



Fastsättning av unga blåmusslor på några
platser i Bohuslän 1981 och 1982.

*(Settling of Mytilus edulis at some localities
on the Swedish west coast in 1981 and 1982.)*

av

Lars-Ove Loo och Rutger Rosenberg

Tjärnö Marinbiologiska Laboratorium och Havsfiskelaboratoriet
maj 1983

SAMMANFATTNING

Vid odling av blåmusslor är det önskvärt att veta tidpunkten för mussellarvernas fastsättning. Under 1981 och 1982 har detta undersökts på fyra platser i Bohuslän (Tjärnö, Lysekil, Lyrön och Öckerö) på djupen 1, 2, 3 och 4 m. Resultaten har jämförts med tidigare undersökningar 1978-1980 vid Tjärnö. Mussellarverna satte sig på banden huvudsakligen under juni och/eller juli, och tidpunkten varierade mellan olika år och olika områden. Fastsättningen koncentrerades generellt till ett eller två tillfällen under sommaren. Under 1981-82 var tätheten generellt likartad på djupen 1-4 meter, medan de största tätheterna 1978-80 noterades på 0,5-2,5 meter.

Summary

*Knowledge of the factors controlling larval settlement is of obvious advantage in the culture of blue-mussels (*Mytilus edulis*). In 1981 and 1982 studies were made at four localities in western Sweden (Tjärnö, Lysekil, Lyrön and Öckerö; Fig. 1) at depths of 1, 2, 3 and 4 m (Figs. 3, 4). The results were compared with earlier investigations made at Tjärnö in 1978-1980 (Fig. 5). A woven polypropylene collector band (breadth 5 cm) was set out each week over a 3 month period (June-July-August) and each band was removed for examination after 14 days. Settlement densities varied from year to year and locality to locality, but a peak settlement was generally recorded once or twice during June-July. Spat density in 1981-82 was similar over the depth range 1-4 m, whilst the greatest density in 1978-80 was recorded at 0.5-2.5 m.*

INLEDNING

I Bohuslän har intresset för odling av blåmusslor (*Mytilus edulis* L.) ökat kraftigt de senaste åren, och under 1982-1983 har många nya odlingsstillstånd givits. Odlingsmängden uppgår för närvarande till cirka 3 000 ton musslor, men om avsättningen går bra kommer mängden sannolikt att mångdubblas under 1980-talet. Musslorna odlas fastsittande på 5 centimeter breda polypropylenband som hänger lodrätt från vattenytan och ner till 6-8 meters djup. Banden sitter fast i s k långlinor som bärs upp av bojar.

Bohusläns skärgårdsområde är ypperligt för odling av blåmusslor. Här kan musslorna tillväxa i skydd bakom skären, och salthalten i ytvattnet är högre och fördelaktigare för musslor än på andra platser i Sverige. Vidare har erfarenheten visat att den årliga rekryteringen ("sådden") av musslor i Sverige är god, vilket är av stor betydelse för odlaren. Musslorna kan sägas leva två liv, ett frisimmande larvstadium som varar cirka fyra veckor och ett fastsittande stadium. När larven är färdigutvecklad sätter den sig fast på ett underlag, som kan vara musselodlarens band. Här omvandlas den och får musslans form. Den kan sitta kvar här resten av livet om miljön är lämplig, men har även förmågan att förflytta sig.

För att få en god fastsättning av unga musslor är det viktigt att odlaren sätter ut sina odlingsband vid rätt tidpunkt. Detta skall lämpligen ske 1-2 veckor före larvernas fastsättning, så det hinner bildas en ytfilm av mikroorganismer på banden. Larverna undviker nyutsatta, färska band. Enligt odlare finns mussellarver i vattnet under hela sommarhalvåret, men i riklig mängd för fastsättning vanligen endast under någon dryg vecka på försommaren. Det är denna tidpunkt som är intressant för odlaren att fastställa. Om banden hängs ut för tidigt eller för sent, är risken stor att andra arter konkurrerar ut blåmusslorna, exempelvis kan de bli helt överväxta av alger på några veckor. Odlare har även rapporterat att unga blåmusslor kan etablera sig på banden i augusti.

Om detta sker mera generellt, kan detta tänkas vara en lämplig tidpunkt att börja en odling på, eftersom exempelvis ejderns effekt på odlingar torde vara mindre under hösten jämfört med effekten som ejdern kan orsaka under sommaren på musslor som etablerat sig på banden i juni.

