

## 3.7.3 DAGENS FORSKNING PÅ YNGELPRODUKSJON AV KAMSKJELL



Foto: Havforskningsinstituttet

I mange år har forskningen innen yngelproduksjon av kamskjell fokusert på å løse problemene med lavt utbytte for larvegrupper. I dag ser vi at denne innsatsen har gitt positive resultater, og fokuset flyttes nå til neste trinn i produksjonslinjen – til den fasen hvor larvene fester seg til et underlag (bunnslår) og forvandles (metamorfoserer) til yngel.

Sissel Andersen

sissel.andersen@imr.no

Gyda Christophersen, Universitetet i Bergen

gyda.christophersen@bio.uib.no

Thorolf Magnesen, Universitetet i Bergen

thorolf.magnesen@bio.uib.no

Målet for forskning på yngelproduksjon er at kommersielle klekkerier skal kunne levere yngel av stabil og høy kvalitet, og i ønsket antall til skjelldyrkere langs kysten. Utfordringene er mange for de som ønsker å etablere en sterk kamskjellnæring. Hav-

forskningsinstituttet samarbeider med forskningsinstitusjoner og næringsaktører både nasjonalt og internasjonalt for å løse problemer langs hele produksjonslinjen. På Forskningsstasjonen Austevoll arbeides det med de tidlige livsstadiene.

#### Fra svømmende larver til fastsittende postlarve

Larvefasen hos stort kamskjell er pelagisk (dvs. fritt svømmende) og varer i omtrent tre uker. Når larvene er litt mer enn 20 dager gamle i klekkeriet, har 10–30 % blitt store og energirike nok til å metamor-

fosere til en liten yngel som kalles postlarve (Figur 3.7.3.1). Larvene er omtrent 200 mikrometer (0,2 mm) i størrelse før de bunnslår og metamorfosen kan gjennomgås. De største larvene samles på en duk med maskevidde 150 µm og fordeles i runde siler med tilsvarende duk som bunn. Larver som passerer gjennom duken vokser for seint og blir normalt kastet. Silene plasseres i kar hvor sjøvann iblandet fôr (alger) renner kontinuerlig gjennom. Larvene fester seg med byssstråd i silene før de forvandles til postlarver som ligner det voksne skjellet.



**Figur 3.7.3.1**

Svømmende larver som er 19 dager gamle (a) nærmer seg tidspunktet for bunnslåing og metamorfose (b). Larven (a) svømmer og spiser med samme organ, velum, og kalles for veliger larva. En fire uker gammel postlarve (b) regnet fra tidspunktet for overføring til siler, med fot (f) som den i starten bruker til å undersøke underlaget og feste seg med. Gjellene som utvikles etter forvandlingen, brukes til å høste partikler (bl.a. alger) fra sjøvannet.

Swimming larvae being 19 days old (a) are close to the time they will metamorphose and become post-larvae (b). The larva (a) swims and feed using the same organ, velum, and is called a veliger larva. A four week old post-larva (b) estimated from the time of transfer to settlement sieves, showing the foot (f) used in the beginning to investigate the substrate and attach. The gills that develop after metamorphosis are used to harvest particles (i.e. algae) from the seawater.

### Forsøk med larver fra Scalpro AS

Det er mange faktorer i oppdrettsmiljøet som må finjusteres for å oppnå et best mulig resultat. I produksjonen ønsker vi at mesteparten av larvene som overføres til silene skal feste seg og bli postlarver på under to uker, og det er ønskelig å finne hvilken størrelsessortering som gir det beste resultatet. Det er også ønskelig å finne ut hvor mange larver som kan legges i hver sil uten at det begrenser andelen som fester seg eller hemmer veksten. Postlarvene sitter fast på duken i silene, og kan ikke svømme rundt i vannmassene og filtrere alger. Dermed er det naturlig at også gjennomstrømmingen av vann og alger i silene har stor betydning for vekst og overlevelse. I 2008 har Havforskningsinstituttet i samarbeid med Universitetet i Bergen og Scalpro AS, undersøkt hvilken betydning ulike størrelsessorteringer av larver, larvetetthet og gjennomstrømming i silene har på andelen som fester seg og på veksten hos postlarvene. For å gjennomføre forsøkene ble over 30 millioner larver hentet fra Scalpro AS tre dager etter gyting, og lagt i larvetanker på flere tusen liter i Austevoll inntil de var klare for overføring til siler.

