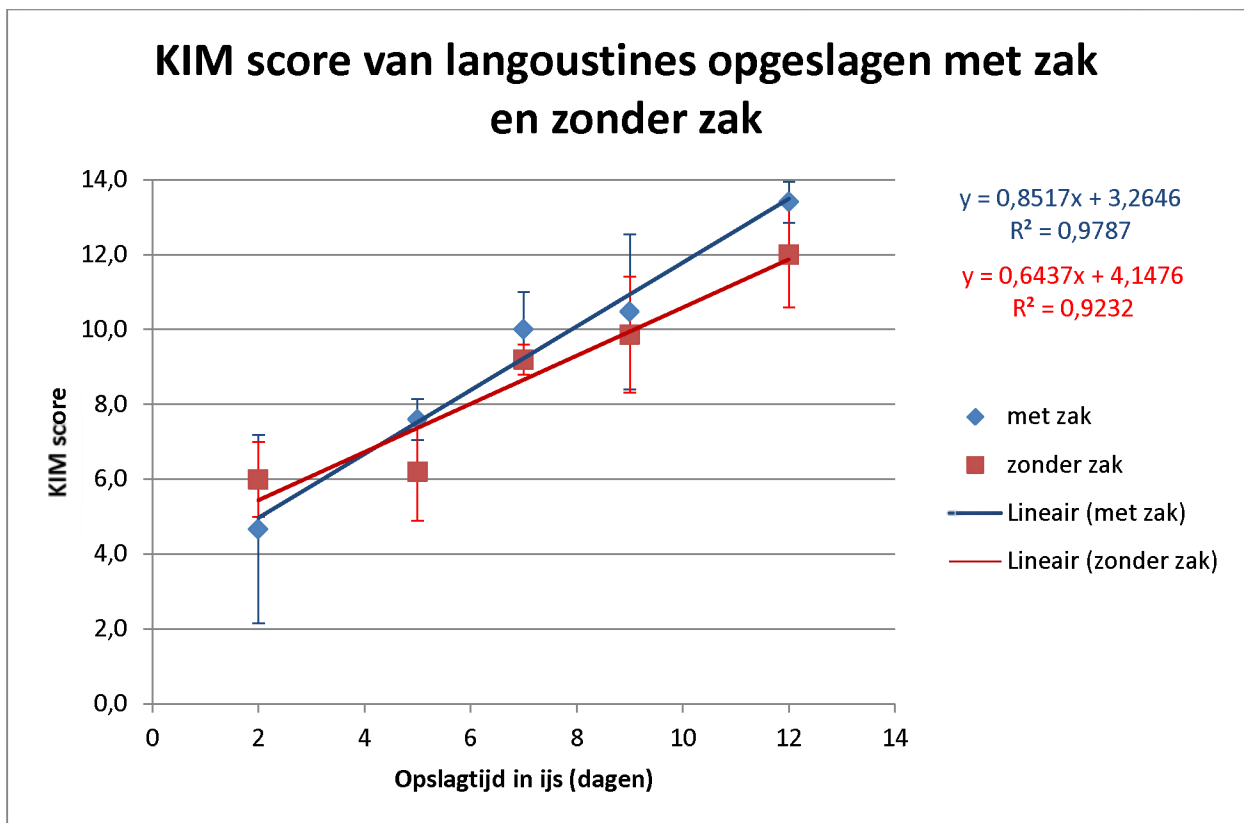


Fig. 8. Evolutie van de KIM score gedurende de opslag in ijs



Fig.9. Foto's van de langoustines na 5 dagen opslag in ijs



Fig.10. Foto van de langoustines na 12 dagen opslag in ijs

3.3 Chemische analyse

In figuur 11 wordt het verloop van het TVB-N gehalte weergegeven bij beide opslagmethoden. De opslagmethode met de luchtdoorlatende zak geeft een hoger TVB-N gehalte bij het einde van het bederfexperiment dan de methode zonder zak. Het verschil is echter niet significant.