Syftet med denna undersökning är att undersöka fastsättningsfrekvensen av blåmussellarver på fyra platser i Bohuslän (Tjärnö, Lysekil, Lyrön och Öckerö; figur 1) under somrarna 1981 och 1982. Undersökningen är en fortsättning av den studie av bla fastsättningsfrekvens av unga musslor som bedrevs vid Tjärnö 1978-1980 (Romare, Håkansson & Rosenberg, 1982). Dessa båda undersökningar ingår som en del i det ekologiskt inriktade forskningsprojekt kring musselodlingar som bedrivits sedan 1978 och som redovisats i bl a följande publikationer: Hagström & Larsson (1982), Larsson (1983), Loo & Rosenberg (1983), Lännergren (MS), Mattsson & Lindén (1983), Rosenberg & Loo (1983) och Wiigh-Mäsak (1982). Projektet sammanfattas i populärvetenskaplig form i Rosenberg (red., 1983). Ett varmt tack till Riksbankens Jubileumsfond som bekostat undersökningarna, samt till Pia-Lena Loo-Luttervall, Peter Mäsak och elever på Brattebergsskolan på Öckerö för hjälp med provinsamlingen.

METODIK

Som substrat för undersökning av fastsättning av unga musslor användes 5 cm breda och 6 m långa polypropylenband, dvs samma band som används i kommersiella odlingar. De första banden sattes ut i slutet av maj i vecka 21 1981 och 1982 på fyra olika lokaler längs västkusten, Tjärnö, Lysekil, Lyrön och Öckerö (figur 1). Därefter sattes nya band ut varje vecka till och med vecka 32 under 1981 och vecka 34 under 1982. Varje band hängde ute i 2 veckor och vid insamlingen avklippades provbitar om 2,5-5 cm från djupen 1, 2, 3 och 4 meter. Provbitarna konserverades i 96 % etanol. Musslorna på provbitens båda sidor samt de som fallit av räknades under stereolupp med 12 gångers förstoring. Antalet anges per meter band, vilket motsvarar ytan $0,1 \text{ m}^2$.

Salthalt och temperatur mättes varje vecka i samband med provtagningen vid Tjärnö och Lysekil på 1 respektive 0,5 m djup.

RESULTAT

Temperatur och salthalt

Vid Tjärnö var temperaturen i ytvattnet under 15° i juni 1981, men steg härefter till cirka 20° i juli (figur 2). Under 1982 var temperaturen högre än 1981 under försommaren vid Tjärnö och liknande den vid Lysekil. Salthalten i ytvattnet vid Tjärnö 1981 var i allmänhet något över 20 ‰ . I mitten av juni 1982 uppmättes låga värden på 13 ‰ . I Lysekil var salthalten $16\text{--}18\text{ ‰}$ under juni-juli och ökade sedan under augusti.

Fastsättning av blåmusslor

Några klara skillnader i antal musslor på de undersökta djupnivåerna 1, 2, 3 och 4 m kunde inte utläsas av resultaten. Resultaten redovisas därför som antal musslor vid provtagningstillfället i medeltal på dessa djup tillsammans med medelvärdets medelfel. Under juni 1981 noterades en god fastsättning av unga blåmusslor på Tjärnö och Öckerö, medan den var mycket riklig (över 25 000 i medeltal per meter band) i Lysekil (figur 3). På Lyrön inföll den största rekryteringen i juli detta år, och då var även fastsättningen riklig på de andra lokalerna. I augusti insamlades cirka 3 000 musslor i medeltal per meter band på Lyrön, medan endast ett fåtal fanns på de andra platserna.

I juni 1982 noterades unga musslor på banden vid Lysekil, Lyrön och Öckerö (figur 4). I juli 1982 var rekryteringen god på alla lokalerna, fast lägre än föregående år. I augusti var fastsättningsfrekvensen låg.

DISKUSSION

För att underlätta en jämförelse av tidpunkten och frekvensen av blåmusslornas fastsättning på de undersökta lokalerna har resultaten från 1981-1982 sammanfattats i förenklad form i figur 5 tillsammans med resultaten från Tjärnö 1978-1980 (Romare *et al.*, 1982). Under 1978-1980 inträffade den kraftigaste musselfastsättningen vid Tjärnö i juni. 1981-82 var antalet musslor lägre och de flesta satte sig fast på banden i juli. I juni 1982 saknades nästan musslor helt på banden i detta område, vilket kan hänga samman med den låga salthalten vid denna tid (se figur 2). Vid Öckerö förekom musselfastsättning både i juni och i juli 1981 och 1982. Det största antalet unga musslor i Lysekil noterades i juni 1981, medan toppen vid Lyrön detta år inträffade i juli. 1982 kan musslorna tänkas ha satt sig på banden någon vecka innan undersökningen startade. Generellt är antalet unga musslor lågt i augusti, men vid Lyrön noterades en god etablering vid denna tidpunkt 1981. Även 1979 satte sig musslor på banden i en odling vid Lyrön (Wiigh-Mäsak, 1982).

