

Uttesting av agn til snøkrabbe (*Chionoecetes opilio*)

Sten Ivar Siikavuopio, Gustav Martinsen, Anette Hustad, Svein Løkkeborg og Odd Børre Humborstad





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 370 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122 Langnes
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1433 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsensgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sunnalsøra:

Sjølsengvegen 22
NO-6600 Sunndalsøra

Alta:

Kunnskapsparken, Markedsgata 3
NO-9510 Alta

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140
E-post: post@nofima.no
Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

<i>Tittel:</i> Uttesting av agn til snøkrabbe (<i>Chionoecetes opilio</i>)	ISBN: 978-82-8296-550-7 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Testing of the new bait on snow crab (<i>Chionoecetes opilio</i>)	<i>Rapportnr.:</i> 14/2018
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Sten Ivar Siikavuopio ¹ , Gustav Martinsen ¹ , Anette Hustad ¹ , Svein Løkkeborg ² og Odd Børre Humborstad ² ¹ Nofima ² Havforskningsinstituttet	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen
<i>Avdeling:</i> Produksjonsbiologi	<i>Dato:</i> 25. juni 2018
<i>Oppdragsgiver:</i> Norges Forskningsråd og Fiskeridirektoratet	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 12
<i>Stikkord:</i> Snøkrabbe, agn, fangst	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> NFR 267763
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> Akkar og sild er det vanligste agnet som blir brukt under snøkrabbefiske i Barentshavet i dag. Agnbehovet til en båt som fisker med 10000 teiner (1,5 kg agn per teine) og som har 250 effektive fiskedøgn vil utgjøre ca 500 tonn agn. Ut fra økonomiske og etiske betraktninger er det viktig å erstatte dagens agn med alternative råstoffkilder som har liten alternativ anvendelse. Målet med prosjektet var derfor å teste ut alternative råstoffkilder som er billigere og mindre egnet til humant konsum. Forsøkene viser at det er mulig å få like god fangst ved bruk av innmat fra torsk som ved bruk av akkar, som regnes for å være det beste agnet til snøkrabbe i dag. Videre fanget de andre naturlige agnene relativt likt, men ikke så godt som akkar. Et unntak var blåskjell som ikke fungerte. Her skal det nevnes at antallet teiner som ble benyttet i denne testen var litt lavt, noe som gir større usikkerhet i resultatene. Begge typene kunstig agn fra Kvalvikbait fanget dårligere enn akkar.	<i>Prosjektnr.:</i> 11474 og 11928
<i>English summary/recommendation:</i> The experiments show that it is possible to get similar catch by use of offal from cod as by use of squid. Squid is considered the best bait in snow crab pots in Barents Sea. The catch was significantly lower by use of the two new artificial baits developed from Kvalvikbait, as compared to use of the traditional squid bait. However, this new artificial bait has increased the catching rate as compared to the first generation of artificial bait from Kvalvikbait tested in 2016.	

Innhold

1	Innledning	1
2	Materiale og metoder	3
2.1	Feltforsøk.....	3
2.1.1	Første agnforsøk.....	3
2.1.2	Andre agnforsøk	3
2.1.3	Tredje agnforsøk.....	4
2.1.4	Fjerde agnforsøk.....	4
2.2	Statistisk analyse	5
3	Resultater	6
3.1	Feltforsøk.....	6
3.1.1	Første agnforsøk.....	6
3.1.2	Andre agnforsøk	7
3.1.3	Tredje agnforsøk.....	8
3.1.4	Fjerde agnforsøk.....	9
3.1.5	Vurdering av naturlig agn	10
3.1.6	Vurdering av kunstig agn.....	10
4	Oppsummering	11
5	Takk	11
6	Referanser	12