### Forsøksanlegg for settling i Austevoll

Ved Forskningsstasjonen Austevoll har Havforskningsinstituttet bygget opp et vekstanlegg for postlarver/liten yngel i eksperimentell skala etter samme prinsipp som benyttes hos Scalpro AS. I produksjonen brukes siler som er 40 cm i diameter, mens silene i forsøksanlegget er 25 cm i diameter og 13 cm dype. Begge systemene er gjennomstrømmingssystemer med delvis resirkulering av vann blandet med alger. I klekkeriet vokser postlarvene ved 15 °C, og føres med 15 millioner algeceller per liter sjøvann som renner inn i karene. Standard larvetetthet ved overføring til siler er 60 larver per cm<sup>2</sup> og gjennomstrømmingen er 0,5–1,0 l per minutt per sil.

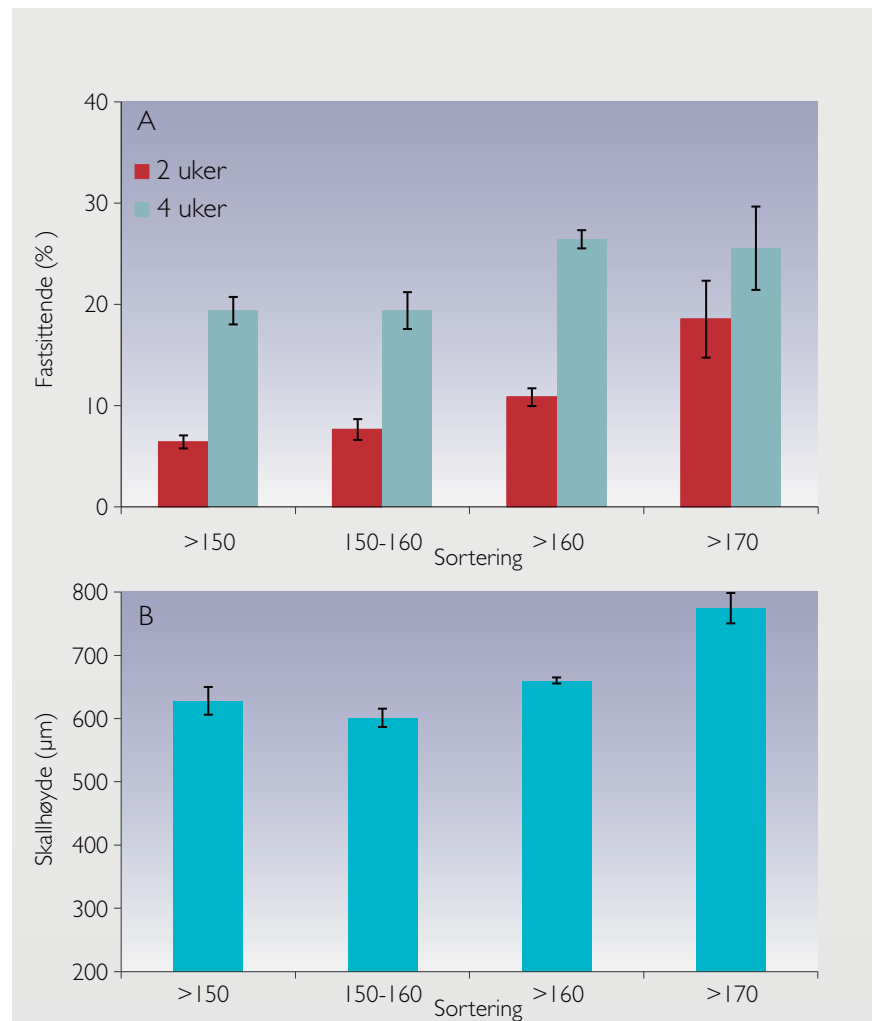
### Størrelsesgrupper og gjennomstrømming hadde effekt på settlingen

Forsøkene viste at starttettheten av larver i området 30–90 larver per cm<sup>2</sup> i silene ikke hadde noen betydning for de ulike størrelsessorterene inntil fire uker etter overføring. Starttettheten av larver i silene kan dermed økes, men vekst utover fire uker bør først undersøkes, da for høy tetthet av større postlarver vil kunne gi økt konkurranse om maten og påfølgende redusert vekst.