Tidpunkten för fastsättning av mussellarverna styrs av en mängd faktorer. Musslorna, som är skildkönade, släpper ut mjölke och ägg i vattnet under våren när temperaturen närmar sig 10° , och denna tidpunkt kan variera från år till år. Härefter styrs larvtidens längd och överlevnaden av temperaturen, samt av tillgången på mat och rovdjur. Larvtiden brukar vara cirka 4 veckor, och när larven är mogen för metamorfos söker den efter ett lämpligt substrat att sätta sig fast på med sina förankringsanordningar, byssustrådarna. Larven driver vid denna tid med vattenströmmen och dess fastsättning kan fördröjas om den inte förs till något lämpligt kustområde. Vidare är inte larverna jämt fördelade i vattnet, utan de kan koncentreras i vissa områden och kanske utebli på andra. Larvernas fördelning styrs, förutom av lokala faktorer såsom vinden, bl a av de två dominerande ytströmmarna i området, den Baltiska strömmen från Östersjön och

och den Jutska strömmen från Nordsjön (se Larssons artikel i Rosenberg, 1983). Den första frigörelsen av mjölke och ägg sker alltså vid cirka 10⁰ och troligen bildas de flesta blåmussellarverna under året vid denna tidpunkt. Befruktningsning kan emellertid även äga rum senare och ger då upphov till fastsättning av larverna längre fram under sommaren.

Vid denna undersökning kunde vi inte märka att larverna generellt fanns i störst täthet på något visst djup, utan fördelningen var relativt jämn mellan 1-4 m. Romare *et al.* (1982) fann de största tätheterna på 0,5-2,5 m djup och antalet minskade sedan med djupet. Någon skillnad i antal musslor mellan en lokal belägen i ett strömt område och en lokal i ett lugnt område vid Tjärnö kunde inte påvisas i den undersökningen. Romare *et al.* (1982) beskriver även hur musslor kan förflytta sig på banden efter en första fastsättning.

I Oslofjorden fann Böhle (1971) att riklig fastsättning av mussellarver ägde rum både i juni och juli. Även i Wales skedde musslornas fastsättning under dessa två perioder (Bayne, 1964). I södra Europa har också två huvudperioder för fastsättning noterats (Mason, 1972). Det tycks således vara vanligt, att en första våg av mussellarver, som exempelvis i Sverige kan sätta sig på odlarens band i juni, kompletteras av en andra våg av larver i juli.

Sammanfattningsvis visar undersökningarna i Bohuslän 1978-1982 att fastsättningen av musslor huvudsakligen sker under juni-juli och att den omfattar djup ner till minst 6 m, men att de högsta antalen påträffas på 0,5-4 m. Tidpunkten för den största fastsättningsfrekvensen under dessa två månader varierar mellan olika år och mellan olika lokaler.

REFERENSER

- Bayne, B.L., 1964 a. Primary and secondary settlement in *Mytilus edulis* L. (Mollusca). J. Anim. Ecol. 33, 513-523.
- Böhle, B., 1971. Settlement of mussel larvae *Mytilus edulis* on suspended collectors in Norwegian waters. In: Crisp, D.J. (ed.). 4th European Marine Biology Symposium, Cambridge, 63-69.
- Hagström, A. och Larsson, A.-M., 1982. Pelagiska bakterier och musselodling. Meddelande Havsfiskelabo, Lysekil, 286, 21 s.
- Larsson, A.-M., 1983. Hydrographical and chemical observations in a coastal area with mussel farms, western Sweden. Meddelande Havsfiskelab., Lysekil, 291 (in press).
- Loo, L.-O. och Rosenberg, R., 1983. *Mytilus edulis* culture: growth and production in western Sweden. Aquaculture 34 (in press).
- Lännergren, C., i manus. Phytoplankton primary production and suspended chlorophyll, protein, and carbohydrate in two size fractions in surface water on the Swedish west coast.
- Mason, J., 1972. The cultivation of the European mussel, *Mytilus edulis* Linnaeus. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 10, s. 437-460.
- Mattsson, J. and Lindén, O., 1983. Benthic macrofauna succession under mussels, *Mytilus edulis* L. (Bivalvia), cultured on hanging long-lines. Sarsia 68 (in press).
- Romare, P., Håkansson, M. och Rosenberg, R., 1982. Fastsättning och efterföljande spridning av blåmusslan *Mytilus edulis* L. vid svenska västkusten. Meddelande Havsfiskelab., Lysekil 285, 16 s.
- Rosenberg, R. (red.), 1983. Odling av blåmusslor. Signum, Lund, 127 sid.
- Rosenberg, R. and Loo, L.-O., 1983. Energy-flow in a *Mytilus edulis* culture in western Sweden. Aquaculture 34 (in press).
- Wiigh-Mäsak, P., 1982. Säsongsdynamiken i en musselodling i Mollösund och Lyrösund, södra Bohuslän, 1980. Meddelande Havsfiskelab., Lysekil 284, 24 s.