1 Innledning

Snøkrabben (*Chionoecetes opilio*) ble første gang beskrevet av russiske forskere i Barentshavet ved Gåsebankene i 1996 (Kuzmin et al., 1999). Snøkrabbe er en kuldekjær art og har siden oppdagelsen spredt seg til det meste av det nordlige Barentshavet, inkludert Svalbard (Pavlov & Sundet, 2011). Hannen utgjør den kommersielle delen av bestanden og kan bli opptil 15 år gammel (maks skallbredde 16,5cm). Krabben vokser relativt sakte, det tar 8-9 år fra klekking til krabben er stor nok til kommersielt fiske. Snøkrabbe finnes på mellom 20 og 500 meters dyp (normalt fra 90-250m) på bløt- og eller sandholdig bunn innenfor et temperaturområde på -1 og 5 °C i sitt naturlige utbredelsesområde (Hardy et al. 1994; 2000; Kuzmin et al, 1999). Denne krabbearten er en av Nord-Atlanterens viktigste fiskeressurser, med de største landingene på østkysten av Canada (90 000 tonn i 2012). I 2017 var den norske fangsten av snøkrabbe på ca 6000 tonn. Krabbene fanges ved bruk av kjegeleformede teiner som eignes og settes i lenke på havbunnen (Bilde 1).



Bilde 1 Snøkrabbebåten Northeastern med krabbeteiner.

Teinene står normalt ute i en uke før de trekkes og nytt agn erstatter gammelt agn. Som agn er det mest vanlig å bruke sild og akkar (Grant & Hiscock, 2009; Siikavuopio et al, 2017). Det er stor variasjon i mengde agn de ulike båtene bruker (fra 700 gram opp til 2 kg). I gjennomsnitt brukes det ca 1,5 kg med agn per teine. Antall teiner som det fiskes med varierer fra 5000 til 10000 teiner per båt. I gjennomsnitt snues ca 1200 teiner per døgn per båt. Agnbehovet til en båt som har 250 effektive fiskedøgn vil da utgjøre ca 500 tonn agn. Med en gjennomsnittspris på ca 30 kr/kg for akkar vil kostnadene komme opp i ca 15 millioner per båt per år bare i agnforbruk. I tillegg til at agnet er dyrt,

er det også mulig å bruke agnet som menneskemat. Ut fra etiske og økonomiske betraktninger er det viktig å erstatte dagens agn med restråstoffkilder som har liten alternativ anvendelse. Hovedmålet med prosjektet var derfor å teste ut ulike billigere agnalternativer og restråstoffkilder egnet som agn i fiske etter snøkrabbe, samt å prøve ut kunstig agn utviklet av Kvalvikbait AS.

2 Materiale og metoder

Det ble gjennomført fire ulike agnforsøk, første i februar 2017, andre i oktober 2017 og de to siste i januar 2018. De to første forsøkene ble gjennomført i samarbeid rederiet Opilio AS og mannskapet på M/S Northeastern i Barentshavet under kommersielt snøkrabbefiske. Forsøk tre og fire ble gjennomført i samarbeid med Tromsbas AS, det også under kommersielt fiske. Teinene ble egnet med ca 1,5 kg agn per teine og ståtiden var på 1 uke. Det ble benyttet både agnposer og agnboks i teinene (Bilde 2). For å få så like fangstforhold som mulig ble de ulike agntypene satt med en gitt frekvens (vedlegg 1). Det ble registrert fangst per teine i samtlige fangstforsøk (Vedlegg 1). Fangst per teine per uke (CPUE) til de ulike agnene ble testet opp mot hverandre. Til sammen ble det brukt 3213 teiner i de fire ulike fangstforsøkene.



Bilde 2 Agnboks og agnposen benyttet til i snøkrabbeteiner.

2.1 Feltforsøk

2.1.1 Første agnforsøk

Under den første agntesten i februar 2017 ble 6 forskjellige agn testet (Tabell 1). Som kontroll agn ble akkar kjøpt på agnforsyningen i Tromsø benyttet. Blåskjellene ble kjøpt inn ferske og frosset inn fra Lyngenskjellan AS i Lyngenfjorden. Innmaten fra torsk, ble frosset inn ferskt og kom fra Norway Seafood, avdeling Tromvik. Krillen ble kjøpt inn fra Lyngnekreker AS i Lyngen. Rund frosset sei ble kjøpt inn fra agnforsyningen i Tromsø.

