

[Frontpage \(http://okonomiskfiskeriforskning.no/en/\)](http://okonomiskfiskeriforskning.no/en/)[News \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/news/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/news/)[Previous editions \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/previous-editions/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/previous-editions/)[Editorial Board \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/editorial-board/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/editorial-board/)[Guide for authors \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/guide-for-authors/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/guide-for-authors/)[About us \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/about-us/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/about-us/)

Evaluation of different baits for snow crab fishing in the Barents Sea

20.01.2021

Ref: Siikavuopio , SI, OB Humborstad, G. Martinsen, A.Hustad & G. Lorentzen, *Economic Fisheries Research*, 31: 1-2021 (Special edition Snøkrabbe), pp. 1-5.

Akkar and herring are the most common baits used during snow crab fishing in the Barents Sea today. From an economic and ethical point of view, it is important to replace current bait with alternative residual raw material sources that have little alternative use. The aim of the project was therefore to test alternative raw material sources that are cheaper and less suitable for human consumption. The experiments show that it is possible to get as good a catch by using offal from cod as by using trout, which is considered to be the best bait for snow crab today.

Abstract in English

Squid and herring are the most common bait used during snow crab fishing in the Barents Sea today. Based on economic and ethical considerations, it is important to find and replace this bait with alternative residual raw material sources with little alternative application. 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 the Barents Sea.

[Download the publication \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/1-Evaluering-av-ulike-agn-til-snokrabbefiske-i-Barentshavet-Sten-et-al-1.pdf\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/1-Evaluering-av-ulike-agn-til-snokrabbefiske-i-Barentshavet-Sten-et-al-1.pdf)

Search

Search in our archive for previous articles.



Newsletter

Subscribe to our Newsletter and be up to date on all new articles published at Økonomisk fiskeriforskning. [Click here to subscribe](#) (<http://eepurl.com/bUnCGT>).



Authors: Sten Ivar Siikavuopio (1), Odd Børre Humborstad (2), Gustav Martinsen (1), Anette Hustad (1) and Grete Lorentzen (1)

(1) Nofima, Muninbakken 9-13, Breivika, 9291 Tromsø (www.nofima.no),

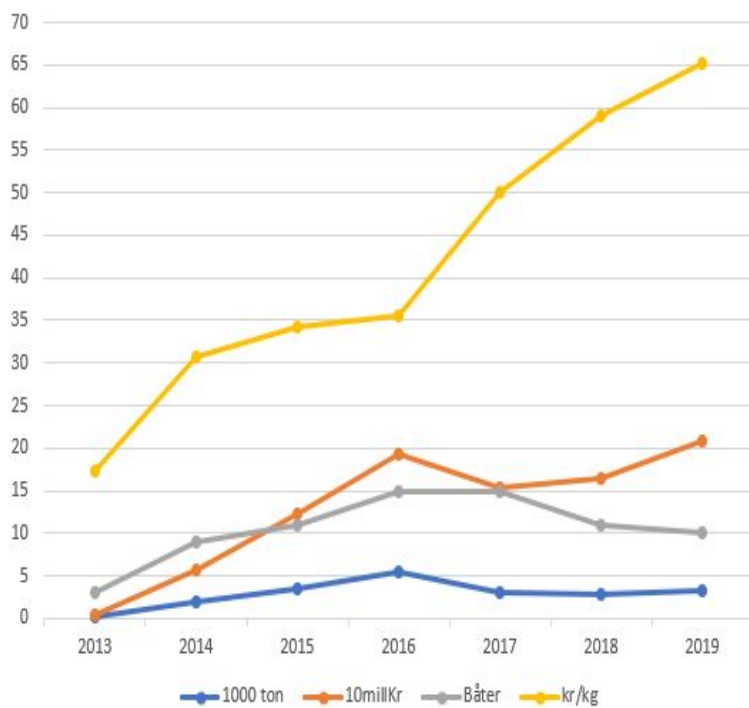
(2) Institute of Marine Research, Nordnesgaten 50, 5005 Bergen