De ulike størrelsessorterene gav forskjellige resultater (Figur 3.7.3.2). Både andelen som hadde festet seg (A) og veksten (B) var bedre hos grupper fra de største larvesorterene. Det var tyde-

ligst forskjell i andel fastsittende postlarver etter to uker (A). Etter fire uker var andelen fastsittende post-larver hos de to største sorterene omtrent 20 % høyere enn for de to minste. I alle gruppene hadde imidlertid mindre enn 30 % av de overførte larvene festet seg (A). Forskjellen i gjennomsnittlig størrelse var tydelig etter fire uker (B), da den største sorteringen var 17–29 % større enn de andre sorterene. Hvorvidt det er interessant å endre dagens

rutine med å høste larver på en 150 µm duk før overføring, er avhengig av hvor stor andel av larvegruppene som man kan høste på dukene med større maskevidder. Ulik gjennomstrømming i silene ga større utslag på andelen fastsittende postlarver (Figur 3.7.3.3A) enn sortering av larver ved overføring. De to høyeste gjennomstrømmingene ga litt over 30 % fastsittende postlarver, mens de dårligste gruppene resulterte i under 20 %. Det var ingen

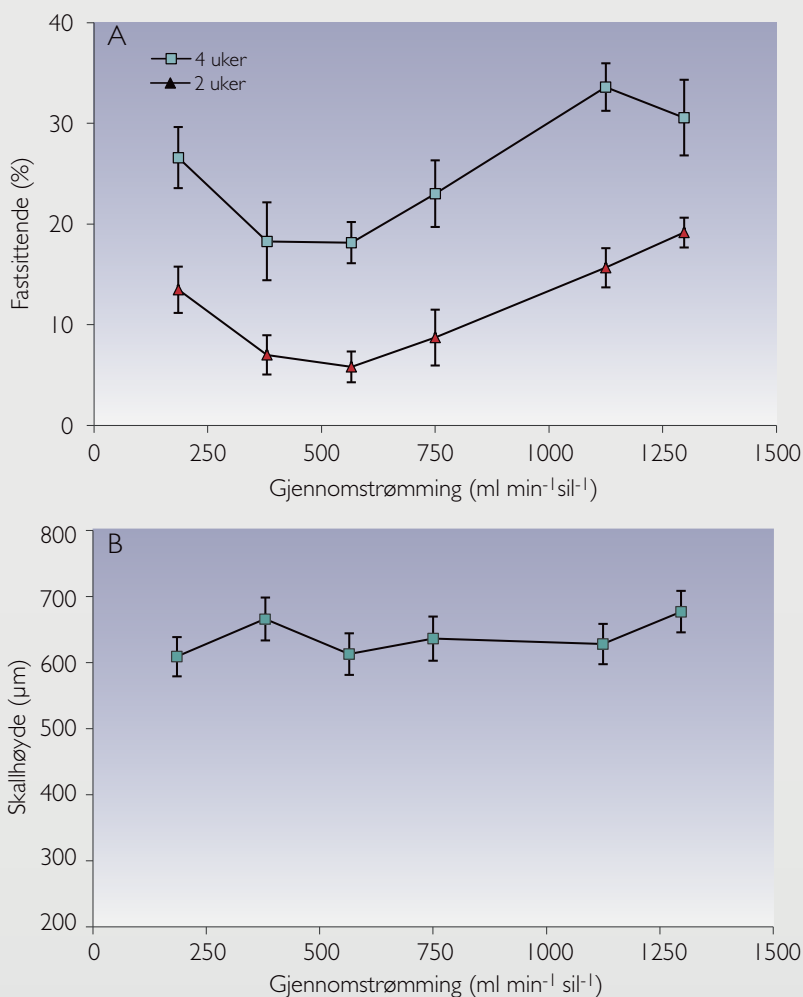


**Figur 3.7.3.2**

Resultater for larvegrupper som er høstet på duk med ulike maskevidder: 150 µm (standard), 160 µm og 170 µm før overføring til siler. Gruppen 150–160 passerte gjennom 160 µm duk, og ble høstet på 150 µm duk. Streken på toppen av søylene viser sikkerheten til gjennomsnittet (standard feil, se) av fire like kar.

A) Gjennomsnittlig andel (% av overførte larver) som sitter fast to (søyler) og fire uker (søyler) etter overføringen. B) Gjennomsnittlig størrelse (skallhøyde målt som µm fra hengselen til skallkanten) av postlarvene fire uker etter overføring.

Results for larval groups collected on screen with different mesh size: 150 µm (standard), 160 µm and 170 µm prior to transfer to settlement sieves. The group 150–160 passed through a 160 µm mesh, and was collected on 150 µm mesh. A) Average ratio (% of transferred larvae) of attached two (columns) and four weeks (columns) after transfer. B) Average post-larval size (shell height, µm) four weeks after transfer. Error bars are standard error (se).



**Figur 3.7.3.3**

Resultater for grupper som har fått seks ulike gjennomstrømminger av sjø og alger gjennom silene: 185, 380, 565 (standard), 750, 1125 og 1297 ml per min per sil. Strekene på toppen av søylene viser sikkerheten til gjennomsnittet (standard feil, se) av fire like kar. A) Gjennomsnittlig andel (% av de overførte larvene) som sitter fast to (røde trekanter) og fire uker (grønne firkanter) etter overføringen. B) Gjennomsnittlig størrelse (skallhøyde, μm) av postlarvene fire uker etter overføringen.

