

# Fôrtilskudd gir friskere og fastere laks

Tilskudd av visse fôrkomponenter gir fastere filet og i tillegg helsegevinster for laksen. Dette viser en fôringsstudie der oppdrettslaks fikk standardfôr med ekstra tilsetning av aminosyrene arginin eller glutamat. Et ballansert fôr som er tilpasset laksens behov i alle livsfaser danner grunnlag for god helsetilstand, og derav følger god kvalitet.

Av **TURID MØRKØRE NOFIMA** OG **KRISTIAN PRYTZ FHL**

## Fastere filet i norsk laks

Norsk oppdrettslaks har jevnt over god kvalitet, men avvik slik som bløt tekstur forekommer. Nofima har sammen med flere andre forskningsmiljø utført forskning på områder som skal lede til bedre kunnskap om hvilke forhold som påvirker tekstur i laksefilet. Kvaliteten påvirkes gjennom hele verdikjeden og resultater fra et tidligere FHF-prosjekt tydet på at fastheten av laksekjøttet til en viss grad henger sammen med fiskens helsetilstand. Det har vært knyttet stor interesse til fôr og hvordan sammensetning av fôret påvirker tekstur i laksefilet.

## Fôrtilskudd av aminosyrene glutamat og arginin

Glutamat og arginin er naturlige aminosyrer som kan gi økt muskelvekt og virker helsefremmende i dyr og mennesker. I denne studien ønsket vi å undersøke om standardfôr anrikket med disse aminosyrene kan ha en positiv effekt på tekstur (muskelfasthet) og laksens helse.

Studien ble gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Nofima, Norges veterinærhøgskole, Nifes, Sintef og Universitetet for

miljø- og biovitenskap. Fiskeri og havbruksnæringens Forskningsfond (FHF) finansierte studien som ble gjennomført ved Nofimas sjøanlegg på Averøy. Laksen fikk forsøksfôrene fra mai 2009 (100 grams smolt) til den hadde passert 3 kilo året etter. Laksen ble tatt ut til kvalitetsanalyse i september, desember og mai. Forsøket var en oppfølging for å dokumentere resultater fra tidligere forsøk og for å få bedre kunnskap om fôrets betydning for laksens filet-kvalitet og helse.

## Vekstgevinst om høsten

Aminosyretilsetningene ga en vekstgevinst på høsten, spesielt argininfôret. Fra jul og utover ga forsøksfôrene ikke bedre tilvekst, men den økte høstveksten gjorde at argininfisken hadde en noe høyere slaktevekt. Resultatene samsvarer med et tidligere forsøk som viste bedre høstvekt hos laks som fikk en kombinasjon av arginin og glutamat i fôret (Oeheme m.fl. 2010). Vekstgevinsten var ennå tydeligere når laksen fikk en kombinasjon av begge aminosyrer, hvilket tyder på at det finns en synergieffekt.

## Fastere filet

Fastheten i laksen ble analysert etter filetering og etter lagring. Laksen som fikk tilskudd av arginin var fastere i kjøttet enn den som fikk standardfôr ved uttakene i september og desember. Glutamattilskudd ga bedre fasthet ved samtlige uttak, i september, desember og mai. Laksen som fikk tilskudd av glutamat bevarte en god fasthet gjennom 12 dagers lagring, mens laksen som fikk standardfôr ble bløtere ved lagring, slik forventet. Kunnskapen om at de ernæringsmessige egenskapene ved fôret kan redusere omfanget av bløt tekstur og filetpalting i laksefilet er et viktig skritt framover i kvalitetsarbeidet, da bløt tekstur og spalting i filet kan føre til nedklassing og klager fra markedet.