Introduction

The snow crab (*Chionoecetes opilio*) was first described by Russian researchers in the Barents Sea at the Goose Banks in 1996 (Kuzmin et al., 1999). Snow crab is a cold-loving species and has since its discovery spread to most of the northern Barents Sea, including Svalbard (Pavlov & Sundet, 2011). The male forms the commercial part of the population and can grow up to 15 years old (maximum shell width 16.5 cm). The crab grows relatively slowly and it takes 8-9 years from hatching until the crab is large enough for commercial fishing. Snow crabs are found at depths of between 20 and 500 meters on soft and / or sandy bottoms within a temperature range from -1 to 5 ° C in their natural range (Hardy et al., 1994; 2000; Kuzmin et al., 1999). Figure 1 provides an overview of developments in catch, value, average price and number of boats that have participated in snow crab fishing since the start in 2013 and until 2019. In 2013, 200 tonnes of snow crab were caught, and then increased to 5,400 tonnes in 2016. In 2017, fishing for snow crab was quota regulated and on 24 May 2018 snow crab protected during the summer months, in the period 15 June to 15 September. The number of boats that have participated has varied since the start in 2013 with three boats to 10 boats in 2019. The catch in 2019 had a first-hand value of around NOK 200 million.

The crabs are caught using cone-shaped conical pots that are suitable and chained to the seabed. The pots are usually left out from a few days to a week before they are pulled and new bait replaces old bait. As bait, it is most common to use squid and herring in both the Norwegian and Canadian fisheries (Grant & Hiscock, 2009; Lorentzen et al., 2018).

There is great variation in the amount of bait that the different boats use per pot (from 700 grams to 2 kg). On average, the vessels we have used in the experiments use approximately 1.5 kg of bait per pot. Furthermore, the number of pots that are fished with varies from 5,000 to 12,000, which is the maximum number of pots per boat. On average, approximately 1,200 pots per day are turned per boat, and the bait requirement for a boat that has 250 effective fishing days will then amount to approximately 500 tonnes per year. With an average price of approximately NOK 30 / kg for akkar, the bait costs will reach NOK 15 million a year per boat. In addition to the fact that field and herring are expensive (NOK 10 / kg), it is also possible to use this resource as human food. Based on ethical and economic sustainability considerations, it is therefore important to replace current bait with raw material sources that are cheaper and have little alternative use.



Figur 1 Oversikt over fangstutvikling (1000 tonn), verdi av fangsten (10 mill.kr), gjennomsnittspris (kr/kg) og antall båter som har deltatt i snøkrabbefisket siden starten i 2013 frem til 2019 (Kilde: Norges Råfisklag)

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/figur-1.jpg>).

Material and method

Three different bait trials were carried out in the period February 2017 to January 2018. The first two trials were carried out in collaboration with the shipping company Opilio AS and the crew of M / S Northeastern in the Barents Sea during commercial snow crab fishing. The third experiment was carried out in collaboration with Tromsbas AS, also during commercial fishing. The pots were suitable with about 1.5 kg of bait per pot and the standing time varied from 5 to 7 days. 9 different types of bait were used; akkar (control), whole mussels, entrails of cod, cod roe, cod heads, krill, saithe, victory back salted and victory back fresh. Both bait bag and bait box were used in the pots. To get as similar catch conditions as possible, the different bait types were tested on the same link with about 20 pots with the same type of bait. The number of crabs caught per pot (CPUE) was recorded for the different types of bait. In total, more than 3,000 pots were included in the three catch trials. Statistical analyzes were performed with SYSTAT v. 12 (Systat Software, Inc., USA). Differences between the groups were analyzed using analysis of variance, after the data were checked for normal distribution using Kolmogorov-Smirnov Lilliefors (Zar, 1996). Kruskal-Wallis analyzes were used for data that were not normally distributed (Zar, 1996). Significant differences were accepted when $P < 0.05$.