The results for groups reared at six different flow rates through the sieves: 185, 380, 565 (standard), 750, 1125 and 1297 ml min<sup>-1</sup> sil<sup>-1</sup>. A) Average ratio (% of transferred larvae) being attached two (red triangles) and four weeks (green squares) after transfer. B) Average post-larval size (shell height, μm) four weeks after transfer. Error bars are standard error (se).

stor forbedring av veksten ved økende gjennomstrømming selv om den høyeste gjennomstrømmingen også ga den største skallstørrelsen (Figur 3.7.3.3B). Effekten på andelen fastsittende postlarver er en god grunn til å anbefale gjennomstrømming i siler som tilsvarer minst 1125 ml per min per sil i 25 cm siler.

#### Fremtidsplaner

Foreløpig har de undersøkte faktorene bare gitt mindre utslag på resultatene. Det er ønskelig å øke andelen fastsittende larver til 50 % innen to uker etter overføring. Et omfattende arbeid er planlagt de neste to år for å nå dette målet.

#### The Latest News about Research on Production of Scallop Juveniles

Many years of research on scallop-spat production has resulted in improved results for the larval stage, and we now change focus to the next step in the production line – settlement and metamorphosis.

Investigations about how the rearing environment affects settlement and metamorphosis showed that initial stocking density (30–90 larvae cm<sup>-2</sup>) had no effect settlement. There was, however, a difference between size groups: Larvae collected on 160 and 170 μm were 17–29% larger in shell height four weeks after transfer to the settlement systems compared with the standard 150 μm group. Attachment after four weeks, based on number of transferred larvae was also higher, about 20%. However, the attachment was never more than 30% in any of the groups.

Increasing the flow rate for seawater mixed with algal diet increased the attachment from about 20% to about 30%. We therefore recommend that the flow-through-settlement sieves is kept at a flow corresponding to 1125 ml<sup>-1</sup> sive<sup>-1</sup> for 25 cm sieves.

Over the next few years, significant effort will be put into research aiming to increase the ratio of attached post-larvae to 50% within two weeks after transfer to the settlement system.