

Utvikler designervaksine mot lakselus

Tap som følge av lakselusinfeksjon er i dag en av de største økonomiske truslene mot norsk oppdrettsnæring. I tillegg er lakselus ansett for å være en stor økologisk trussel for villaksbestandene. Tradisjonelle kjemibaserte behandlinger for å redusere antall lakselus blir mindre effektive etter hvert som lusa utvikler resistens. Derfor er nye måter å bekjempe lakselusinfeksjon nødvendig.

H. CRAIG MORTON | craig.morton@imr.no, TOMASZ FURMANEC og RASMUS SKERN-MAURITZEN

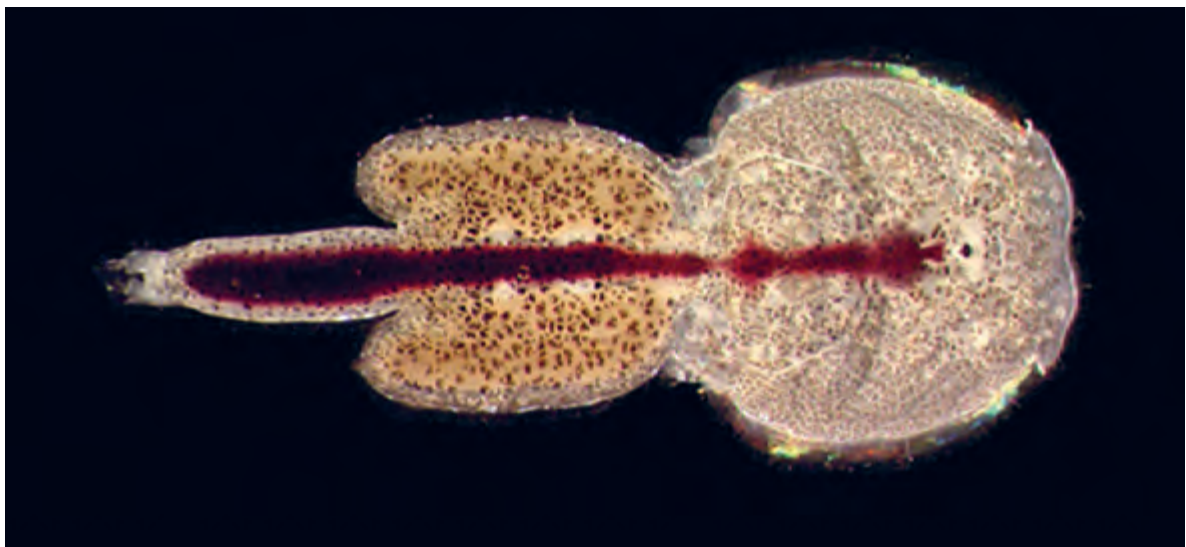
I 2012 fullførte forskere ved Havforskningsinstituttet og deres samarbeidspartnere sekvenseringen av lakselusgenomet. Denne informasjonen blir nå brukt til å forsøke å utvikle en effektiv vaksine mot lakselus.

Lakselus (figur 1) er små parasittiske krepsdyr som tilbringer en del av livssyklusen på huden til laks. Lusen lever av slim, skinn og blod, og forblir festet til laksen resten av livet. Den forårsaker at det utvikler seg sår på laksehuden, noe som forstyrrer regulering av fiskens salt- og væskebalanse. Disse sårene gir også en smittevei for andre sykdomsfremkallende mikroorganismer. Som mennesker har også fisk et immunsystem som er i stand til å gjenkjenne og drepe mange typer bakterier og virus. Å beskytte fisk fra en stor parasitt som lever på huden, som lakselus, er mye vanskeligere. Tidligere forskning har også antydnet at lakselus tilfører laksen stoffer som reduserer eller slår av immunresponsen mot lus slik at immunsystemet ikke reagerer som det skal. Forskere ved Havforskningsinstituttet bruker det nylig sekvenserte lakselusgenomet og en prosess som kalles "revers vaksinologi" i et forsøk på å utforme en effektiv vaksine mot lakselus.