Results

Catch attempts I

In experiment number one, six different baits were used. The average catch of snow crab divided into the different types of bait is shown in Table 1. The table shows that entrails of cod and whole trout achieved a significantly higher catch rate than the other bait types with 3.7 and 3.5 crabs per pot per week (CPUE), respectively. Akkar and cod entrails did not have a significantly different catch rate. No significant difference was found in the catch rate between saithe, krill and cod roe bait, which caught about half as much as squid and herring. Significantly the worst catch was mussels, where the catch rate was 0.04 crabs per pot.

Tabell 1 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 6 ulike agnkilder basert på kommersiell fangst i februar 2017. Bokstavene bak CPUE verdiene viser hvilke verdier som er signifikant forskjellig fra hverandre ($P < 0,05$).

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	7	3,52a	44
Blåskjell	7	0,04c	26
Innmat torsk	7	3,72a	123
Krill	7	1,51b	151
Sei	7	1,74b	102
Torskerogn	7	1,33b	126
Totalsum			572

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-1-1.jpg>).

Catch experiment II

Gjennomsnittlig fangstrate i forsøk nummer to er oppsummert i Tabell 2. De tre agnene hadde signifikant forskjellig fangstrate. Som tabellen viser hadde akkar langt høyere fangstrate enn fersk og saltet seirygg med 5,2 krabber per teine (CPUE). Teiner med fersk seirygg hadde en gjennomsnittlig fangstrate på 1,3, som var signifikant høyere enn saltede seirygger med en fangstrate på 0,97 krabber per teine.

Tabell 2 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) med bruk av tre ulike agntyper. Ulike bokstaver bak CPUE verdiene viser signifikante forskjeller.

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	7	5,16a	996
Seirygg fersk	7	1,31b	481
Seirygg salt	7	0,97c	469
Totalsum			1945

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-2.jpg>).

Fangstforsøk III

Resultatene fra det tredje fangstforsøket er presentert i Tabell 3. Også i dette forsøket fanget akkar signifikant best (2,72) sammenliknet med torskehodene som hadde en CPUE på 1,42.

Tabell 3 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 2 ulike agnkilder under kommersielt fiske januar 2018. Ulike bokstaver bak CPUE verdiene viser signifikante forskjeller.

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	5	2,72a	286
Torskehoder	5	1,42b	265
Totalsum			551

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-3.jpg>).

Diskusjon

Et godt agn til snøkrabbefiske er et agn som har lang holdbarhet og den rette biokjemiske sammensetning av tiltrekningsstoff (attraktanter) i seg. Lang holdbarhet er spesielt viktig da ståtiden på snøkrabbeteinene i Barentshavet normalt sett er på mellom 5 og 7 dager (Lorentzen et al., 2017). I tillegg legges det i dag stor vekt på at agnet skal være kostnadseffektivt og bærekraftig. Dages snøkrabbegagn som er akkar og sild er kostbart og kan i tillegg brukes direkte til humant konsum. Det er dermed hverken et kostandeffektivt eller bærekraftig agn (Lorentzen et al., 2018). Målet med forsøket var derfor å finne alternative agnkilder som har en bedre økonomisk og bærekraftig profil og som finnes i et slikt kvantum at

det kan erstatte akkar og sild. Av andre agnforsøk på snøkrabbefangst i Barentshavet kjenner vi kun til et forsøk hvor det ble testet spekk fra sel og hval (Araya-Schmidt et al., 2019). I disse forsøkene kom selspekk best ut med en fangstrate som var lik kontrollagnet som var akkar.

I våre forsøk ble det testet ut ni ulike agn til snøkrabbe i Barentshavet. Resultatene viser at det kun var innmat av torsk som hadde samme fangsteffektivitet som akkar. En utfordring med bruk av innmat av torsk er at råstoffet kan variere mye i kvalitet avhengig av hva torsken har spist, og biokjemisk sammensetting av tiltrekningsstoff (attraktanter) vil være avhengig av sesong og håndtering av råstoffet etter slakting. Vårt materiale besto av restråstoff fra torsk som hadde blitt fanget på høsten og som hadde stor lever og som hadde beitet på sild. Dette er viktig å ta med i betraktningen ved evaluering av alternative agnkilder.