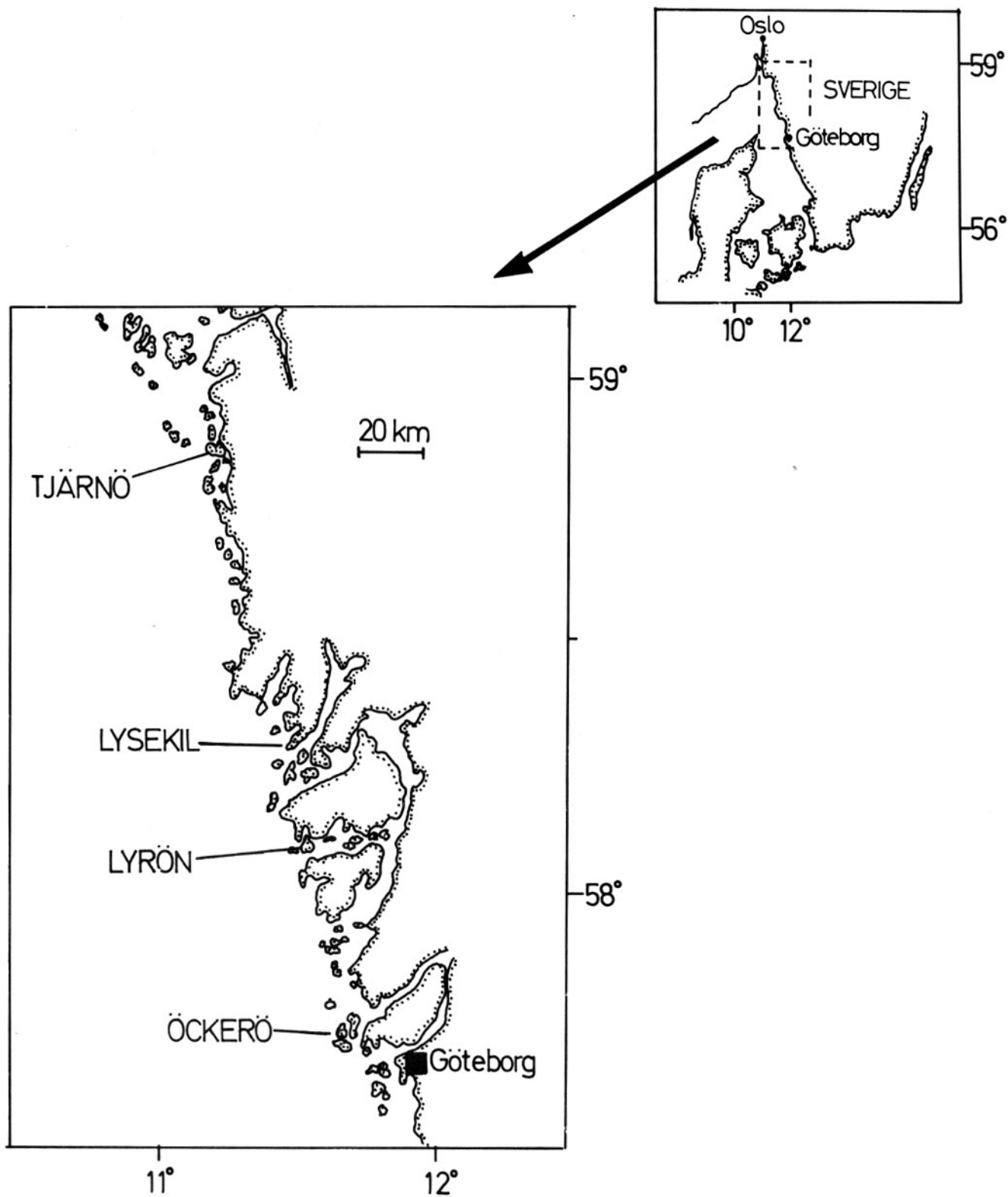


Fig. 1. Bohuslän med de fyra undersökningsområdena.
 (The Swedish west coast with the four areas studied.)

