

Fôrmidlers betydning for fiskehelsen

Av: Gerd Berge, Ståle Refstie og
Torbjørn Åsgård

Ernæring og helse

Helseproblemer oppstår ved

- Feilernæring
- Inntak av biologisk aktive stoffer med utilsiktet virkning på
 - fordøyelsesfysiologi
 - annen fysiologi
 - immunforsvar
- Inntak av toksiner

Feilernæring

Ubalansert aminosyreprofil

- dårlig vekst og proteinutnytting

Ubalansert fettsyreprofil

- oksidasjonsskader, fysiologiske forstyrrelser, helseskader

Ubalansert protein/fett-forhold

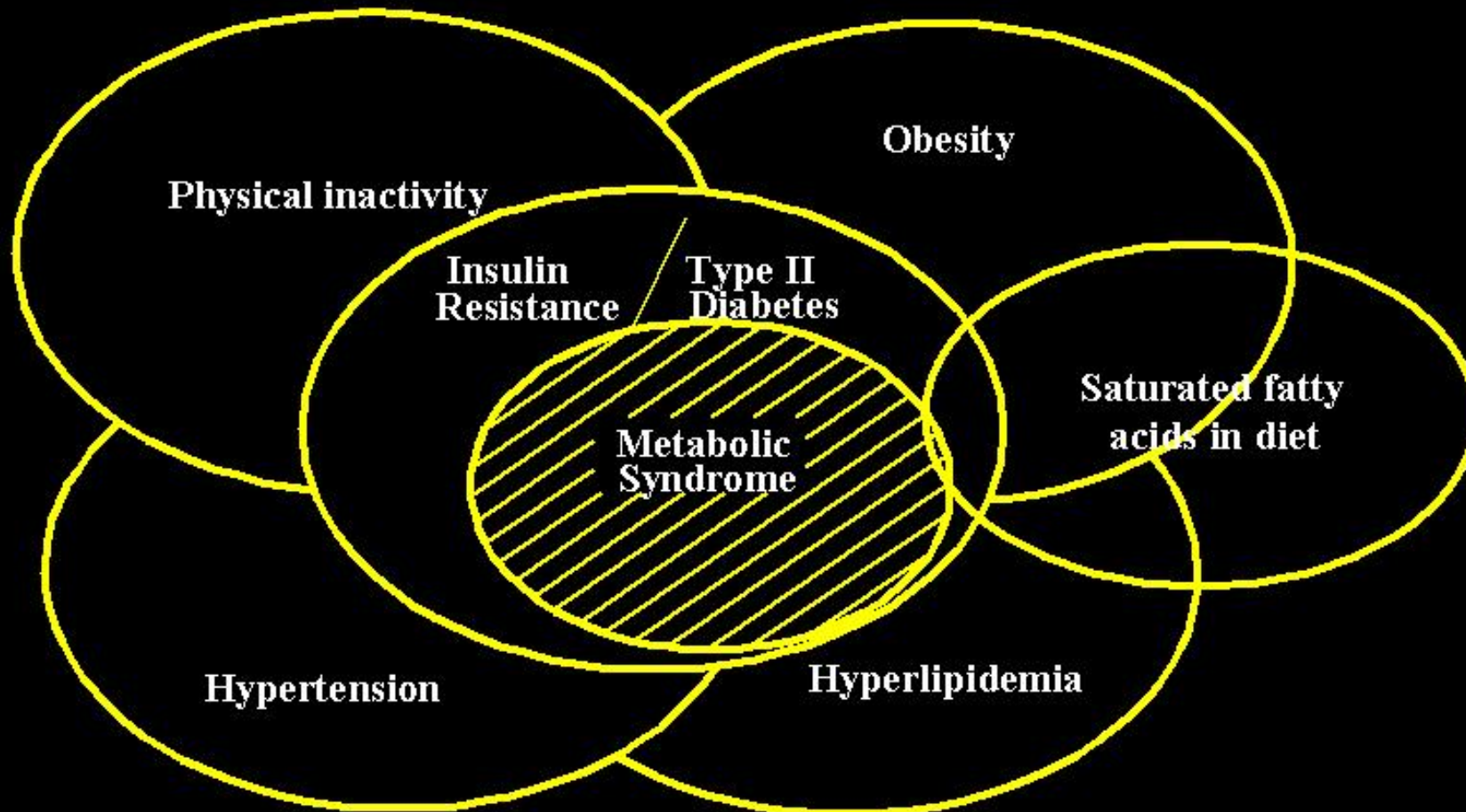
- fedme

Mineral- og vitaminubalanse

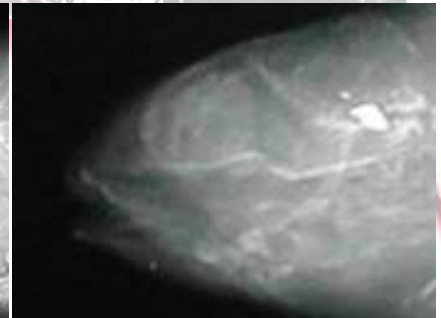
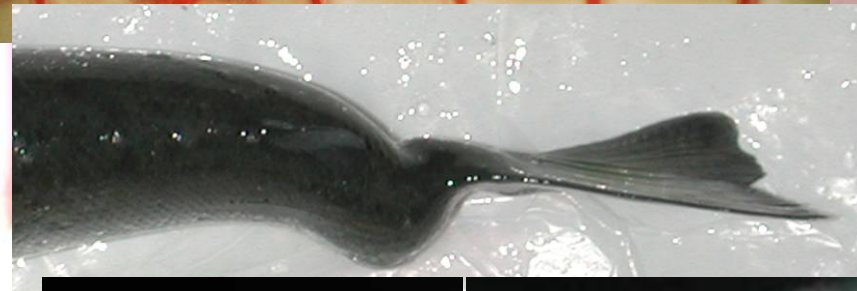
