

Genteknologi i havbruks- og fiskeriforskning

Geir Dahle

Genteknologi kan defineres som en teknikk som kan brukes til å kartlegge og endre arvestoffet i planter, dyr og mikroorganismer for å fremstille produkter til for eksempel industrielle formål. Genteknologien kan også brukes til å overføre DNA fra en organisme til en annen for å gi denne en helt bestemt ny egenskap.

Muligheter ved bruk av rekombinante teknikker

Verdens ressurser av vill fisk er truet på grunn av overfiske, og FAO anslår at fisk vil være en mangelvare innen ti år. Dette indikerer at vi står foran store utfordringer, ikke minst innen havbruk, og her vil bruk av genteknologi kunne være et hjelpemiddel. Genmodifisering av oppdrettsorganismer vil kunne gi hurtigere vekst, bedre fôrutnyttelse, økt kuldetoleranse, forbedret sykdomsresistens, osv. I tillegg vil sykdom og tilgjengeligheten av fôr fortsatt være to utfordringer i fremtidens oppdrettsnæring. Genteknologiske metoder kan brukes både til å framstilling av vaksiner og utvikle alternative fiskefôr. Man kan også tenke seg at en kartlegging av en oppdrettsarts gener kan gi oss verktøy til bruk i et mer effektivt avlsarbeid. Kanskje vil det i fremtiden være en del av hverdagen å ha en genmodifisert fisk i anlegget? Ved å tilføre en oppdrettsorganisme kopier av dens eget genom (øke antallet), kan man i dag for eksempel øke vekstraten hos laks. Det er imidlertid mange ubesvarte spørsmål rundt dette temaet, og det er derfor viktig at forskerne har mulighet til å skaffe seg kunnskap innenfor området. Ved hjelp av genteknologi vil det kunne være mulig å gjøre oppdrettsorganismene sterile, og man kan også tenke seg å sette inn et såkalt "selvmordsgen", som gjør organismen avhengig av en spesiell fôrkomponent.

Genspleising, gensløyd, genmodifisering

Dette er uttrykk som hos en del skaper en viss uro, mistro og skepsis, noe som også kommer til uttrykk i de ord som gjerne brukes for å beskrive disse begrepene mer «folkelig» som «gentukling» og «genmanipulering». Alt som har med gener å gjøre omfatter noe som for de fleste er ukjent, og vi liker ikke det ukjente.

Seleksjon gjennom «vanlig» avl

Oppdrettsnæringen, det vil si laksenæringen, har helt siden starten drevet seleksjon, utvalg, på sine oppdrettsorganismer. Hovedmålet er hele tiden å øke fortjenesten, og det har man oppnådd ved å velge ut avkom som har gode egenskaper for produksjon, rask vekst, sen kjønnsmodning og størst sykdomsresistens. I forhold til det som skjer i naturen, vil en oppdrettssituasjon, enten den foregår på landjorden eller i vannet, medføre en ikke-naturlig prosess. Oppdretteren velger ut de dyrene som skal danne grunnlag for den eller de neste generasjoner, og utvalget er ofte basert på egenskaper som ikke alltid er de mest gunstige for dyr i naturen. Det vil kunne være en ulempe å være et individ som vokser raskt og kjønnsmodner sent, ettersom disse tidlig vil rekruttere til et eventuelt fiske og dermed fjernes fra populasjonen før de får reproduisert.

Man trenger imidlertid ikke foreta noe spesielt utvalg, men likevel påvirke både den genotypiske og fenotypiske sammensetningen i en oppdrettsbestand. I naturen finner vi den største dødeligheten på egg og larvestadiene, og dette står i skarp kontrast til høy befruktnings- og klekkeprosent, i tillegg til høy overlevelse gjennom det første leveåret. Oppdretteren sørger med andre ord for at individ som i naturen ville ha blitt «valgt» vekk, overlever og kanskje også skaper avkom i fangenskap.