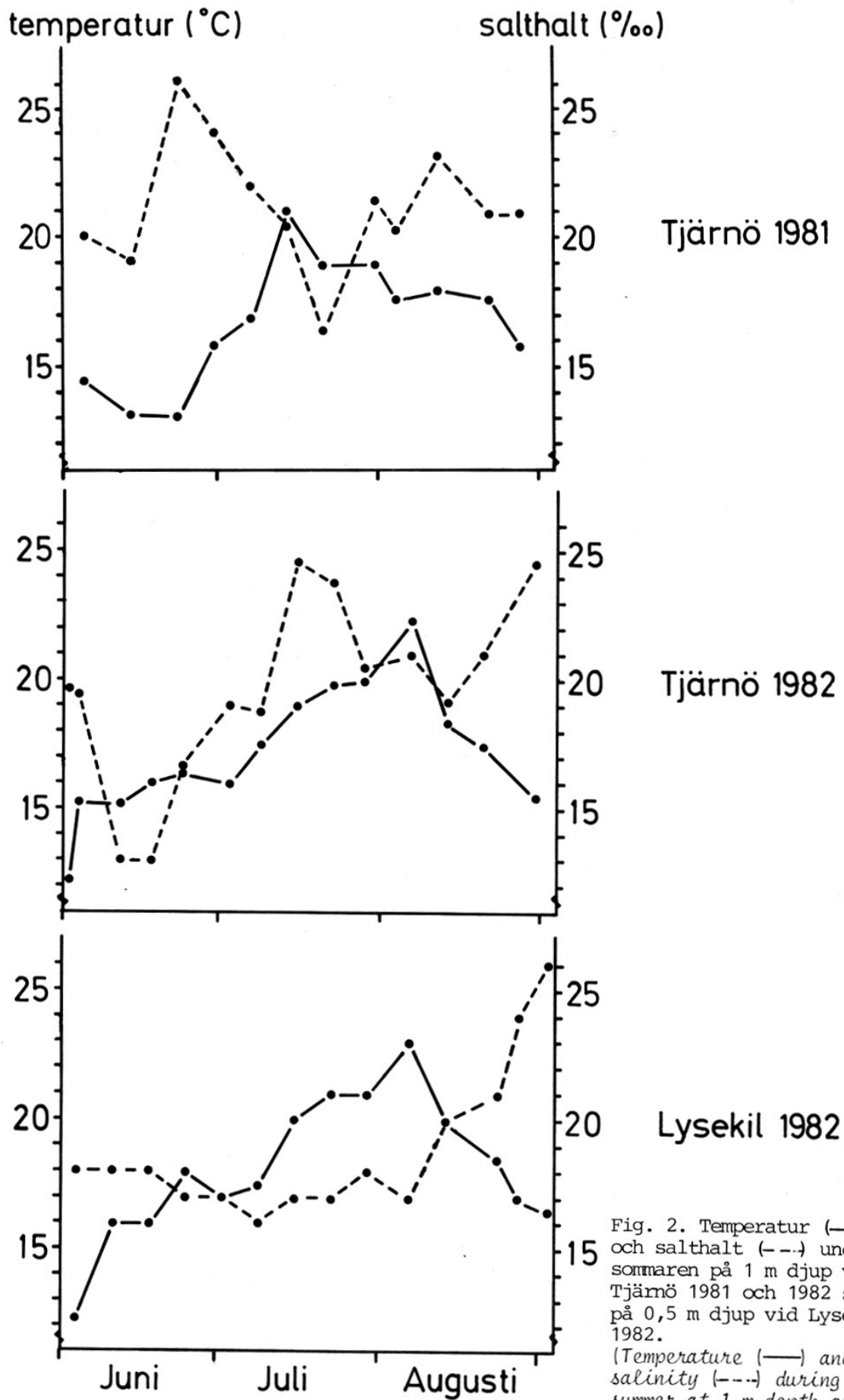


Fig. 2. Temperatur (—) och salthalt (---) under sommaren på 1 m djup vid Tjärnö 1981 och 1982 samt på 0,5 m djup vid Lysekil 1982.
 (Temperature (—) and salinity (---) during the summer at 1 m depth at Tjärnö in 1981 and 1982 and at 0,5 m depth at Lysekil in 1982.)