## Skrur på kvalitetsgener

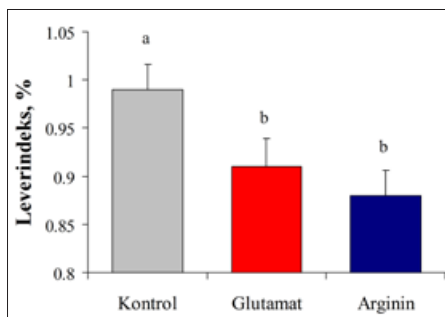
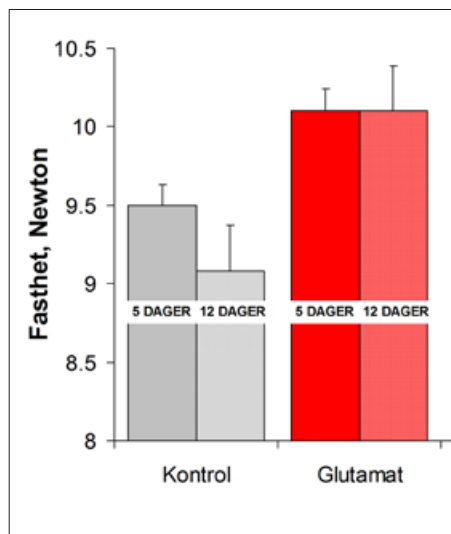
Molekylære analyser viste at aminosyrene glutamat og arginin skruer på gener som øker dannelsen av muskelproteiner som er viktige for fastheten i fileten. Disse resultatene har vi fra gen-analyser av muskelceller som ble dyrket i kultur og fra laks i sjø. Blodanalyser ved slakt i mai viste dessuten at laksen som fikk tilskudd av aminosyrene glutamat og arginin hadde mindre nedbrytning av muskel (lavere CK nivå).

## Takler bedre stress

I september ble laksens evne til å takle trenging i forbindelse med slaktning undersøkt. Som forventet, fremskyndet trenging rigorforløpet og pH-fall ved lagring, men laksen som fikk glutamatfôret bevarte det høyeste pH-nivået i muskelen (det er positivt). Teksturen målt etter rigor-sammentrekning var bedre i laksen som fikk tilskudd av arginin eller glutamat enn i laksen som fikk standardfôr.

## Friskere laks

Leveren hos laksen ser ut til å være en god indikator på helsetilstanden. Tilsvarende som hos mennesker er økt innhold av fett og forstørret lever et tegn på overvekt og forstyrrelse i



Figur 1 (til venstre): Resultater fra instrumentelle teksturanalyser etter hhv. 5 og 12 dagers lagring.

Figur 2 (over): Leverstørrelse, % av kroppsvekt.



**Blodprøvetaking ble gjort av Rørvik og Bahaud. (Foto: W.A.Solheim)**

stoffskiftet. Laksen som fikk standardfôr hadde størst lever med høyest fettinnhold. Enzymet ALAT er mye brukt som markør for leverskader. Analyser av blod fra fisken i dette forsøket viste at laks som fikk standard fôr hadde forhøyet verdi av ALAT sammenlignet med de gruppene som fikk tilskudd av arginin eller glutamat.

Speilberg-score er en skala som brukes for å bedømme sammenvoksning av organer og melanin i bukhulen. Laks som fikk forsøksfôr med tilskudd av aminosyrer hadde mindre grad av sammenvoksning og fikk dermed lavere Speilberg-score. Observasjoner av ulike vev under mikroskop viste også at laksen som fikk forsøksfôrene (særlig glutamat) hadde færre avvik fra normalen enn kontrollfisken. Glutamatfôret ga dessuten en endret profil av stoffskifteprodukter i muskelen som tyder på at tilskudd av glutamat ga et mer stabilt muskelvev (høyere bufferkapasitet)

Disse observasjonene til sammen peker i samme retning mot bedre helsetilstand hos laksen. Resultatene tyder på at det er mulig å oppnå en sunnere og mer robust kvalitetslaks ved å gi den et ballansert fôr.

