

Forskningsnytt kamskjell

Sissel Andersen, Øivind Strand, Hanne Skjæggestad, Geir A. Haugom og Øivind Bergh, Havforskningsinstituttet

Kamskjellproduksjonen er avhengig av en høy og stabil produksjon av yngel fra klekkeri. Vi har imidlertid opplevd manglende stabilitet i gytere-sultatene, og tidvis høy dødelighet i enkelte grupper av larver og yngel. Også i 1998 har det vært fokusert sterkt på problemstillinger rettet mot optimalisering av larve- og yngelproduksjonen. Samtidig har en gradvis økning i tilgangen på setteskjell aktualisert viktigheten av å arbeide med vekst og overlevelse også i de neste produksjonsfasene.

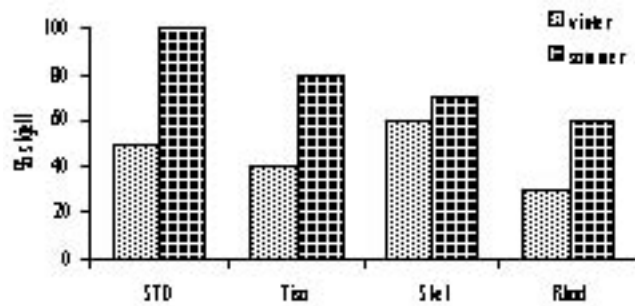


Kan bedre mat gi flere gode avkom?

Gyteresultatene har særlig vært uforutsigbare i perioden februar-mars. Dette er kanskje den viktigste delen av sesongen i norske klekkerier, hvor man er avhengig av en tidlig start for å utnytte produksjonskapasiteten. Tidlig start er også viktig for at yngelen som produseres skal rekke å få en akseptabel størrelse og god kondisjon før den første overvintringen i sjøen. Det er kjent at flere faktorer påvirker kamskjellenes naturlige reproduksjonssyklus. Både daglengde, førmengde og temperatur har vist seg å ha effekt på gyteresultatet. I klekkeriet er det vist at lengden på kondisjoneringen - perioden hvor stamskjellene føres slik at gonaden blir moden - er viktig for et godt resultat. Gonadens tilstand ved starten av kondisjoneringen, er avhengig av tidspunktet stamskjellene er hentet inn fra naturen. Dermed vil effekten av kondisjoneringen også kunne variere, og det er nødvendig å avpasse kondisjoneringen etter årstiden. Kondisjoneringen omfatter føring med en blanding av flere arter encellede alger, ved konstant temperatur og tilførsel av sjøvann.

Innledende forsøk ved Havforskningsinstituttet, Austevoll havbruksstasjon har vist at ulike algeblandinger kan ha betydning for resultatet av gytingene. Fire ulike algedietter ble gitt til stamskjell til to ulike tider på året. Diettene var; 1) STD - standard klekkeridiett; 2) tiso - 80 % av en liten flagellat ved navn *Isochrysis galbana* ; 3) skel - 80 % av diatomeer (*Skeletonema*) ; 4) rhod - 50 % av en stor flagellat ved navn *Rhodomonas*, i stedet for diatomeer. Stamskjellene ble tatt inn 28.april og 15.desember og stimulert til gyting etter henholdsvis seks uker (juni) og ni uker (februar). Det var generelt en større andel av gyteskjellene som ga egg i juni enn i februar (figur 3.1 a). Mens det ikke var forskjell i andel skjell som ga egg mellom diettgruppene i februar, var andelen noe høyere i STD enn i rhod-gruppen i juni. Ellers var det små forskjeller. Totalt antall gytte egg var høyest i STD-gruppen i juni, men høyest i skel-gruppen i februar (figur 3.1 b). Total mengde egg som ble inkubert fra de fire diettgruppene på til sammen 40 skjell, var henholdsvis 188 og 105 millioner egg i juni og februar, mens larveutbyttet var henholdsvis 59 og 64 millioner larver. På tross av stor eggmengde fra STD-gruppen i juni, ble totalt antall larver høyest i tiso-gruppen (figur 3.1 c)

fordi klekkeprosenten der var høyere. I februar ga skel-gruppen flest larver. Standard klekkeridiett syntes dermed ikke å være optimal for larveutbyttet.

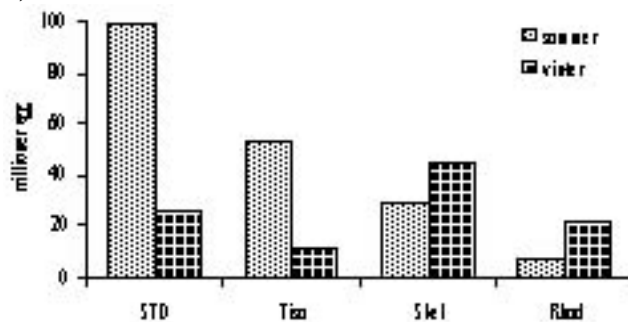


Disse forsøkene er begynnelsen på en serie forsøk for å kartlegge om endring i stamskjelldietten kan bedre larveutbyttet og stabilisere gyteresultatet. Gjentatte forsøk med stamskjell tatt inn til ulike tider på året vil kunne gi endelig svar på dette spørsmålet.