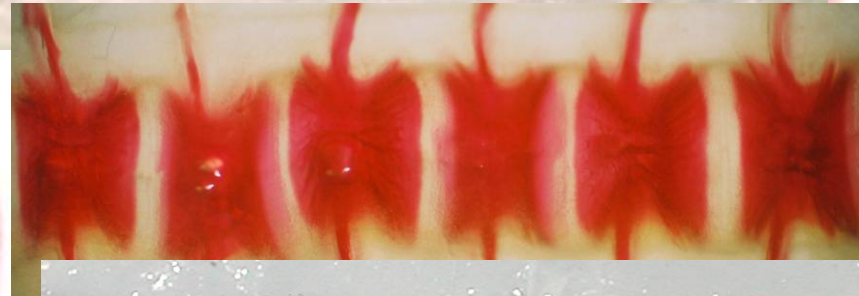
- mangelsykdommer

Feilernæring:

Fedme og livsstilssykdommer hos laks



Feilernæring: *Deformiteter pga marginal P og Zn mangel*



Valg av fôrmidler påvirker

- Teknisk kvalitet på fôr
- Tilgjengelighet av næringsstoffer i fôr, og dermed fisken ernæringsstatus over tid
- Fordøyelsesfysiologi
- Mikroflora i tarmen
- Immunforsvaret

NB: Fôrmidler kan inneholde biologisk aktive stoffer med akutt giftvirkning, eller som gir helsemessige skader over tid

Fysisk fôrkvalitet: *Vannoppløselighet*

30 min

60 min

120 min

240 min



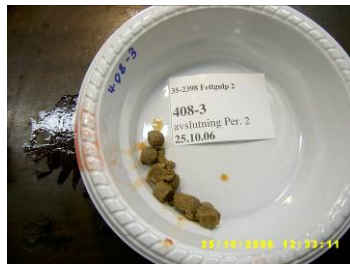
Fysisk fôrkvalitet: *Oppløsning og i magen hos ørret*