2.1.2 Andre agnforsøk

Det andre agnforsøket ble gjennomført oktober/november 2017. I dette agnforsøket ble det benyttet 4 typer agn. Som kontroll agn ble også det også her brukt akkar kjøpt hos agnforsyningen i Tromsø. Så ble det testet ut ferske seirygger og saltede seirygger fra Scan-Mar AS (bilde 3). Videre var det planer om å teste ut et kunstig snøkrabbeagn produsert av Kvalvk bait AS. Agnet til Kvalvk bait AS var blitt feilprodusert og gikk i oppløsning før bruk. Det ble derfor valgt å kutte ut dette agnet.



Bilde 3 Agnpose med seirygger benyttet i snøkrabbeteiner i forsøket.

2.1.3 Tredje agnforsøk

Under tredje runde i januar 2018 ble det valgt å bruke 3 ulike agn. Også her ble akkar valgt som kontroll agn. Videre ble det testet ut to ulike kunstige agn utviklet av Kvalvikbait AS og også agn basert på kløyvde torskehoder (Bilde 4).



Bilde 4 Agnposer med torskehoder benyttet i snøkrabbeteiner.

2.1.4 Fjerde agnforsøk

Under fjerde runde i januar 2018 ble det valgt å teste 3 ulike agn. Også her ble akkar valgt som kontroll agn. Agnet ble testet opp mot to ulike kunstige agn utviklet av Kvalvikbait AS (Bilde 5).



Bilde 5 *Kunstig agn utviklet av Kvalvikbait AS til snøkrabbe-fiske.*

2.2 Statistisk analyse

Statistiske analyser ble utført med SYSTAT v. 12 (Systat Software, Inc., USA). Mulig forskjeller mellom gruppene ble analysert ved bruk av variansanalyse, etter at dataene var kontrollert for normalfordeling ved bruk av Kolmogorov-Smirnov Lilliefors. Kruskal-Wallis analyser ble brukt for data som ikke var normalfordelt. Signifikant forskjell ble akseptert når $P < 0,05$. Data presenteres som gjennomsnittsverdier og som boks-plott med medianverdier.