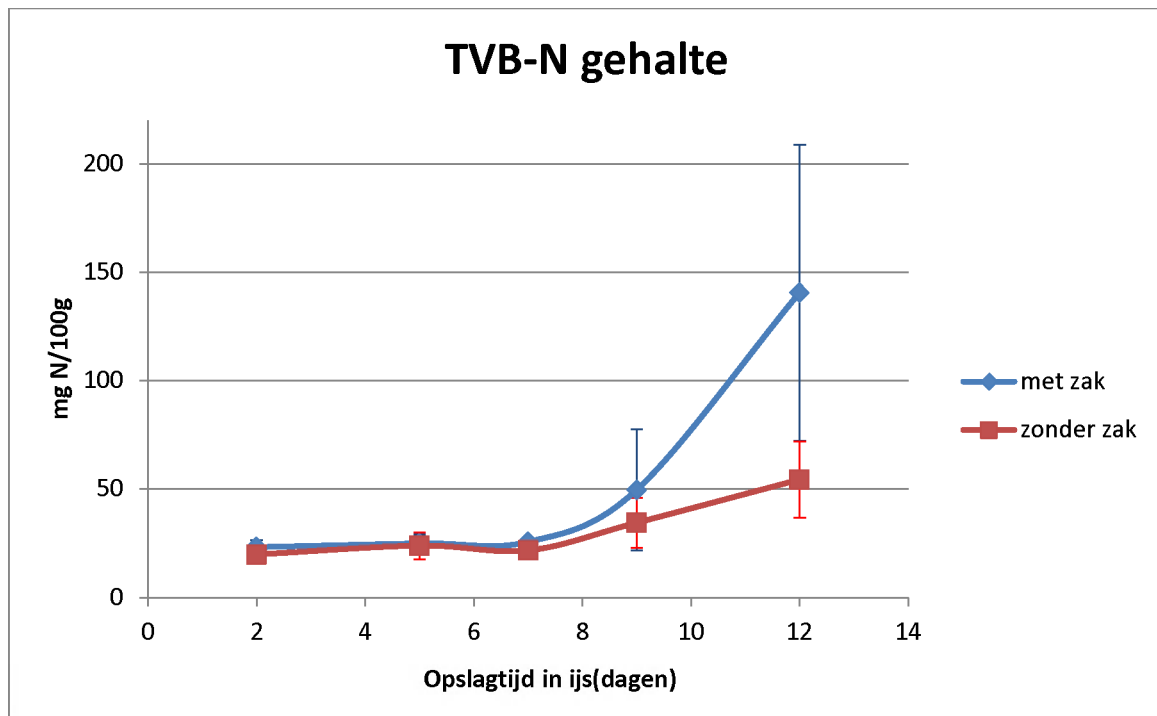


Fig. 11. Evolutie van het TVB-N gehalte gedurende de opslag op ijs

3.4 Uitlezen loggers

In figuur 12 wordt het verloop van de temperatuur weergegeven bij beide opslagmethoden. De opslagmethode met de luchtdoorlatende zak geeft een iets hogere temperatuur dan de methode zonder zak.