Videre fanget sei, torskehoder og krill halvparten så godt som akkar. Til sammenligning er både sei og torskehoder regnet for å være noe av det beste agnet man kan få når man fisker kongekrabbe (pers. med Erling Haugan, Rantind A/S). Forsøk med akkar som agn til kongekrabbe har vært mislykket og brukes ikke av dagens kongekrabbefiskere (pers med Erling Haugan, Rantind A/S). Dette tyder på artsspesifikke forskjeller i preferanse mellom konge- og snøkrabbe. Det er også verd å merke seg at ferske seirygger hadde høyere CPUE en saltede rygger. Årsaken til dette kan være at lagring og salting gir en annen biokjemisk sammensetning eller at saltede seirygger kan være litt mer oksydert og harsk sammenliknet med ferskfrossen seirygg, og at dette gir seg utslag i forskjellige preferanse.

Det dårligste agnet var blåskjell som ikke fungerte i det hele tatt. Her skal det nevnes at antall observasjoner var lavt og det ble brukt hele blåskjell, som kan ha bidratt til redusert luktagivelse og dermed lav fangstrate. Hele blåskjell har heller ikke vist seg å fungere som agn til kongekrabbe (pers. med Erling Haugan, Rantind A/S).

Konklusjon

Agnforsøkene rapportert her viser at det er mulig å oppnå like god fangst ved bruk av innvoller fra torsk som ved bruk av akkar, som regnes for å være det beste agnet til snøkrabbe i dag. Men mer systematiske forsøk for å avdekke mulige variasjoner i råstoffkvalitet på innvoller av torsk bør gjennomføres før dette tas i bruk. Forsøk med å kombinere innvoller av torsk med sildeavskjær bør også vurderes for å se om det gir økte fangster. Videre fanget de andre agnene som ble testet relativt likt, men kun halvparten så godt som akkar. Et unntak var blåskjell som ikke fungerte. I våre forsøk ble ikke ulike agnkilder benyttet i kombinasjon med hverandre eller testet sammen med en redusert mengde med akkar. For å få et enda mere bærekraftig fiskeri bør det utvikles et kunstig agn for å komme helt bort fra restråstoff.

Referanser

- Araya-Schmidt T, Olsen L, Rindahl L, Larsen RB, Winger PD. 2019. Alternative bait trials in the Barents Sea snow crab fishery. PeerJ 7:e6874 <https://doi.org/10.7717/peerj.6874>.
- 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., Akhtar 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.

Lorentzen G., Voldnes G., Whitaker R.D., Kvalvik I., Vang B., Solstad R.J., Thomassen M.R. & Siikavuopio S.I., (2018). Current status of red king crab (*Paralithodes camtchaticus*) and snow crab (*Chionoecetes opilio*) industry in Norway, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26(1), 42–54.

Pavlov VA & Sundet, JH (2011) Snow crab. The Barents Sea, ecosystem, resources, management. Tapir academic press. 168-171.


Zar, JH (1996). *Biostatistical Analysis*. 3rd edn. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 662 pp

The article was printed in:

Economic Fisheries Research 2021-1 (Special edition Snow Crab)

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/publication/okonomisk-fiskeriforskning-2021-1-spesialutg-snokrabbe-en/>).

Editor [Geir Sogn-Grundvåg](mailto:geir.sogn-grundvag@nofima.no) (mailto:geir.sogn-grundvag@nofima.no) | | Redaksjonssekretær / Editorial Secretary: [Heidi Katrine Trige](mailto:heidi.katrine.trige@nofima.no) (mailto:heidi.katrine.trige@nofima.no). Economic fisheries research is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License | (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

[Frontpage \(http://okonomiskfiskeriforskning.no/en/\)](http://okonomiskfiskeriforskning.no/en/)[News \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/news/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/news/)[Previous editions \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/previous-editions/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/previous-editions/)[Editorial Board \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/editorial-board/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/editorial-board/)[Guide for authors \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/guide-for-authors/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/guide-for-authors/)[About us \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/about-us/\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/about-us/)

Evaluering av ulike agn til snøkrabbefiske i Barentshavet

20.01.2021

Ref: Siikavuopio, S.I., O.B Humborstad, G. Martinsen, A.Hustad & G. Lorentzen, *Økonomisk fiskeriforskning*, 31:1-2021 (Spesialutg. Snøkrabbe), pp. 1-5.