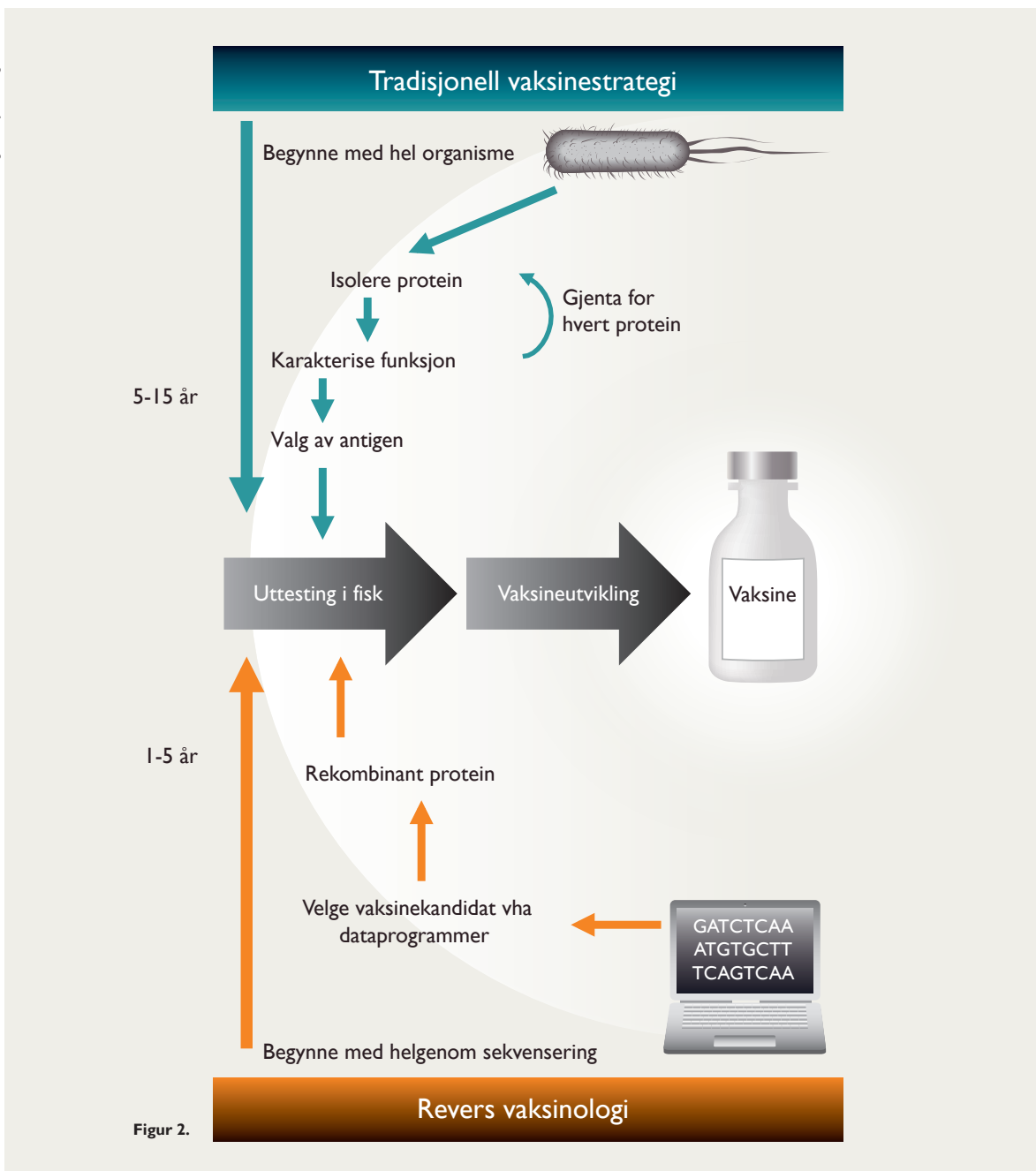
Hvordan virker vaksiner

Vaksiner virker ved å lure kroppen til å tro at den blir angrepet av en sykdomsfremkallende mikroorganisme, for eksempel en bakterie eller et virus. De første vaksinene bestod rett og slett av svekkede eller døde bakterier eller virus, og noen vaksiner, spesielt i veterinærmedisin, er fortsatt laget på denne måten. Denne tilnærmingen fungerer ikke i alle tilfeller, og har også en tendens til å medføre skadelige bivirkninger. Moderne bakterielle eller virale vaksiner inneholder et protein fra organismen blandet sammen med en kjemisk substans som kalles en adjuvans. Adjuvansen hjelper immunsystemet med å gjenkjenne det bakterielle eller virale proteinet (også kalt bakterielt eller viralt antigen) inni vaksinen og å iverksette en effektiv immunrespons mot antigenet. Vaksineantigenet tas opp i hvite blodceller, som er en del av immunforsvaret som blir aktivert når kroppen angripes av virus eller bakterier. En undergruppe av disse cellene (B-celler) begynner deretter å lage antistoffer. Både antistoffene og B-cellene som lager dem, finnes i kroppen i svært lang tid etter vaksineringen. Når en sykdomsfremkallende mikroorganisme prøver å

Foto: Lars A. Hamre



Figur 1. Lakselus.



injisere et vaksinert dyr, sitter antistoffer fast i overflaten (via det samme proteinet som ble inkludert i vaksinen), dermed ødelegger immunsystemet den før den kan forårsake alvorlig sykdom. Vaksinasjon mot smittsomme sykdommer sparer allerede livene til millioner av fisk, husdyr og mennesker hvert år, men nye vaksiner mot flere sykdomsfremkallende mikroorganismer er fortsatt nødvendig.

Vaksinedesign ved hjelp av "revers vaksinologi"

Revers vaksinologi (figur 2) er en kraftfull teknikk som gjør det mulig for oss å identifisere potensielle vaksineantigener mye raskere enn ved andre metoder. Tidligere tok utvikling av effektive vaksiner mange år eller tiår. Først måtte sykdomsfremkallende mikroorganismer isoleres og dyrkes i laboratoriet. Deretter måtte individuelle proteiner renses og testes for å finne ut om de var egnet til å bli vaksineantigener, noe som var en tidkrevende prosess. I dag har derimot tilgjengeligheten til rimelig genomsekvensering gjort det

mulig å bruke dataprogrammer for å identifisere hvert protein laget av en organisme, og til å forutsi (til en viss grad) hvorvidt proteinet har potensial til å være et effektivt vaksineantigen. Under utvelgelsesprosessen av antigen kan dataanalyser brukes til å oppdage om proteinet er involvert i overlevelse for mikroorganismer eller infeksjon, og om lignende proteiner har blitt brukt i andre vaksiner. Utforming av vaksiner med revers vaksinologi har potensial til å redusere tiden på vaksineutvikling betraktelig.

Vaksinekandidater fra lakselus

I et samarbeidsprosjekt som heter "PreventT", med deltagelse av forskere fra Havforskningsinstituttet, Norsk Veterinærinstitutt, Universitetet i Bergen m.fl., har vi brukt lakselusgenomet og revers vaksinologi til å identifisere en rekke potensielle vaksineantigener, hvorav to skal testes på laks i løpet av 2013.