

# Lakselus – kan vi avle fram en resistent laks?

AV KEVIN A. GLOVER, ARNE STORSET (AQUAGEN AS), FRANK NILSEN OG ØYSTEIN SKAALA

*Sammen med AquaGen AS har forskere ved Havforskningsinstituttet i Bergen undersøkt mulighetene for å avle fram en laks som er mer motstandsdyktig mot lakselus.*

Mengden av lakselus på oppdrettslaks reduseres først og fremst ved hjelp av kjemisk behandling. Det er imidlertid oppdaget flere tilfeller som tyder på at lakselusa kan være i ferd med å utvikle resistens mot kjemikaliene, noe som for øvrig ikke er helt uventet. Det er derfor nødvendig å utvikle alternative behandlingsformer. Selektiv avl har bidratt til å utvikle norsk lakseoppdrett fra sin spede begynnelse i 1960-årene til å bli verdensledende. AquaGen

seleterer for tiden laks med høyere resistens mot infeksjøs lakseanemi (ILA), infeksjøs pankreas nekrose (IPN), og mot den bakterielle sykdommen furunculose. Kan man gjennom selektiv avl også utvikle en laks med resistens mot lakselus?

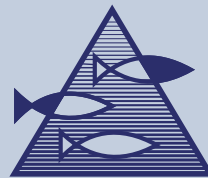
Genetisk kontroll av følsomhet for lakselus  
Beregning av arvbarhet for en egenskap ( $h^2$ ), løst definert som graden av genetisk påvirkning av en egenskap, er første trinn i et avlsprogram. Forsøk ved Havforskningsinstituttet har vist at det hos laks fins en genetisk komponent i følsomhet for lakselus (Figur 1), men den er svært lav. Teoretisk sett gir dette mulighet for å velge ut individer med lavt infeksjonsnivå, og benytte disse for å avle fram en laksetype som blir mindre utsatt for lakselusinfeksjoner.

Bilde 1: Lakselushunn med eggstrenger.



Bilde 2:  
Laks med klart forskjellige infeksjonsnivå, men er dette et tegn på resistens?





HAVFORSKNINGSINSTITUTTET  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

#### HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

P.O. Box 1870 Nordnes  
N-5817 Bergen – Norway  
Tel.: +47 55 23 85 00  
Faks/Fax: +47 55 23 85 31

www.imr.no

#### HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Sykehusveien 23,  
P.O. Box 6404  
N-9294 Tromsø – Norway  
Tel.: +47 55 23 85 00  
Faks/Fax: +47 77 60 97 01

#### HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

N-4817 His – Norway  
Tel.: +47 37 05 90 00  
Faks/Fax: +47 37 05 90 01

#### HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

N-5392 Storebø – Norway  
Tel.: +47 55 23 85 00  
Faks/Fax: +47 56 18 22 22

#### HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

N-5984 Matredal – Norway  
Tel.: +47 55 23 85 00  
Faks/Fax: +47 56 36 75 85

#### REDERIAVDELINGEN

RESEARCH VESSELS DEPARTMENT  
Nykirkekaiaen 1  
Tel.: +47 55 23 68 49  
Faks/Fax: +47 55 23 85 32

#### INFORMASJONEN

INFORMATION  
Tel.: +47 55 23 85 21  
Faks/Fax: +47 55 23 85 55  
E-mail: informasjonen@imr.no

#### KONTAKTPERSONER

Kevin A. Glover  
Tel.: +47 55 23 63 57  
E-mail: kevin.glover@imr.no  
Frank Nilsen  
Tel.: +47 55 23 63 02  
E-mail: frank.nilsen@imr.no

#### FORSKNINGSGRUPPER

Populasjonsgenetikk, Genomforskning

## Lakselus – kan vi avle fram en resistent laks?



### KANSKJE IKKE SÅ ENKELT LIKEVEL?

Dessverre er det ikke så enkelt. Mange kjente og ukjente faktorer påvirker infeksjonsnivået, og disse må man forstå og kontrollere hvis selektiv avl skal gi resultater. Større fisk vil for eksempel ofte ha flere lus på seg enn mindre fisk. Dette er imidlertid en konsekvens av at større fisk har større overflate som lusa kan sette seg fast på, og skyldes ikke større følsomhet for lakselus. Faktorer vi vet påvirker mengden av lus på en fisk, kan vi kontrollere for, mens ukjente faktorer vil kunne gi støy i måleresultatene.