Akkar og sild er de vanligste agnene som blir brukt under snøkrabbefiske i Barentshavet i dag. Ut fra økonomiske og etiske betraktninger er det viktig å erstatte dagens agn med alternative restråstoffkilder som har liten alternativ bruk. 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.

Abstract in English

Squid and herring are the most common bait used during snow crab fishing in the Barents Sea today. Based on economic and ethical considerations, it is important find and replace this bait with alternative residual raw material sources with little alternative application. 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.

[Last ned publikasjonen \(https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/1-Evaluering-av-ulike-agn-til-snokrabbefiske-i-Barentshavet-Sten-et-al-1.pdf\)](https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/1-Evaluering-av-ulike-agn-til-snokrabbefiske-i-Barentshavet-Sten-et-al-1.pdf)

Search

Search in our archive for previous articles.



Newsletter

Subscribe to our Newsletter and be up to date on all new articles published at Økonomisk fiskeriforskning. [Click here to subscribe](#) (<http://eepurl.com/bUnCGT>).



Forfattere: Sten Ivar Siikavuopio (1), Odd Børre Humborstad (2), Gustav Martinsen (1), Anette Hustad (1) og Grete Lorentzen (1)

(1) Nofima, Muninbakken 9-13, Breivika, 9291 Tromsø (www.nofima.no),

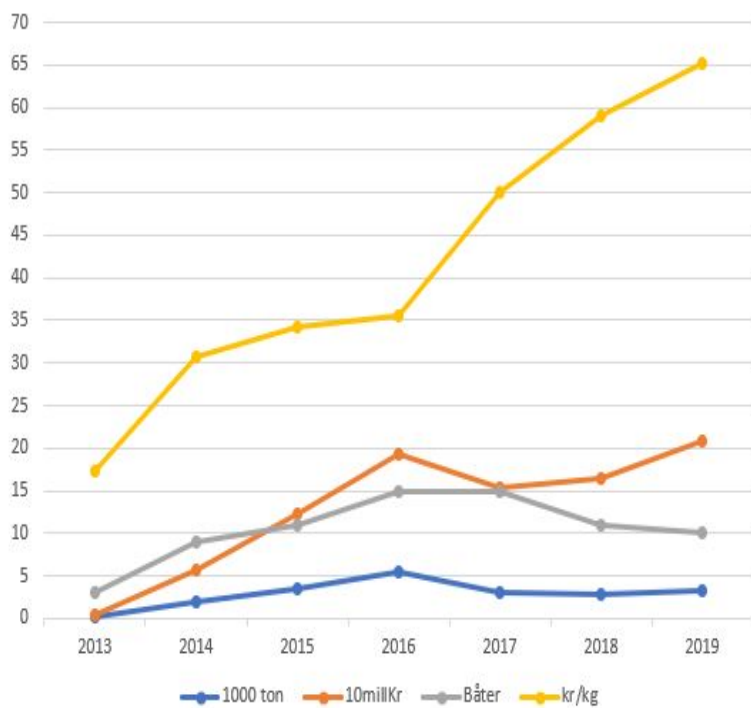
(2) Havforskningsinstituttet, Nordnesgaten 50, 5005 Bergen

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 og det tar 8-9 år fra klekking til krabben er stor nok til kommersielt fiske. Snøkrabbe finnes på mellom 20 og 500 meters dyp på bløt- og eller sandholdig bunn innenfor et temperaturområde fra -1 til 5 °C i sitt naturlige utbredelses-område (Hardy et al., 1994; 2000; Kuzmin et al, 1999). I Figur 1 gis en oversikt over utvikling i fangst, verdi, gjennomsnittspris og antall båter som har deltatt i snøkrabbefisket siden starten i 2013 og frem til 2019. I 2013 ble det fanget 200 tonn snøkrabbe, for så å øke til 5400 tonn i 2016. I 2017 ble fisket etter snøkrabbe kvoteregulert og den 24 mai 2018 ble snøkrabbe fredet i sommermånedene, i perioden 15 juni til og med 15 september. Antall båter som har deltatt har variert siden oppstart i 2013 med tre båter til 10 båter i 2019. Fangsten hadde i 2019 en førstehåndsverdi på rundt 200 millioner kr.