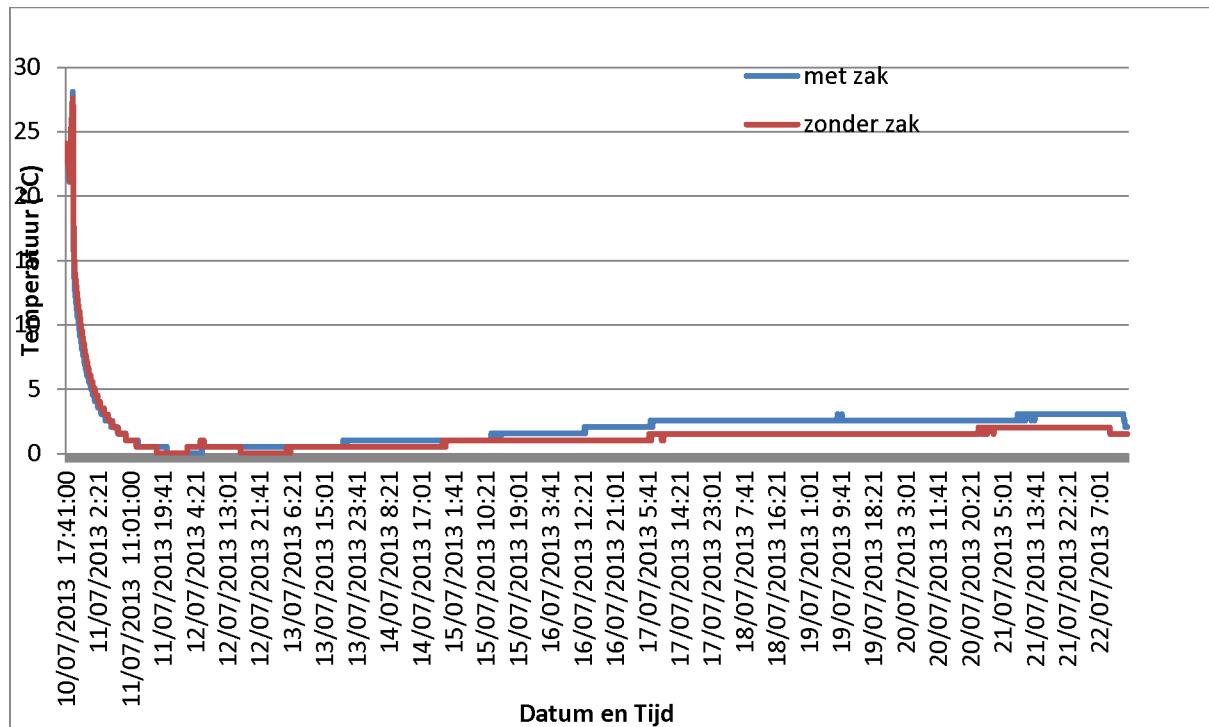


Fig. 12. Evolutie van de opslagtemperatuur gedurende de opslag op ijs

4. Discussie

Verschillende microbiologische, sensorische en chemische parameters werden opgevolgd om na te gaan of er een kwaliteitsverschil bestaat wanneer langoustines rechtstreeks opgeslagen worden in ijs (zonder zak) of wanneer ze opgeslagen worden met een luchtdoorlatende zak. De methode met de luchtdoorlatende zak heeft als gevolg dat enkel de langoustines die bovenaan en onderaan liggen met het ijs in contact zijn.

Het totale kiemgetal bij de start van de opslagperiode (dag 2) is hoog als je dit vergelijkt met vis, namelijk 3.8 log kve/g op Marine Agar (met en zonder zak) en 4.2 log kve/g (opslag met zak) en 4.4 log kve/g op Iron Agar (opslag zonder zak) (tabel 2). Deze hoge waarden kunnen verklaard worden door het feit dat langoustines een minder ontwikkeld immuunsysteem hebben dan vissen, waardoor er al onmiddellijk na de vangst bacteriën in het vlees aanwezig zijn (Gornik et al, 2011).

Uit de resultaten van de bepaling van het totale kiemgetal op Marine Agar kunnen we opmaken dat er een significant hogere waarde ($p < 0.05$) werd vastgesteld bij de stalen waarbij de zak gebruikt werd op dag 7 en dag 9 (fig. 4). Daarna verdwijnt het significante verschil. Bij een bewaring zonder

zak duurt de lag fase 7 dagen, terwijl dit bij de bewaring met zak slechts 5 dagen duurt. Dit betekent dus dat bacteriën sneller beginnen te groeien wanneer de luchtdoorlatende zak gebruikt wordt.

Er is geen significant verschil tussen beide opslagmethoden wanneer het totale kiemgetal op Iron Agar wordt bepaald. De lag fase (de eerste fase waarin de bacteriën zich nog niet vermeerderen) duurt 7 dagen (fig. 5).

Op dag 7 en 9 merken we eveneens een significant verschil wanneer de H₂S-producerende bacteriën geteld werden op Iron Agar (zwarte kolonies). De bewaarmethode met luchtdoorlatende zak geeft hogere resultaten dan de opslagmethode zonder zak. Het feit dat de langoustines rechtstreeks in contact staan met het ijs wanneer geen zak gebruikt wordt, en dus sneller en beter koelen (fig. 6) kan waarschijnlijk dit verschil in bederf verklaren. Uit de data van de temperatuurloggers blijkt dat de temperatuur steeds 0.5 °C tot 1 °C hoger ligt bij de langoustines die niet tussen het ijs zitten (fig. 12). Deze H₂S-producerende bacteriën lijken geen lag fase te vertonen en beginnen onmiddellijk te groeien op de langoustines.

Op de CFC-bodem waarop *Pseudomonas* spp. werden bepaald, kon geen significant verschil opgemerkt worden tussen de 2 opslagmethoden (fig. 7). Waarschijnlijk worden deze bacteriën minder beïnvloed door het temperatuurverschil dan de H₂S-vormende bacteriën. De lag fase duurt tussen 5 en 7 dagen.

H₂S-producerende bacteriën zoals *Shewanella putrefaciens* werden door Lopez-Caballero et al (2006) al geïdentificeerd als het belangrijkste specifiek bederf organisme (SBO) op langoustines uit Spanje, gevolgd door *Pseudomonas* spp. Deze laatste werd in een studie van Bozaris et al (2011) dan weer geïdentificeerd als belangrijkste bederforganisme bij langoustines uit Griekenland. In deze studie groeien de *Pseudomonas* spp. voornamelijk tussen 7 en 9 dagen. Dit is net het moment waarop de groei van de H₂S-producerende bacteriën even stilvalt. Dit kan te wijten zijn aan competitie van de bacteriën voor verschillende substraten in het langoustinevlees (Gram et al, 2002).