3 Resultater

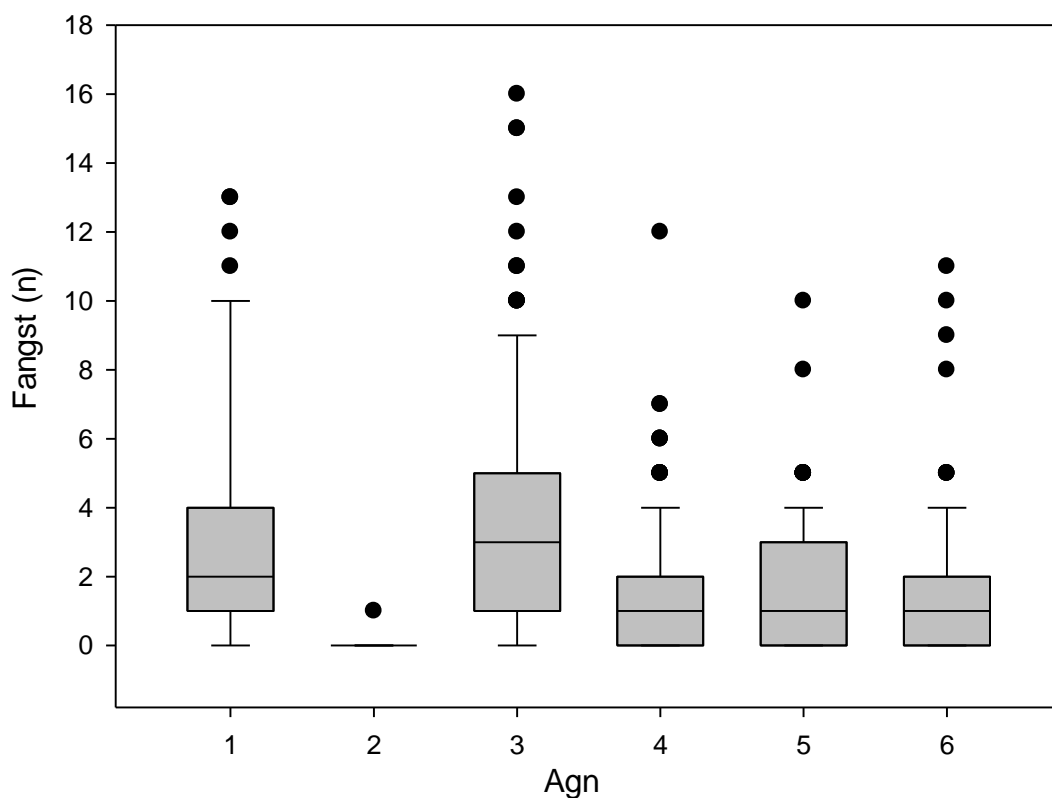
3.1 Feltforsøk

3.1.1 Første agnforsøk

Gjennomsnittsfangst av snøkrabbe fordelt på 6 ulike agn er summert opp i tabell 1. Agnene som skilte seg signifikant ut med høyest fangstrate var innmat av torsk og hel akkar, hvor gjennomsnittsfangsten var på henholdsvis 3,7 og 3,5 krabber per teine per uke (CPUE). Det ble ikke funnet signifikant forskjell mellom sei, krill og torskerogn, som fanget halvparten så godt som de to beste agnene. (Tabell 1 og Figur 1). Dårligst ut kom blåskjell som ikke fungerte som agn til snøkrabbe.

Tabell 1 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 6 ulike agnkilder.

Agn type	Kode	CPUE	Antall teiner
Akkar	1	3,52	44
Blåskjell	2	0,04	26
Innmat torsk	3	3,72	123
Krill	4	1,51	151
Sei	5	1,74	102
Torskerogn	6	1,33	126
Totalsum		2,07	572



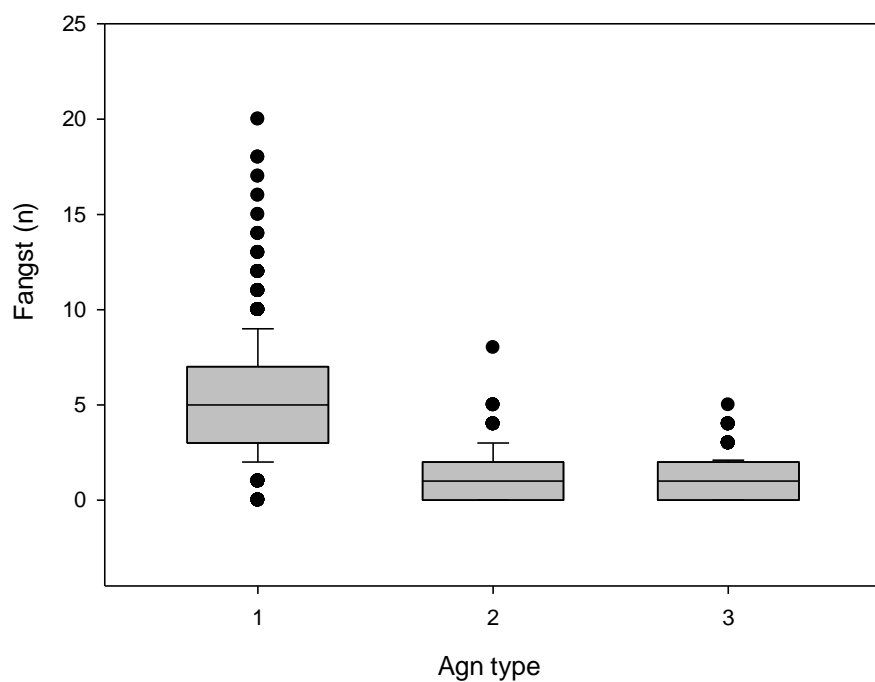
Figur 1 Boks-plott over fangst per teine ved bruk av 6 ulike agn (1=akkar; 2=blåskjell; 3=innmat torsk;4=krill; 5= sei og 6= torskerogn). Prikkene i figuren viser enkelt observasjoner utenfor boks-plottet.