Krabbene fangstes ved bruk av kjegleformede koniske teiner som eignes og settes i lenke på havbunnen. Teinene står normalt ute i fra noen dager til en uke før de trekkes og nytt agn erstatter gammelt agn. Som agn er det mest vanlig å bruke akkar og sild både i de norske og canadiske fiskeriene (Grant & Hiscock, 2009; Lorentzen et al., 2018).

Det er stor variasjon i mengden agn som de ulike båtene bruker per teine (fra 700 gram til 2 kg). I gjennomsnitt på de fartøyene vi har benyttet i forsøkene brukes det cirka 1,5 kg med agn per teine. Videre varierer antall teiner som det fiskes med fra 5 000 til 12 000 som er maks tillatte antall teiner per båt. I gjennomsnitt snues cirka 1200 teiner per døgn per båt, og agnbehovet til en båt som har 250 effektive fiskedøgn vil da utgjøre cirka 500 tonn per år. Med en gjennomsnittspris på cirka 30 kr/kg for akkar vil agnkostnadene komme opp i 15 millioner kr i året per båt. I tillegg til at akkar og sild er dyrt (10 kr/kg), er det også mulig å bruke denne ressursen som menneskemat. Ut fra etiske-, og økonomiske bærekraftsbetraktninger er det derfor viktig å erstatte dagens agn med råstoffkilder som er billigere og som har liten alternativ bruk. Hovedmålet med denne studien var derfor å vurdere ulike billigere agnalternativer og utnyttelse av rest-råstoffkilder i fisket etter snøkrabbe.



Figur 1 Oversikt over fangstutvikling (1000 tonn), verdi av fangsten (10 mill.kr), gjennomsnittspris (kr/kg) og antall båter som har deltatt i snøkrabbefisken siden starten i 2013 frem til 2019 (Kilde: Norges Råfisklag)

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/figur-1.jpg>).

Materiale og metode

Det ble gjennomført tre ulike agnforsøk i perioden februar 2017 til januar 2018. De to første forsøkene ble gjennomført i samarbeid rederiet Opilio AS og mannskapet på M/S Northeastern i Barentshavet under kommersielt snøkrabbefiske. Det tredje forsøket ble gjennomført i samarbeid med Tromsbas AS, det også under kommersielt fiske. Teinene ble egnet med cirka 1,5 kg agn per teine og ståtiden varierte fra 5 til 7 dager. Det ble benyttet 9 ulike typer agn; akkar (kontroll), hele blåskjell, innvoller av torsk, torskerogn, torskehoder, krill, sei, seirygg saltet og seirygg fersk. Det ble benyttet både agnpose og agnboks i teinene. For å få så like fangstforhold som mulig ble de ulike agntypene testet på samme lenke med cirka 20 teiner med lik type agn. Antall krabber fanget per teine (CPUE) ble registrert for de ulike typene agn. Til sammen ble det satt over 3 000 teiner med i de tre fangstforsøkene. Statistiske analyser ble utført med SYSTAT v. 12 (Systat Software, Inc., USA). Forskjeller mellom gruppene ble analysert ved bruk av variansanalyse, etter at dataene var kontrollert for normalfordeling ved bruk av Kolmogorov-Smirnov Lilliefors (Zar, 1996). Kruskal-Wallis analyser ble brukt for data som ikke var normal fordelte (Zar, 1996). Signifikante forskjeller ble akseptert når $P < 0,05$.