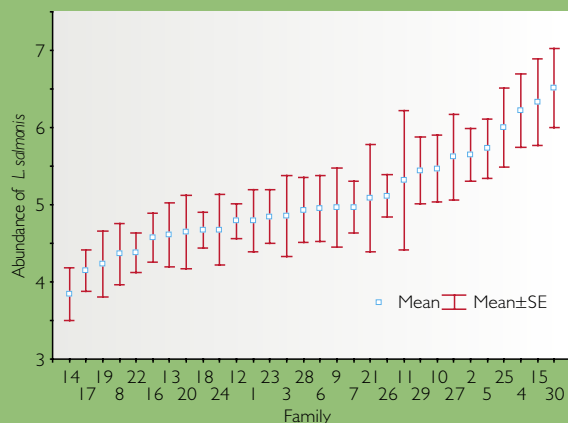
### PÅ HVILKET TIDSPUNKT SKAL MAN TA PRØVER?

Det er ikke antall lakselus på et enkelt tidspunkt i sjøfasen av oppdrettet som er avgjørende for oppdretteren, det er det akkumulerte antall lus som har vært på fisken gjennom hele sjøoppholdet. Mens data har vist at forskjeller i infeksjonsgrad mellom grupper kan være stabile over tid, er det relative infeksjonsnivået mellom individer ustabil (Figur 2). Dette er ikke nødvendigvis et problem i familiebasert seleksjon, der resistente familier blir identifisert gjennom et større antall søsken, men det representerer et problem dersom man skulle benytte individuell seleksjon for resistens mot lakselus.

### TID ER PENGER

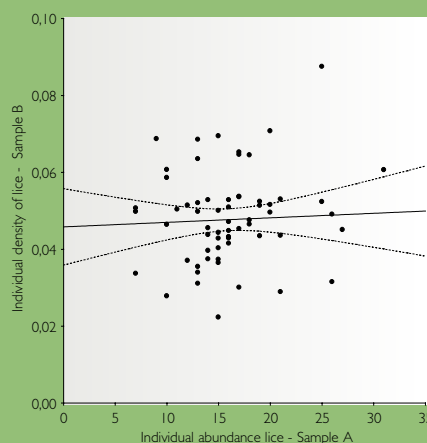
En ulempe med avlsarbeid er at det tar tid. Generasjonstiden for oppdrettslaks er vanligvis fire år. Det er derfor mulig at nye kjemikalier eller andre behandlingsformer blir tilgjengelige før et avlsprogram har forbedret resistensen mot lakselus i tilstrekkelig grad. Her må begrepet “tilstrekkelig grad” understrekes. En laks som blir selektert for resistens mot lakselus, vil bare ha økonomisk betydning for en oppdretter dersom resistensen er god nok til at man kan redusere antall kjemiske avlusinger. Grensenivået for avlusing i oppdrett er 0,5 modne hunnlus per fisk. Når nivået er høyere, skal oppdretter iverksette avlusing. Dette betyr at dersom avlsarbeidet skal ha noen praktisk betydning for resistens mot lakselus, må man ha en betydelig avlsmessig framgang. Siden arvbaheten for resistens mot lakselus er lav, er det sannsynlig at det vil ta mange generasjoner før man kan oppnå en avlsmessig framgang i resistens mot lakselus som har praktisk betydning.

Svaret på spørsmålet i overskriften er derfor at selv om selektiv avl ville kunne utvikle en laks med mindre følsomhet for lakselus, vil tiden likevel være en praktisk begrensende faktor som reduserer nytten av arbeidet. Det vil derfor være behov for vaksiner, nye medisiner og bedre forvaltningsstrategier.



Figur 1:

Gjennomsnittlig forekomst av lakselus i 30 familier av atlantisk laks. Familiene til venstre er minst infisert og bør velges til avl.



Figur 2:

Et individs infeksjonsnivå i første prøvetaking sier lite om senere infeksjonsnivå. Derfor er det vanskelig å finne fram til individuelle laks som man vet har god lakselusresistens.