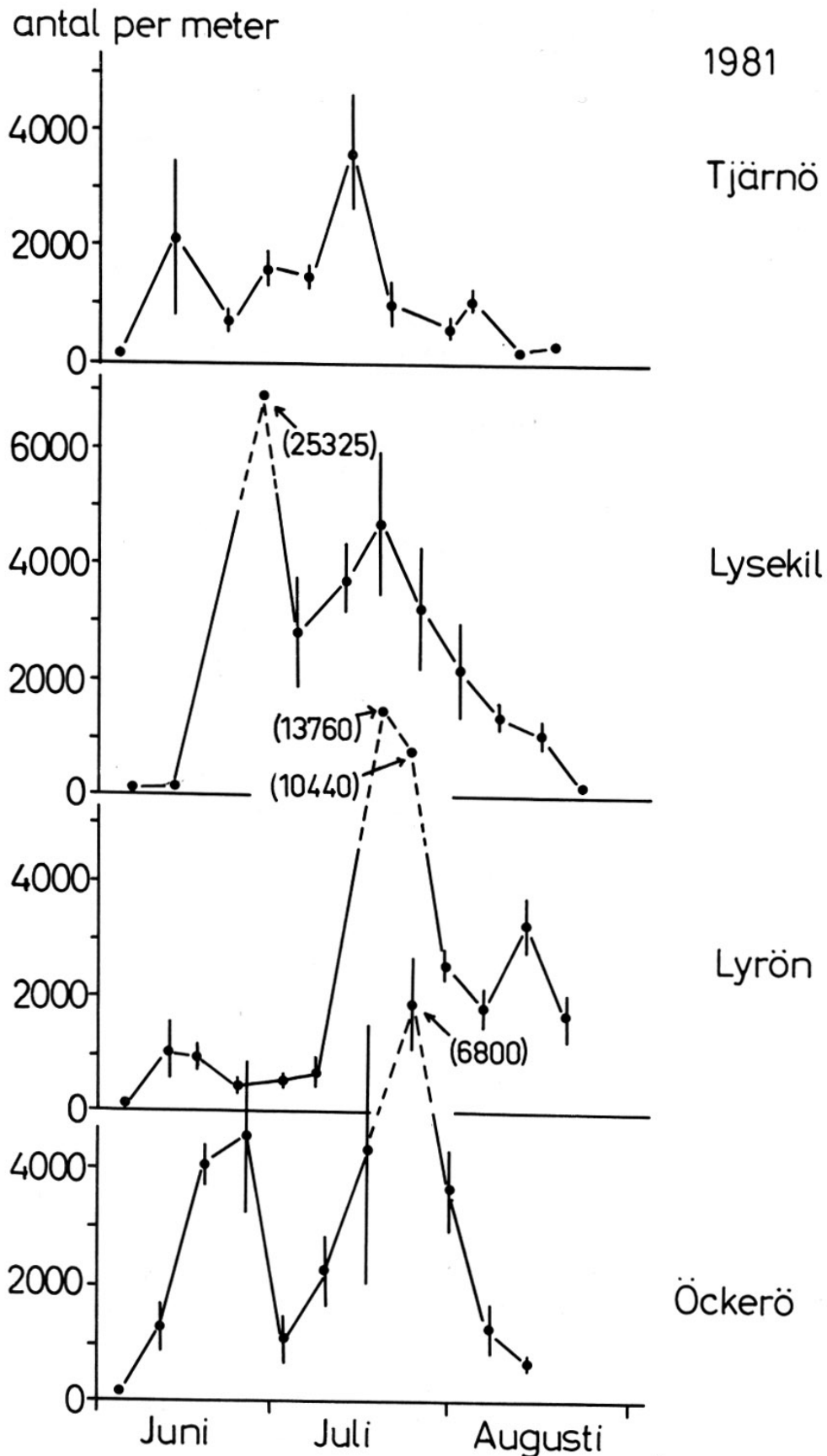


Fig. 3. Medelantalet unga blåmusslor per meter band ($=0,1 \text{ m}^2$) som satt sig fast på banden på 1-4 m djup på de fyra lokalerna under 1981. Spridningen är medelvärdeets medelfel.
 (Mean number (and S.E.) of settled *Mytilus edulis* per meter band (equal to $0,1 \text{ m}^2$) at 1-4 m depth at the four localities in 1981.)