3.1.2 Andre agnforsøk

Gjennomsnittsfangst av snøkrabbe fordelt på 3 ulike agn er summert opp i tabell 2 og figur 2. Agnene som skilte seg signifikant ut med høyest fangstrate var hel akkar, hvor gjennomsnittsfangsten var på 5,2 krabber per teine. Teiner egnet med fersk seirygger hadde en gjennomsnittlig fangstrate på 1,3 som var signifikant høyere en saltede seirygger med en fangstrate på 0,97 krabber per teine.

Tabell 2 Gjennomsnittlig fangst per teina per uke (CPUE) ved bruk av 3 ulike agnkilder.

Agn type	Kode	CPUE	Antall teiner
Akkar	1	5,16	996
Seirygg fersk	2	1,31	481
Seirygg salt	3	0,97	469
Totalsum			1945



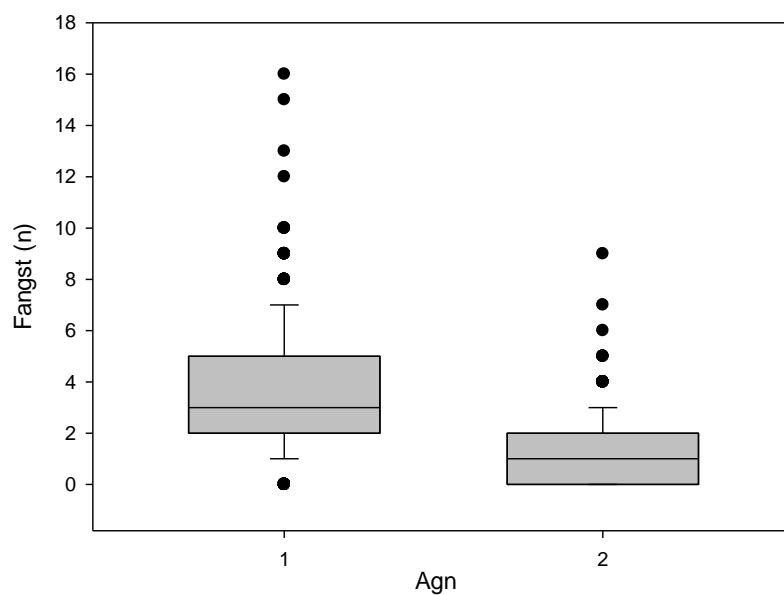
Figur 2 Boks-plott over fangst per teina ved bruk av 3 ulike agn (1=akkar; 2= seirygg fersk og 3= seirygg saltet). Prikkene i figuren viser enkelt observasjoner utenfor boks-plottet.

3.1.3 Tredje agnforsøk

Også i tredje runde fanget akkar signifikant bedre enn torskehodene (Tabell 3 og figur 3).

Tabell 3 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 2 ulike agnkilder.

Agn type	Kode	CPUE	Antall teiner
Akkar	1	2,72	286
Torskehoder	2	1,42	265
Totalsum			551