5 timer etter fôropptak

Stabilt miljø

Variabelt miljø

Fôr A



Fôr B



Diet A

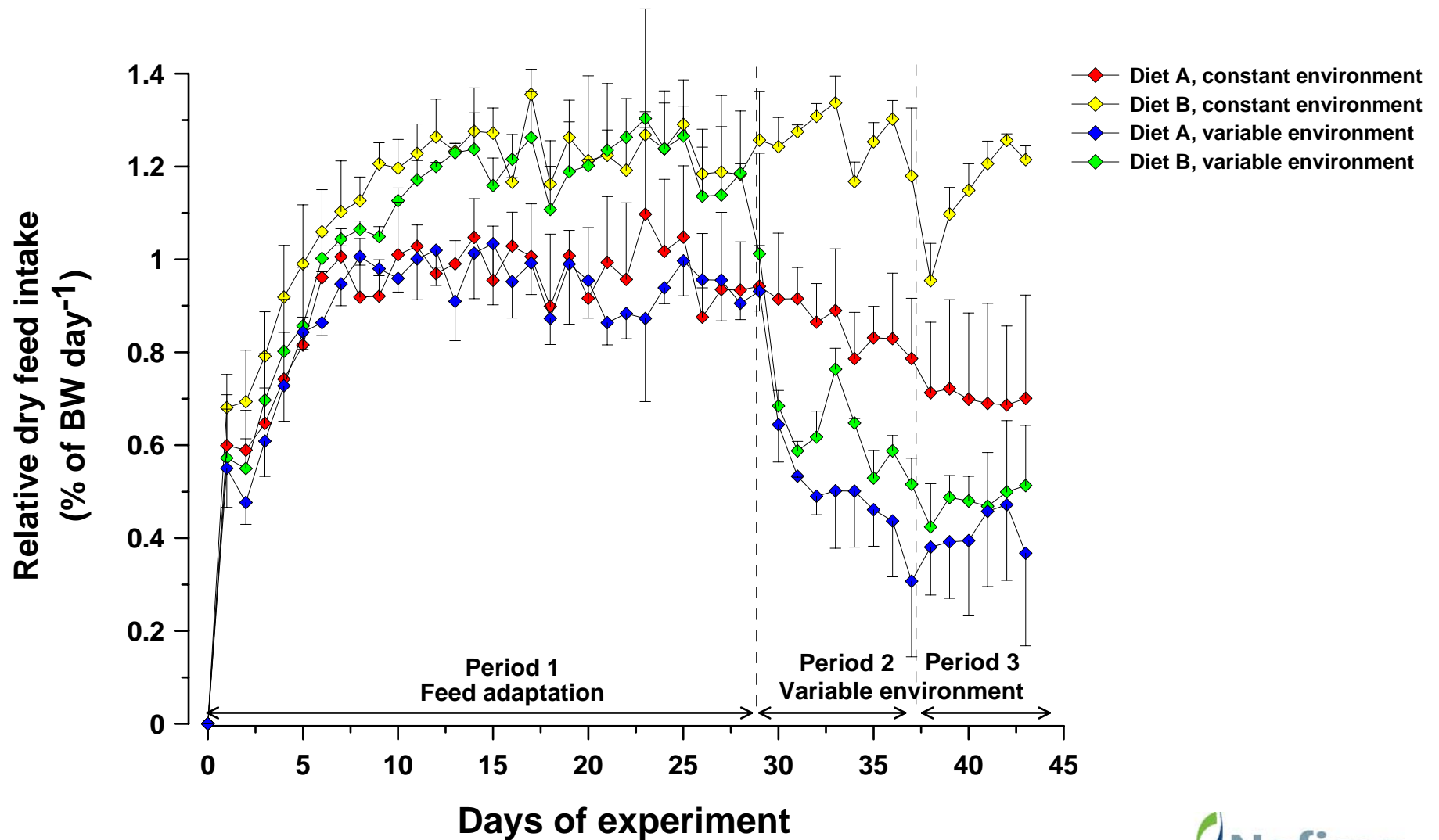


Diet B



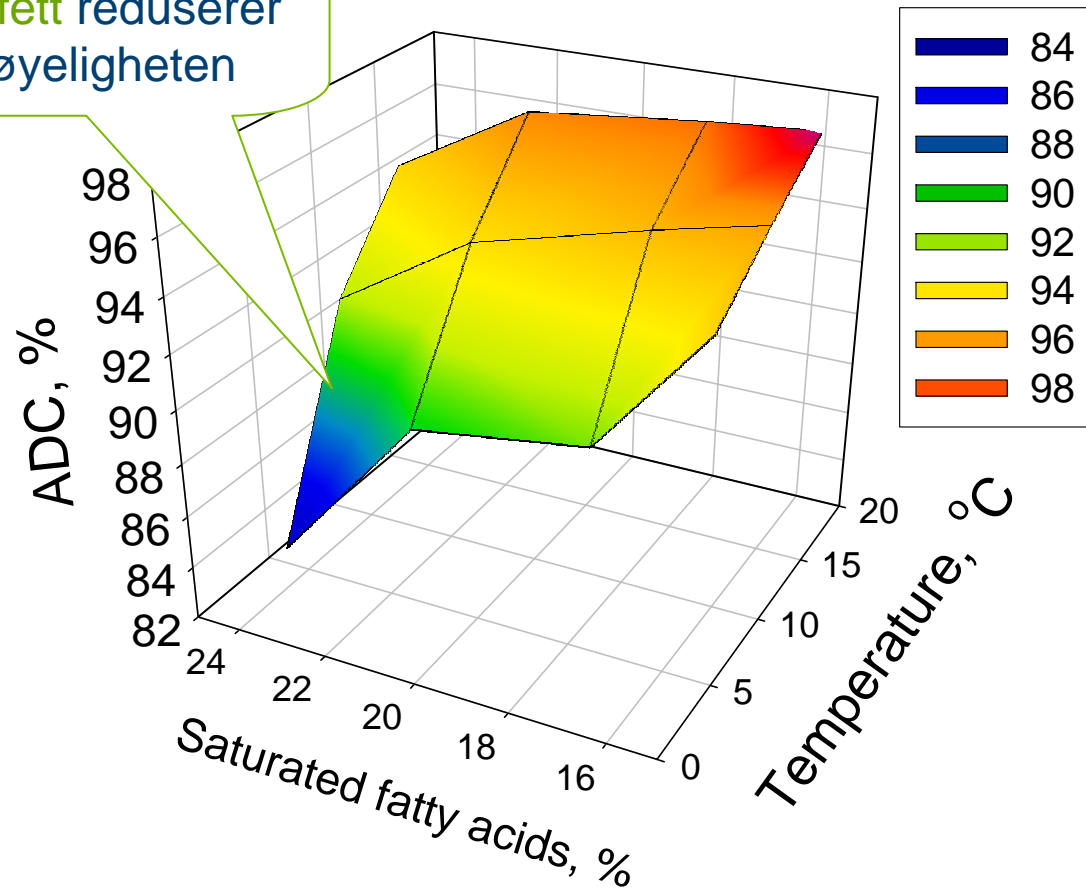
Fettgulp ved lite vannstabilt fôr?

Fysisk fôrkvalitet:: *Fôropptak hos ørret*



Tilgjengelighet av næringsstoffer: *Mettet fett i laksefôr ved lav temperatur*