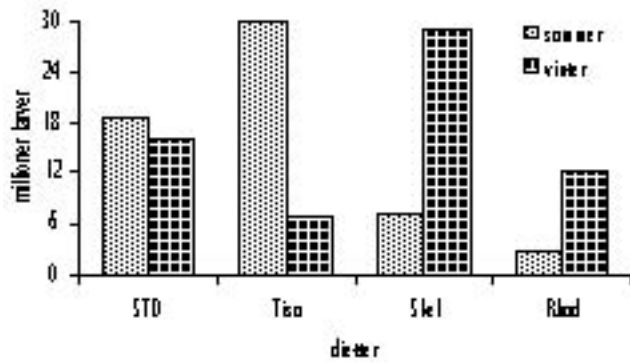
Også bakterier er nyttige her i verden!

I dietten til de første livsstadiene hos kamskjell inngår foruten alger også bakterier, sannsynligvis i form av aggregater av bakterieceller. I algekulturene lever bakterier i samliv med algene, og disse bakteriene blir med når algekulturer tilsettes skjellene som fôr. Riktig sammensetning av bakterier vil dermed være et fôrtilskudd til skjellene. Det kan også tenkes at det opphopes ugunstige bakterier i algekulturene, med redusert vekst og dårlig overlevelse av skjell som resultat. Ved Havforskningsinstituttet har vi derfor satt i gang studier som tar sikte på å finne ut hvilke bakterier som er gunstige eller ugunstige i denne sammenheng. Gunstige bakterier kan derfor være interessante som fôrtilskudd til kamskjellarvene, dels fordi de i seg selv er ernæringsmessig verdifulle, og dels fordi de kan bidra til å holde sykdomsframkallende bakterier unna. Når gunstige bakterier blir utnyttet på denne måten, kalles de "probiotika". Dette er en utnyttelse av vanlige økologiske fenomener - bakterier fører kamp mot hverandre - som representerer en miljøvennlig metode for sykdomsforebygging.

a)



b)



c)

Figur 3.1

a) Andelen av gyteskjell som gir gode egg, det vil si egg som er egnet til befruktning og inkubering. Tallene er basert på gytegrupper à 10 skjell.

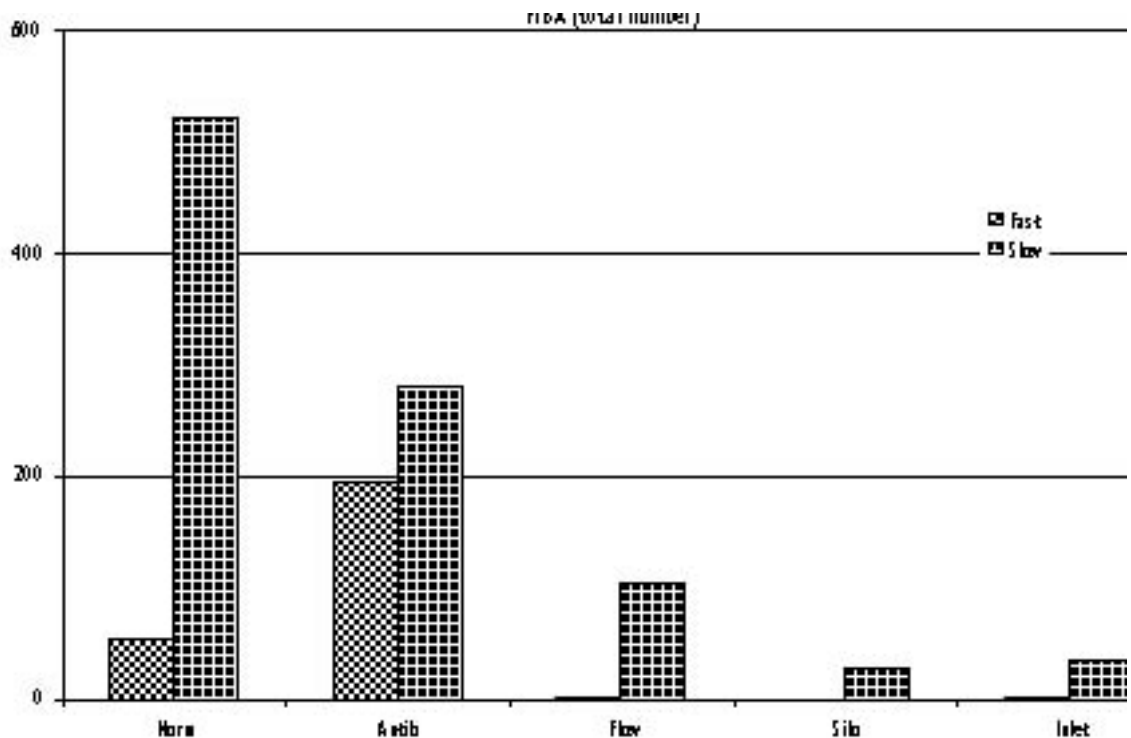
b) Totalt antall gode egg fra gytegrupper à 10 skjell, og c) Totalt antall veliger-larver (tre dager: D3) fra gytegrupper à 10 skjell. Sommer = gytt i juni. Vinter = gytt i februar.