Moralske og etiske funderinger

I dag må all biologisk forskning og annen biologisk virksomhet være fundert på gode etiske og moralske prinsipper, og dette gjelder kanskje spesielt tema som berører vårt arvestoff, det genetiske materialet. Genmodifisering av fisk vil ganske sikkert foregå uavhengig av hva slags politikk vi her i Norge velger for oppdretts-næringen. Store internasjonale konserner vil ganske sikkert investere store summer i forskning og ikke minst patentering på raskt voksende og kvalitetsforbedret fisk. Det er bl.a. av disse årsaker at vi bør sørge for et aktivt forskermiljø innen området genteknologi, for dermed bedre å kunne vurdere konsekvensene av slik virksomhet.

Genetiske markører

Til forskjell fra de multivariable fenotypiske karakterene som oppdretterne leter etter, så som vekst, kjønnsmodning, eggkvalitet og overlevelse gjennom metamorfose, blir såkalt genetiske markører nedarvet som enkle karakterer ved det som kalles Mendelsk arv. Genetiske markører kan brukes til å identifisere foreldre og søskengrupper, og spesifikke markører kan også brukes for å identifisere viktige kvantitative egenskaper, dersom den ellers nøytrale markøren er nært knyttet til genet eller genkomplekset som koder for denne egenskapen.

Mange har allerede sett nye, mulige bruksområder for dette redskapet, og i fremtiden vil antall mulige bruksområder bare øke. Dette gjelder spesielt innen matvareindustrien hvor autentisering av matvarer allerede er en økonomisk faktor i form av identifikasjon av råstoff.

Produksjonen av marine organismer skaper et enormt antall avkom. Som eksempel vil en torskehunn på ca 3 kilo i løpet av en gytesesong kunne produsere om lag en halv million egg. Med et slikt antall avkom er det ikke enkelt å kontrollere ankommet gjennom produksjons-perioden slik tilfellet er med laks, og en markør-identifikasjonsmetode må kunne behandle et stort antall individer.

Amplifisering eller oppformering av DNA ved hjelp av såkalt PCR-teknologi har redusert behovet for store vevsprøver fra hvert individ. Dette har gjort det mulig å arbeide helt ned på egg nivå. Det har også gjort det mulig å arbeide med gamle skjell- og otolittprøver, og dermed studere arkivmateriale fra for eksempel norske lakseelver.

Markører til bruk i havbruksnæringen

Dersom man ønsker å gjennomføre seleksjon i forbindelse med oppdrett av marine arter, er det nødvendig å ha verktøy for å være i stand til å identifisere familiegrupper. For marine arter (torsk, kveite, kamskjell) er det i kommersiell sammenheng lite hensiktsmessig å lage familiegrupper ved å blande egg og melke (stryking) fra kjente foreldre og inkubere hver familie for seg fram til det er mulig å merke hvert enkelt avkom.

De senere årene har DNA-mikrosatellitter vist seg å være et meget anvendelig verktøy til nettopp denne typen identifikasjon. Disse markørene har stor variasjon, krever lite utgangsmateriale (egg, larver) og gir derfor mulighet for å allokere individ til riktig foreldrepar på et tidlig tidspunkt i produksjonen. Eventuelt kan man gå inn på et senere tidspunkt både for å velge bort stamfisk som ikke har gitt ønskelige egenskaper, eller for å velge ut fremtidig stamfisk, fisk med ønskede egenskaper. Fremtiden for norsk havbruk vil sannsynligvis være mer avhengig av genteknologi og genteknologiske metoder enn de fleste kanskje setter pris på. Dette vil imidlertid ikke skje gjennom genmodifiserte organismer, men gjennom analyse av de naturlig forekommende gener og en utvelgelse av dem som er best egnet for kultivering i oppdrettsanlegg, i tillegg til utvikling av vaksiner og nye alternative fôrtyper.

Kilde: Karlsen, Ø. et al, FiskerHav, Særnr. 3 - 2000. Havforskningsinstituttet - www.imr.no