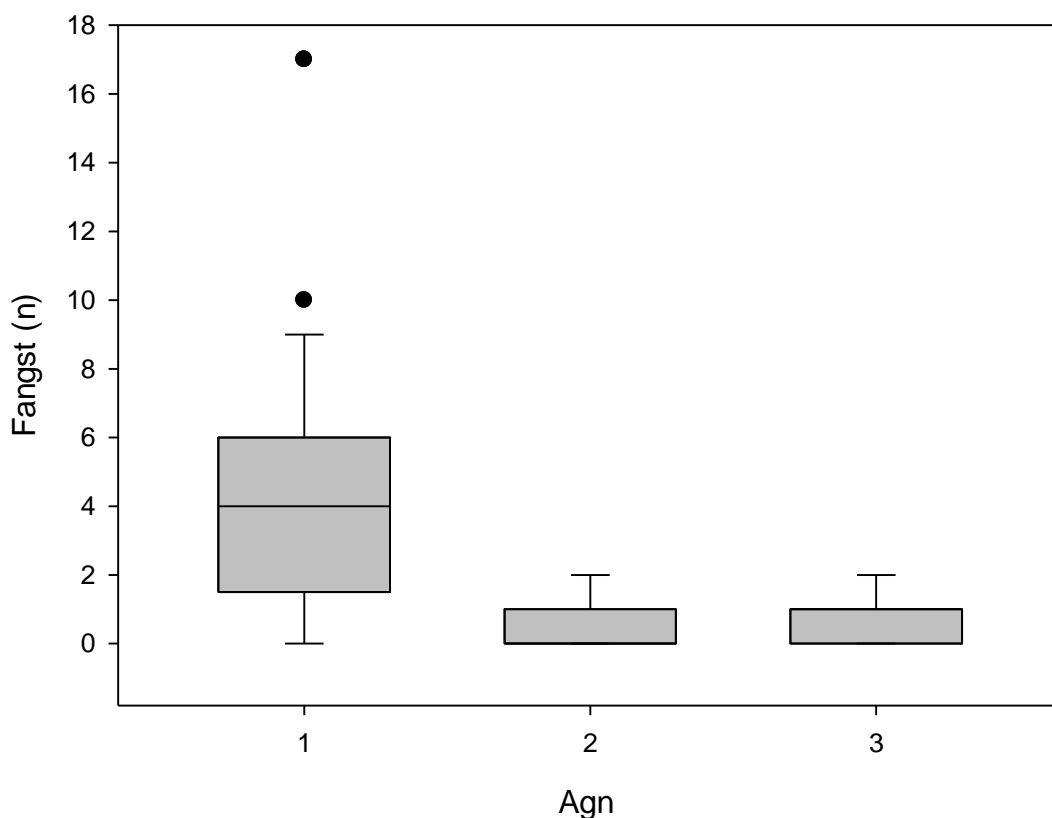
Figur 3 Boks-plott over fangst per teine ved bruk av 2 ulike agn (1=akkar og 2= torskehoder). Prikkene i figuren viser enkelt observasjoner utenfor boks-plottet.

3.1.4 Fjerde agnforsøk

Akkar fanget også signifikant best under det siste forsøket sammenliknet opp mot kunstig agn utviklet av Kvalvikbait (Tabell 4 og figur 4).

Tabell 4 Gjennomsnittlig fangst per teina per uke (CPUE) ved bruk av 3 ulike agnkilder.

Agn type	Kode	CPUE	Antall teiner
Akkar	1	4,47	58
Kvalvik bait grønn	2	0,58	42
Kvalvik bait rød	3	0,65	45
Totalsum			145



Figur 4 Boks-plott over fangst per teine ved bruk av 3 ulike agn (1=akkar, 2= Kvalvikbait grønn og 3 = kvalvikbait rød). Prikkene i figuren viser enkelt observasjoner utenfor boks-plottet

3.1.5 Vurdering av naturlig agn

Til sammen ble det testet ut 9 ulike agnkilder som alternativ til agn til snøkrabbe i Barentshavet. Fra disse forsøkene er det kun innmat av torsk som fisker like godt som akkar. Videre så fanget sei, torskehoder og krill halvparten så godt som akkar. Det er også verd å merke seg at ferske seirygger fungerer bedre en saltede rygger. Det dårligste agnet var blåskjell som ikke fungerte i det hele tatt.

3.1.6 Vurdering av kunstig agn

De to kunstige agnene utviklet av Kvalvikbait fangstet dårligere enn kontroll-agnet akkar. Det meste av det kunstige agnet var intakt og svært hardt selv etter 1 uke i sjø. Det kan derfor tyde på at det kunstige agnet ikke har gitt slipp på luktstoffene i perioden i teina.