Effect of different diets on a) relative number of broodstock scallops releasing eggs; b) total number of eggs used for fertilisation, c) total number of veliger larvae at day 3 after fertilisation.

Tenk deg en ny tank!

Larvedødelighet forårsaket av bakterier, og behovet for å kunne bekjempe denne uten bruk av antibiotika, har satt fokus på produksjonssystemene. Havforskningsinstituttet, Austevoll havbruksstasjon har prøvd ut et tanksystem, basert på gjennomstrømming. Systemet får vesentlig lavere mengder bakterier i vannet enn det som er tilfellet med tradisjonelle systemer, der vannet bare skiftes ut hver annen eller tredje dag. Vi har prøvd gjennomstrømmingssystemet både i middels stor (500 liter) og stor skala, i siloer utviklet til kveitelarver (4 700 liter) (figur 3.2). Siloen ga det beste resultatet.

Bakterier - 1000
(kolonidannende
enheter)



Figur 3.2 Mengde bakterier i de ulike systemene, målt på såkalt MBA-agar. Normal - standardssystem; Antibiotika - standardssystem tilsatt antibiotika; Gjennomstrømming - 500 liters nedstrøms- system; Silo - 4700 liters oppstrømssystem; Inlet - inntaksvann etter evt. sluttfiltrering. Merk at mengden bakterier i systemene er vesentlig lavere i gjennomstrømnings- og silo- systemene enn i normal- og antibiotikasystemene. Dessuten er gjennomstrømnings- og silo-systemene kjennetegnet ved at det praktisk talt ikke ble funnet hurtigvoksende bakterier i systemene, i motsetning til det som var tilfellet med de to mer tradisjonelle tankene. Vanligvis er høy forekomst av hurtigvoksende bakterier et tegn på høy andel av sykdoms- framkallende bakterier i slike systemer.

Amount of bacteria in the different tank systems, measured as colony forming units (x1000) on Marine Broth Agar. Norm = standard system, Antib = standard system with antibiotics added, Flow= 500 litre downwelling system, silo= 4700 litre upwelling system, inlet= inlet water. Note that the amount of bacteria in the systems is considerably lower in Flow- and Silo systems. Also, these two systems were characterized by a very low number of fast- growing bacteria. Usually a high percentage of fast-growing bacterial strains is associated with high number of pathogenic bacteria in such systems.

Er kamskjell glad i mye mat?

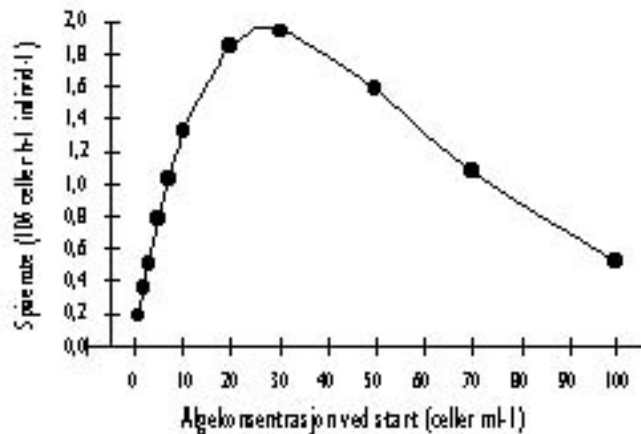
I skjell dyrking forsøker dyrkeren å plassere skjellene i et miljø som gir best mulig overlevelse og vekst. Ved å dyrke kamskjell i nett eller kasser kan de plasseres høyere i vannsøylen - og i områder hvor det er høyere temperatur og mer mat - enn det som normalt finnes på skjellenes naturlige levested.