antal per meter

1982

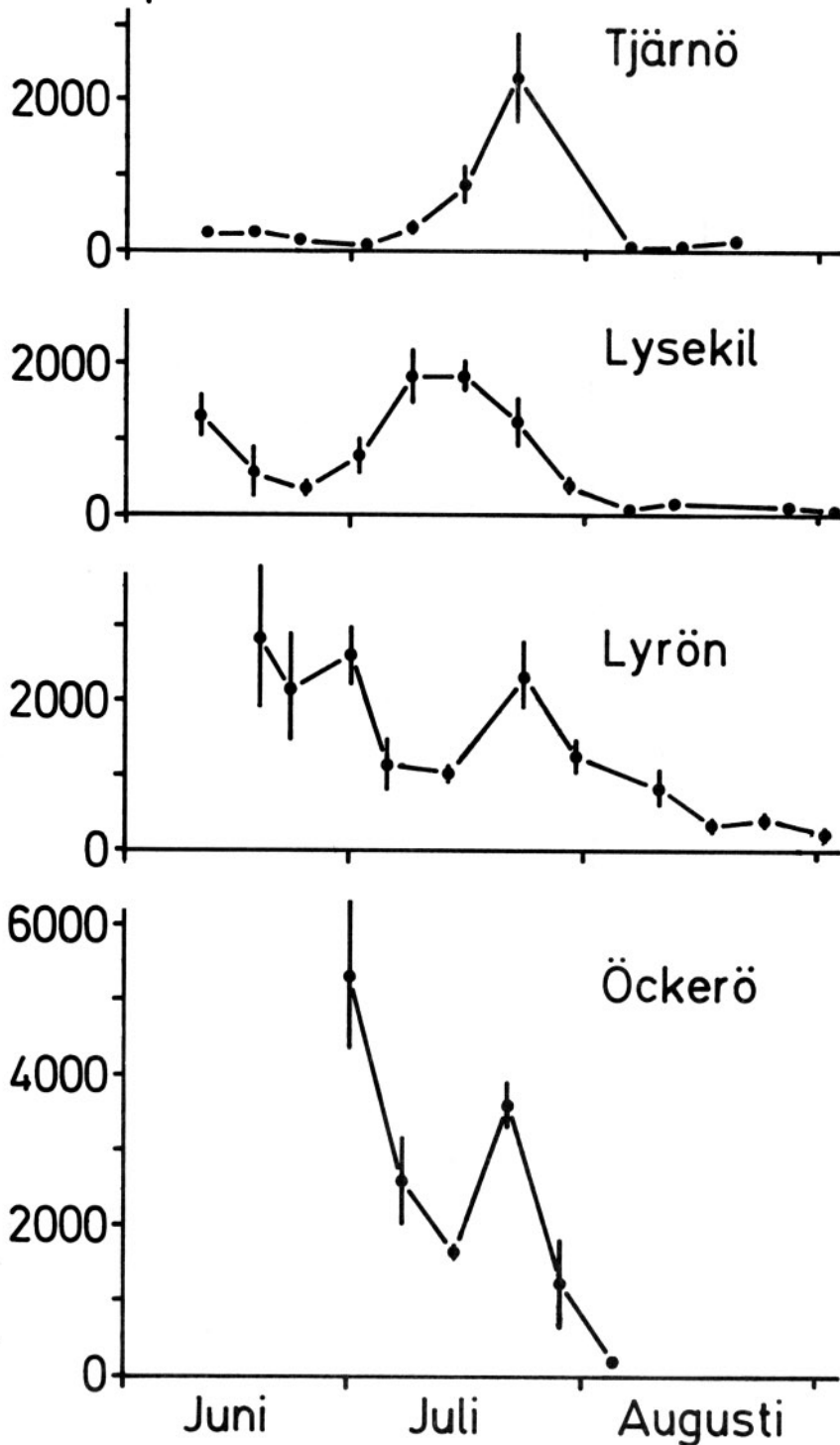


Fig. 4. Medelantalet blåmusslor per meter band ($=0,1 \text{ m}^2$) som satt sig fast på banden på 1-4 m djup på de fyra lokalerna under 1982. Spridningen är medelvärdeets medelfel.

(Mean number (and S.E.) of settled *Mytilus edulis* per meter band (equal to 0.1 m^2) at 1-4 m depth at the four localities in 1982.)