4 Oppsummering

Generelt var fangstraten lav i samtlige forsøksperioder, selv med akkar som kontroll agn. Forsøkene viser at det er mulig å få like god fangst ved bruk av innmat fra torsk som ved bruk av akkar, som regnes for å være det beste agnet til snøkrabbe i dag. Videre fanget de andre naturlige agnene relativt likt med hverandre, men ikke så godt som akkar. Et unntak var blåskjell som ikke fungerte. Her skal det nevnes at antallet teiner som ble benyttet med blåskjell som agn var litt lavt, noe som gir større usikkerhet i resultatene. Begge de kunstige agnene til Kvalvikbait fanget dårligere enn akkar. Fangstresultatet for de to kunstige agnene er imidlertid bedre enn de innledende studiene gjort i 2016 (Siikavuopio et al., 2017). Det kunstige agnet ser ut til å gå for sakte i oppløsning ved lave temperaturer, noe som vil begrense lukt lekkasjen. Det er derfor behov for justering av både agnets lekkasjevne og luktstoffet for å kunne konkurrere med tradisjonelt frossent agn.

5 Takk

Vi ønsker å takke Arne Birkeland (Opilio AS) og Håkon Kiel Pettersen (Tromsbas AS) og mannskapet på M/S Northeastern og Tromsbas for suveren hjelp til å gjennomføre forsøkene. Videre ønsker vi å takke Arild Giske fra Scan-Mar som stilte opp med gratis agn til forsøkene.

6 Referanser

- Grant S.M. & Hiscock W. 2009. A bait comparison study in the Newfoundland and Labrador snow crab *Chionoecetes opilio* fishery: does Atlantic herring stand a chance against squid?. Centre for sustainable aquatic resources, Fisheries and Marine Institute of Memorial University of Newfoundland and Labrador, Canada. P-314, 56 p.
- Hardy D., Munro J. & Dutil J.D. (1994). Temperature and salinity tolerance of the soft-shell and hard-shell male snow crab, *Chionoecetes opilio*. *Aquaculture* 122(2), 249-265.
- Hardy D., Dutil J.D., Godbout, G., Munro J. (2000) Survival and condition of hard shell male adult snow crabs (*Chionoecetes opilio*) during fasting at different temperatures. *Aquaculture* 189, 259-275.
- Kuzmin S.A., Akhtarin S.M. & Menins D.T. (1999). The first finding of snow crab *Chionoecetes opilio* (Fabricius), in the Barents Sea. Canadian translation of Fisheries and Aquatic Science, No. 5667. 5 pp.
- Siikavuopio S.I., Sæther B-S. & Thesslund, T (2017) . Uttesting av nytt kunstig agn til snøkrabbe (*Chionoecetes opilio*). Nofima Rapport 4/2017.
- Pavlov V.A. & Sundet, J.H. (2011) Snow crab. The Barents Sea, ecosystem, resources, management. Tapir academic press. 168-171.

Vedlegg

Viser eksempel på et forsøksoppsett med fangstregistrering per teine.