Mulighetene som ligger i å gjødsle sjøen for å øke utbyttet av skjell som beiter på algeproduksjonen, er spennende. Dette kan enten være å gjødsle aktivt, eller dyrke skjell i områder som i utgangspunktet får tilført næringssalter fra land. Under slike forhold bør vi vite noe om hvordan skjellene utnytter et økt mattilbud. I figur 3.3 har vi vist hvordan kamskjell responderer på økt konsentrasjon av en alge som regnes for å være bra føde for disse skjellene. Vi ser at spiseraten øker kraftig når fødekonsentrasjon øker til et nivå som tilsvarer omlag 30 algeceller per ml. I dette området utnytter kamskjell det økte mattilbud på en meget effektiv måte, mens høyere konsentrasjoner gir en negativ effekt.

Blåskjell og østers utnytter derimot effektivt fødekonsentrasjoner som tilsvarer mer enn 50-70 algeceller per ml. Disse skjellene lever på grunt vann, ofte i innelukkede områder, og er sannsynligvis tilpasset å kunne utnytte relativt store svingninger og høye fødekonsentrasjoner. Kamskjell lever dypere, hvor svingninger i miljø og fødekonsentrasjon er mindre, og er dermed ikke tilpasset utnyttelse av høye fødekonsentrasjoner når det måtte bli tilbudt.

Krabben vil ha dyrkede kamskjell!

I bunnkultur med kamskjell har skjellets størrelse vært et viktig mål for når utsettingen på bunn kan starte. Ved utsettinger av kamskjell i våre farvann er taskekrabben skjellenes viktigste fiende. Kamskjellens størrelse er definitivt viktig for taskekrabbens muligheter til å knuse eller brette opp skjellet. Ved Havforsknings-instituttet har vi imidlertid vist at skallets styrke kan variere betydelig for skjell som er like store. Skjellens størrelse alene er derfor ikke et godt nok mål for når kamskjell kan settes ut på bunn.

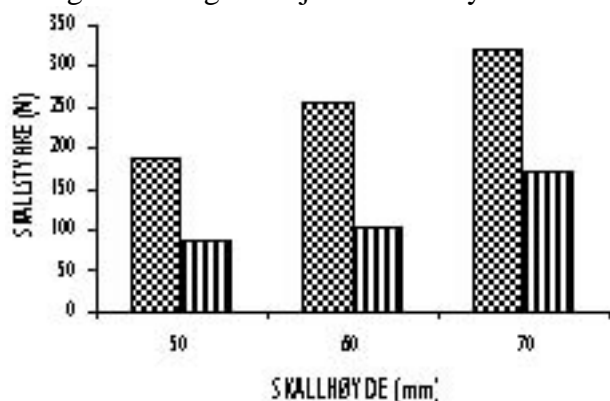


Figur 3.3 Beregnet spiserate for et 10 mm kamskjell ved 15°C ved forskjellige konsentrasjoner av algen *Chaetoceros gracilis*.

Estimated ingestion rate of the algae Chaetoceros gracilis by 10 mm scallops at 15 °C.

I forsøk har vi vist at taskekrabbe foretrekker dyrkede kamskjell fremfor ville kamskjell av samme størrelse og alder. Den viktigste årsaken til dette er at ville kamskjell har et skall som er vesentlig sterkere enn skall hos dyrkede skjell (figur 3.4). Resultatene tyder på at skall som har større skallstyrke enn det som tilsvarer rundt 150 Newton punktkraft (simulert krabbeklo) klarer seg mot taskekrabbe. Dyrkede kamskjell må være rundt syv centimeter store for å unngå at taskekrabbe skal kunne brette opp skallet, mens ville kamskjell på fem centimeter klarer seg.

I naturen vil svake dyr bli spist. For kamskjell vil dette i stor grad ramme skjell med svakt skall. Vi kan derfor forvente at kamskjell vi har samlet fra naturlige bestander vil være individer med sterkt skall, - skjell som har overlevd. I dyrking blir skjellene skjermet for rovdyr, og individer med svakt skall overlever inntil de blir stilt overfor taskekrabbe i våre forsøk - eller satt ut i bunnkultur. Hvis dette skal kunne forklare forskjellen vi ser mellom ville og dyrkede kamskjell, må vi kunne forvente at en del av de dyrkede individene er like sterke som de ville. Dette ser så langt ikke ut til å være tilfelle for vårt forsøksmateriale. Vi ønsker derfor å undersøke om forskjeller i vekstmiljø og ernæring under dyrking og naturlige betingelser kan gi forskjeller i skallstyrke.



Figur 3.4 Skallstyrke målt som punktkraft med simulert krabbeklo (Newton), hos stort kamskjell av forskjellig størrelse. Prikket søyle = ville kamskjell, stripet søyle = dyrkede kamskjell..

Shell strength of scallop measured with simulated crab's claw, as Newton (N). Scallops were 50, 60 and 70 mm. Dotted columns = wild scallops, lined columns = farmed scallops.