Resultater

Fangstforsøk I

I forsøk nummer en ble det benyttet seks ulike agn. Gjennomsnittlig fangst av snøkrabbe fordelt på de ulike agntypene er vist i Tabell 1. Tabellen viser at innmat av torsk og hel akkar oppnådde signifikant høyere fangstrate enn de andre agntypene med henholdsvis 3,7 og 3,5 krabber per teine per uke (CPUE). Akkar og innmat av torsk hadde ikke signifikant forskjellig fangstrate. Det ble ikke funnet signifikant forskjell i fangstraten mellom agn av sei, krill og torskerogn, som fanget omtrent halvparten så godt som akkar og sild. Signifikant dårligst fangst hadde blåskjell, hvor fangstraten var på 0,04 krabber per teine.

Tabell 1 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 6 ulike agnkilder basert på kommersiell fangst i februar 2017. Bokstavene bak CPUE verdiene viser hvilke verdier som er signifikant forskjellig fra hverandre ($P < 0,05$).

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	7	3,52a	44
Blåskjell	7	0,04c	26
Innmat torsk	7	3,72a	123
Krill	7	1,51b	151
Sei	7	1,74b	102
Torskerogn	7	1,33b	126
Totalsum			572

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-1-1.jpg>).

Fangstforsøk II

Gjennomsnittlig fangstrate i forsøk nummer to er oppsummert i Tabell 2. De tre agnene hadde signifikant forskjellig fangstrate. Som tabellen viser hadde akkar langt høyere fangstrate enn fersk og saltet seirygg med 5,2 krabber per teine (CPUE). Teiner med fersk seirygg hadde en gjennomsnittlig fangstrate på 1,3, som var signifikant høyere enn saltede seirygger med en fangstrate på 0,97 krabber per teine.

Tabell 2 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) med bruk av tre ulike agntyper. Ulike bokstaver bak CPUE verdiene viser signifikante forskjeller.

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	7	5,16a	996
Seirygg fersk	7	1,31b	481
Seirygg salt	7	0,97c	469
Totalsum			1945

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-2.jpg>).

Fangstforsøk III

Resultatene fra det tredje fangstforsøket er presentert i Tabell 3. Også i dette forsøket fanget akkar signifikant best (2,72) sammenliknet med torskehodene som hadde en CPUE på 1,42.

Tabell 3 Gjennomsnittlig fangst per teine per uke (CPUE) ved bruk av 2 ulike agnkilder under kommersielt fiske januar 2018. Ulike bokstaver bak CPUE verdiene viser signifikante forskjeller.

Agn type	Ståtid (dager)	CPUE	Antall teiner
Akkar	5	2,72a	286
Torskehoder	5	1,42b	265
Totalsum			551

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/wp-content/uploads/sites/4/2021/01/tabell-3.jpg>).

Diskusjon

Et godt agn til snøkrabbefiske er et agn som har lang holdbarhet og den rette biokjemiske sammensetning av tiltrekningsstoff (attraktanter) i seg. Lang holdbarhet er spesielt viktig da ståtiden på snøkrabbeteinene i Barentshavet normalt sett er på mellom 5 og 7 dager (Lorentzen et al., 2017). I tillegg legges det i dag stor vekt på at agnet skal være kostnadseffektivt og bærekraftig. Dages snøkrabbegagn som er akkar og sild er kostbart og kan i tillegg brukes direkte til humant konsum. Det er dermed hverken et kostandeffektivt eller bærekraftig agn (Lorentzen et al., 2018). Målet med forsøket var derfor å finne alternative agnkilder som har en bedre økonomisk og bærekraftig profil og som finnes i et slikt kvantum at

det kan erstatte akkar og sild. Av andre agnforsøk på snøkrabbefangst i Barentshavet kjenner vi kun til et forsøk hvor det ble testet spekk fra sel og hval (Araya-Schmidt et al., 2019). I disse forsøkene kom selspekk best ut med en fangstrate som var lik kontrollagnet som var akkar.

I våre forsøk ble det testet ut ni ulike agn til snøkrabbe i Barentshavet. Resultatene viser at det kun var innmat av torsk som hadde samme fangsteffektivitet som akkar. En utfordring med bruk av innmat av torsk er at råstoffet kan variere mye i kvalitet avhengig av hva torsken har spist, og biokjemisk sammensetting av tiltrekningsstoff (attraktanter) vil være avhengig av sesong og håndtering av råstoffet etter slakting. Vårt materiale besto av restråstoff fra torsk som hadde blitt fanget på høsten og som hadde stor lever og som hadde beitet på sild. Dette er viktig å ta med i betraktningen ved evaluering av alternative agnkilder.