### Oppsummering

Observasjoner viser at fôrets proteinsammensetning har større betydning for laksens filet-

kvalitet og helse enn vi tidligere har vært klar over, og bør følges opp. Funnene gir dessuten grunnlag for å se nærmere på ernæringsbehovet i ulike livsfaser hos dagens oppdrettslaks. Oppdrettsnæringen vil få utløst verdien av denne kunnskapen når den benyttes i nye fôrresepter. ➔



**Laksen fra alle forsøksgruppene hadde fin rødfarge. (Foto: W.A.Solheim)**

**Videre arbeid**

Vi ønsker å styrke arbeidet med å finne frem til primærårsaker og tiltak for å forbedre kvaliteten og helsen til norsk oppdrettslaks med grunnlag i de resultater som er oppnådd og problemer som rapporteres fra næringen. Bl.a. ønsker vi å opprettholde fokus på forets be-

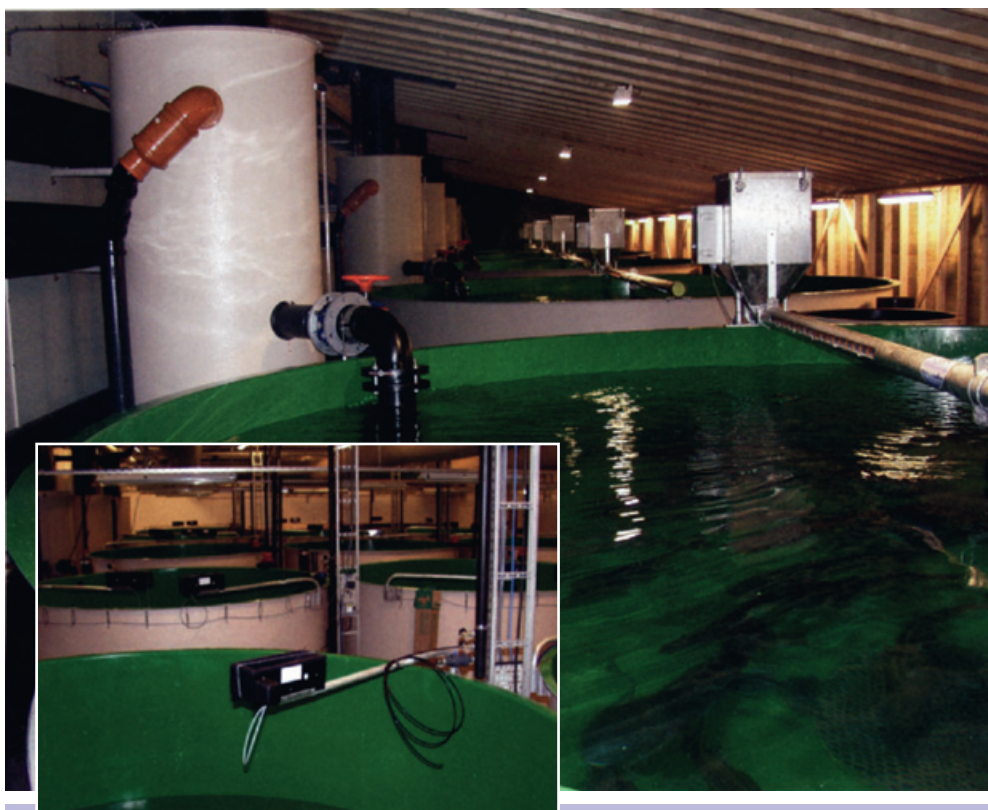
tydning for avvikende tekstur og derigjennom bidra med kunnskap som kan komme hele næringen til nytte.

For ytterligere informasjon fra prosjektet «Optimalt fôr som gir fast filet», se: [www.fiskerifond.no](http://www.fiskerifond.no)



**Muskelprøver til histologisk analyse.**

(Foto: W.A.Solheim)



## Oppdrettskar og tanker

- Kar opp til 15 meter
- Yngelkar med rensearm
- Inkubatorer/ Rotatoriekar
- Ensilasjetanker
- Kjemikalietanker
- Spesialoppdrag

Over 30 års erfaring med oppdrettskar og utstyr

**STRANDVIK  
PLAST AS**

[www.strandvikplast.no](http://www.strandvikplast.no)  
e-post: [s-plast@online.no](mailto:s-plast@online.no)

**5643 STRANDVIK**  
**Tlf. 56 58 48 54 • Fax 56 58 48 99**