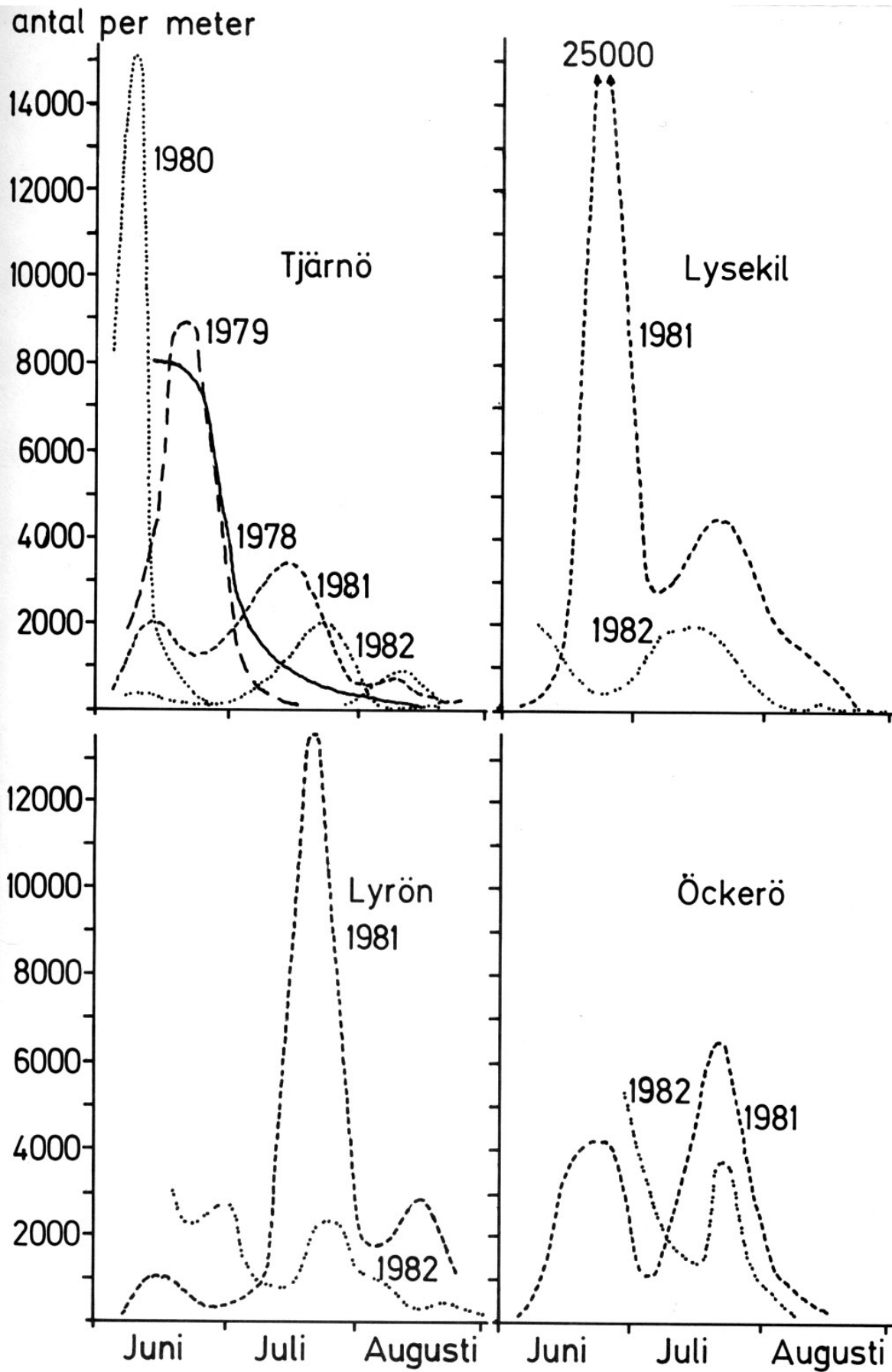


Fig. 5. Generaliserad bild av medelantalet blåmusslor per meter band från figur 3-4, samt från Tjärnö 1978-1979 (medelvärde från 0-6 m) och 1980 (2-4 m) (från Romare et al., 1982).
 (Generalized diagrams of the mean number of settled *Mytilus edulis* per meter band from Figures 3-4, and from Tjärnö 1978-1979 (mean from 0-6 m) and 1980 (2-4 m) (from Romare et al., 1982).)