Videre fanget sei, torskehoder og krill halvparten så godt som akkar. Til sammenligning er både sei og torskehoder regnet for å være noe av det beste agnet man kan få når man fisker kongekrabbe (pers. med Erling Haugan, Rantind A/S). Forsøk med akkar som agn til kongekrabbe har vært mislykket og brukes ikke av dagens kongekrabbefiskere (pers med Erling Haugan, Rantind A/S). Dette tyder på artsspesifikke forskjeller i preferanse mellom konge- og snøkrabbe. Det er også verd å merke seg at ferske seirygger hadde høyere CPUE en saltede rygger. Årsaken til dette kan være at lagring og salting gir en annen biokjemisk sammensetning eller at saltede seirygger kan være litt mer oksydert og harsk sammenliknet med ferskfrossen seirygg, og at dette gir seg utslag i forskjellige preferanse.

Det dårligste agnet var blåskjell som ikke fungerte i det hele tatt. Her skal det nevnes at antall observasjoner var lavt og det ble brukt hele blåskjell, som kan ha bidratt til redusert luktagivelse og dermed lav fangstrate. Hele blåskjell har heller ikke vist seg å fungere som agn til kongekrabbe (pers. med Erling Haugan, Rantind A/S).

Konklusjon

Agnforsøkene rapportert her viser at det er mulig å oppnå like god fangst ved bruk av innvoller fra torsk som ved bruk av akkar, som regnes for å være det beste agnet til snøkrabbe i dag. Men mer systematiske forsøk for å avdekke mulige variasjoner i råstoffkvalitet på innvoller av torsk bør gjennomføres før dette tas i bruk. Forsøk med å kombinere innvoller av torsk med sildeavskjær bør også vurderes for å se om det gir økte fangster. Videre fanget de andre agnene som ble testet relativt likt, men kun halvparten så godt som akkar. Et unntak var blåskjell som ikke fungerte. I våre forsøk ble ikke ulike agnkilder benyttet i kombinasjon med hverandre eller testet sammen med en redusert mengde med akkar. For å få et enda mere bærekraftig fiskeri bør det utvikles et kunstig agn for å komme helt bort fra restråstoff.

Referanser

- Araya-Schmidt T, Olsen L, Rindahl L, Larsen RB, Winger PD. 2019. Alternative bait trials in the Barents Sea snow crab fishery. PeerJ 7:e6874 <https://doi.org/10.7717/peerj.6874>.
- 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., Akhtar 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.

Lorentzen G., Voldnes G., Whitaker R.D., Kvalvik I., Vang B., Solstad R.J., Thomassen M.R. & Siikavuopio S.I., (2018). Current status of red king crab (*Paralithodes camtchaticus*) and snow crab (*Chionoecetes opilio*) industry in Norway, *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 26(1), 42–54.

Pavlov V.A. & Sundet, J.H. (2011) Snow crab. The Barents Sea, ecosystem, resources, management. Tapir academic press. 168-171.

Zar, J.H. (1996). *Biostatistical Analysis*. 3rd edn. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 662 pp

The article was printed in:

Økonomisk fiskeriforskning 2021-1 (Spesialutg. Snøkrabbe)

(<https://okonomiskfiskeriforskning.no/en/publication/okonomisk-fiskeriforskning-2021-1-spesialutg-snokrabbe-en/>).

Redaktør / editor [Geir Sogn-Grundvåg](mailto:geir.sogn-grundvag@nofima.no) (mailto:geir.sogn-grundvag@nofima.no) | | Redaksjonssekretær / Editorial Secretary: [Heidi Katrine Trige](mailto:heidi.katrine.trige@nofima.no) (mailto:heidi.katrine.trige@nofima.no).

 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Økonomisk fiskeriforskning er lisensiert under en Creative Commons Navngivelse 4.0 Internasjonal lisens | [This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).