Line nr 1																							
Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber	Teine nr	agn	Krabber			
1	Akkar	2	26	S.seirygg	0	51	Akkar	1	76	S.seirygg	2	101	S.seirygg	2	126	Akkar	5	151	S.seirygg	0	176	Akkar	8
2	Akkar	2	27	S.seirygg	0	52	Akkar	3	77	Akkar	11	102	S.seirygg	1	127	Akkar	8	152	S.seirygg	1	177	Akkar	4
3	Akkar	1	28	S.seirygg	0	53	Akkar	4	78	Akkar	4	103	S.seirygg	2	128	Akkar	3	153	S.seirygg	1	178	S.seirygg	0
4	Akkar	3	29	S.seirygg	0	54	Akkar	7	79	Akkar	4	104	S.seirygg	0	129	Akkar	6	154	S.seirygg	1	179	S.seirygg	4
5	Akkar	1	30	S.seirygg	0	55	Akkar	2	80	Akkar	5	105	S.seirygg	3	130	Akkar	7	155	S.seirygg	1	180	S.seirygg	2
6	Akkar	3	31	S.seirygg	0	56	Akkar	3	81	Akkar	4	106	S.seirygg	0	131	Akkar	4	156	S.seirygg	0	181	S.seirygg	2
7	Akkar	2	32	S.seirygg	0	57	S.seirygg	0	82	Akkar	8	107	S.seirygg	2	132	Akkar	3	157	Akkar	4	182	S.seirygg	2
8	Akkar	2	33	S.seirygg	0	58	S.seirygg	3	83	Akkar	5	108	S.seirygg	1	133	Akkar	8	158	Akkar	6	183	S.seirygg	2
9	Akkar	4	34	S.seirygg	2	59	S.seirygg	0	84	Akkar	4	109	S.seirygg	0	134	Akkar	5	159	Akkar	8	184	S.seirygg	2
10	Akkar	2	35	S.seirygg	0	60	S.seirygg	0	85	Akkar	4	110	S.seirygg	1	135	Akkar	4	160	Akkar	11	185	S.seirygg	0
11	Akkar	5	36	S.seirygg	0	61	S.seirygg	2	86	Akkar	4	111	S.seirygg	0	136	Akkar	4	161	Akkar	1	186	S.seirygg	0
12	Akkar	2	37	Akkar	3	62	S.seirygg	2	87	Akkar	3	112	S.seirygg	1	137	Akkar	1	162	Akkar	2	187	S.seirygg	2
13	Akkar	1	38	Akkar	6	63	S.seirygg	0	88	Akkar	6	113	S.seirygg	0	138	S.seirygg	1	163	Akkar	5	188	S.seirygg	1
14	Akkar	3	39	Akkar	2	64	S.seirygg	0	89	Akkar	5	114	S.seirygg	0	139	S.seirygg	0	164	Akkar	6	189	S.seirygg	0
15	Akkar	4	40	Akkar	6	65	S.seirygg	0	90	Akkar	7	115	S.seirygg	1	140	S.seirygg	0	165	Akkar	3	190	S.seirygg	0
16	Akkar	6	41	Akkar	2	66	S.seirygg	0	91	Akkar	3	116	S.seirygg	0	141	S.seirygg	0	166	Akkar	5	191	S.seirygg	0
17	Akkar	2	42	Akkar	3	67	S.seirygg	0	92	Akkar	3	117	Akkar	7	142	S.seirygg	0	167	Akkar	9	192	S.seirygg	0
18	Akkar	2	43	Akkar	0	68	S.seirygg	2	93	Akkar	9	118	Akkar	5	143	S.seirygg	0	168	Akkar	5	193	Akkar	5
19	Akkar	2	44	Akkar	3	69	S.seirygg	0	94	Akkar	4	119	Akkar	3	144	S.seirygg	0	169	Akkar	5	194	Akkar	3
20	Akkar	4	45	Akkar	3	70	S.seirygg	1	95	Akkar	4	120	Akkar	4	145	S.seirygg	0	170	Akkar	2	195	Akkar	1
21	S.seirygg	1	46	Akkar	3	71	S.seirygg	3	96	Akkar	3	121	Akkar	4	146	S.seirygg	0	171	Akkar	5	196	Akkar	3
22	S.seirygg	0	47	Akkar	2	72	S.seirygg	1	97	S.seirygg	0	122	Akkar	9	147	S.seirygg	0	172	Akkar	5	197	Akkar	6
23	S.seirygg	1	48	Akkar	0	73	S.seirygg	0	98	S.seirygg	0	123	Akkar	9	148	S.seirygg	1	173	Akkar	5	198	Akkar	3
24	S.seirygg	0	49	Akkar	6	74	S.seirygg	0	99	S.seirygg	0	124	Akkar	8	149	S.seirygg	0	174	Akkar	4	199	Akkar	2
25	S.seirygg	0	50	Akkar	4	75	S.seirygg	3	100	S.seirygg	1	125	Akkar	3	150	S.seirygg	0	175	Akkar	4	200		