Het TVB-N gehalte begint pas na 7 dagen opslag in ijs te stijgen (fig. 11). Dit komt overeen met het moment waarop de *Pseudomonas* spp. op de CFC agar zich duidelijk beginnen te vermenigvuldigen (na de lag fase). Hoewel we een duidelijk verschil zien in TVB-N waarde tussen beide opslagmethoden, is het verschil niet significant. Dit wordt verklaard door de grote standaardvariatie die op de individuele stalen zit bij de opslag met zak. Deze grote standaardvariatie is te wijten aan het feit dat zowel langoustines van bovenaan als van in het midden van de bak genomen werden. De langoustines die bovenaan lagen, kwamen wel in contact met het ijs en werden dus beter gekoeld wat een duidelijk effect heeft op de TVB-N waarde als men de langoustines langer dan 7 dagen wil bewaren.

Bij de sensorische analyse merken we geen significant verschil tussen de opslagmethoden. Er is echter ook weer een vrij grote standaardafwijking bij beide opslagmethoden (fig. 8). Er kan een groot verschil in kleur vastgesteld worden binnen eenzelfde batch (fig. 9 en 10), vooral aan de onderzijde van de langoustines. Gezien alle langoustines op hetzelfde moment gevangen werden, blijkt het rechtstreekse contact met het ijs toch voordelen te hebben bij een langere opslag van de

langoustines. Het verbleken van de schaal werd niet opgemerkt tijdens deze studie wanneer de langoustines rechtstreeks gelegd werden.

De bewaarduur van langoustines werd in verschillende studies vastgelegd op 4, 5 of 7 dagen (Bozaris et al (2011); Losada et al, (2006) ; Aubourg et al. (2007); Albalat et al (2011). In een vorige studie van het ILVO (Bekaert et al, 2007) werd vastgelegd dat langoustines een aanvaardbare sensorische kwaliteit hebben tot 7 dagen op ijs. Het einde van de bewaarduur werd vastgelegd op 11 dagen.

5. Besluit

De eerste 5 dagen is er weinig verschil in sensorische, chemische en microbiologische parameters vast te stellen tussen beide opslagmethoden. Bij korte bewaring van het product, zoals in Ierland het geval is, kan het gebruik van de luchtdoorlatende zak niet als nadelig beschouwd worden. Het grote voordeel van het gebruik van de luchtdoorlatende zak is vooral dat de langoustines makkelijker uit de bakken kunnen gehaald worden zonder dat de scharen afbreken. Wanneer de langoustines echter langer bewaard dienen te worden, is het voordeliger om de langoustines rechtstreeks in ijs te leggen.

Referenties

- Albalat, A., Gornik, S. G., Mullen, W., Crozier, A., Atkinson, R. J. A., Coombs, G. H., & Neil, D. M. (2011). Quality changes in chilled Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) tail meat and the effects of delayed icing. *International Journal of Food Science and Technology*, 46(7), 1413-1421.
- Aubourg, S.P., Losada, V., Prado, M., Miranda, J.M. & Barros-Velazquez, J. (2007). Improvement of the commercial quality of chilled Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) stored in slurry ice: effects of a preliminary treatment with an antimelanasic agent on enzymatic browning. *Food Chemistry*, 103, 741–748.
- Bekaert, K., Maryssael, B., & Desmyter B. (2007). Handleiding voor de beoordeling van de versheid van vis volgens de Kwaliteit Index Methode. 43 p.
- Boziaris, I. S., Kordila, A., & Neofitou, C. (2011). Microbial spoilage analysis and its effect on chemical changes and shelf-life of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) stored in air at various temperatures. *International Journal of Food Science and Technology*, 46(4), 887-895.
- Gornik, S. G., Albalat, A., Macpherson, H., Birkbeck, H., & Neil, D. M. (2011). The effect of temperature on the bacterial load and microbial composition in Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) tail meat during storage. *Journal of Applied Microbiology*, 111(3), 582-592.
- Gram, A., Ravn L., Rasch, M., Bruhn, J. B., Christensen, A. B., & Givskov, M. (2002). Food spoilage—interactions between food spoilage bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 78, 79– 97.
- Lopez-Caballero, M.E., Martinez-Alvarez, O., Gomez-Guillen, M.C., & Montero P. (2006). Quality of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) treated with a 4-hexylresorcinol-based formulation. *European Food Research and Technology*, 222: 425-431.
- Losada, V., Rodriguez, O., Miranda, J.M., Barros-Velazquez, J. & Aubourg, S.P. (2006). Development of different damage pathways in Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) stored under different chilling systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 1552–1558.

Contact:

Karen Bekaert, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid DIER
Ankerstraat 1 - 8400 Oostende
Tel. +32 (0)59 56 38 55
karen.bekaert@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 96
9820 Merelbeke - België
T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