Lav temperatur og høy
% mettet fett reduserer
fettfordøyeligheten



Sigholt m.fl., 2008

Biologisk aktive stoffer i råvarer

Antinæringsstoffer = plantenes kjemiske forsvar

- Store mengder i frø, og ergo i planteprotein
- Forstyrrer fordøyelse og/eller annen fysiologi

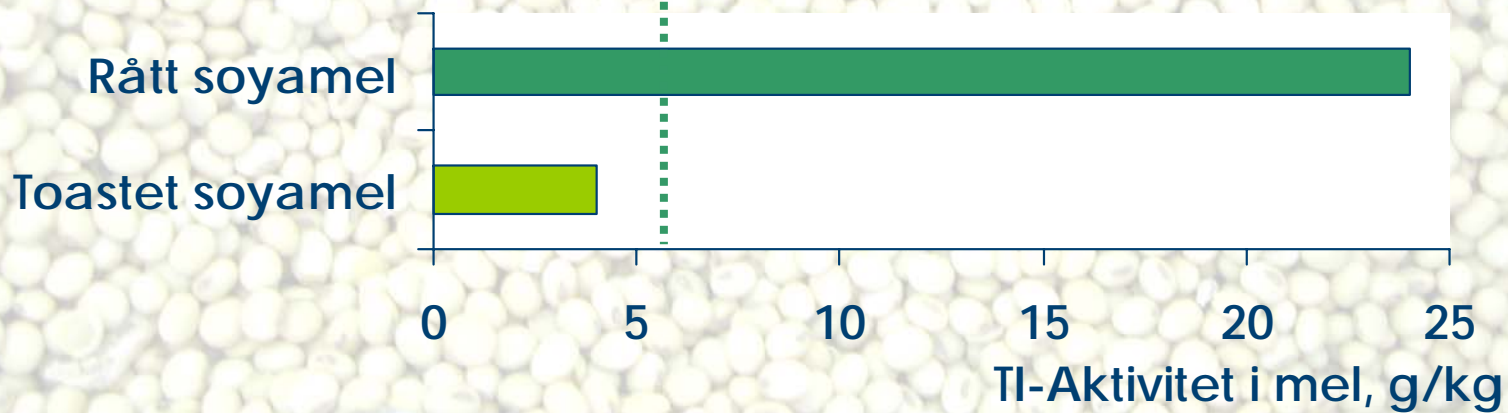
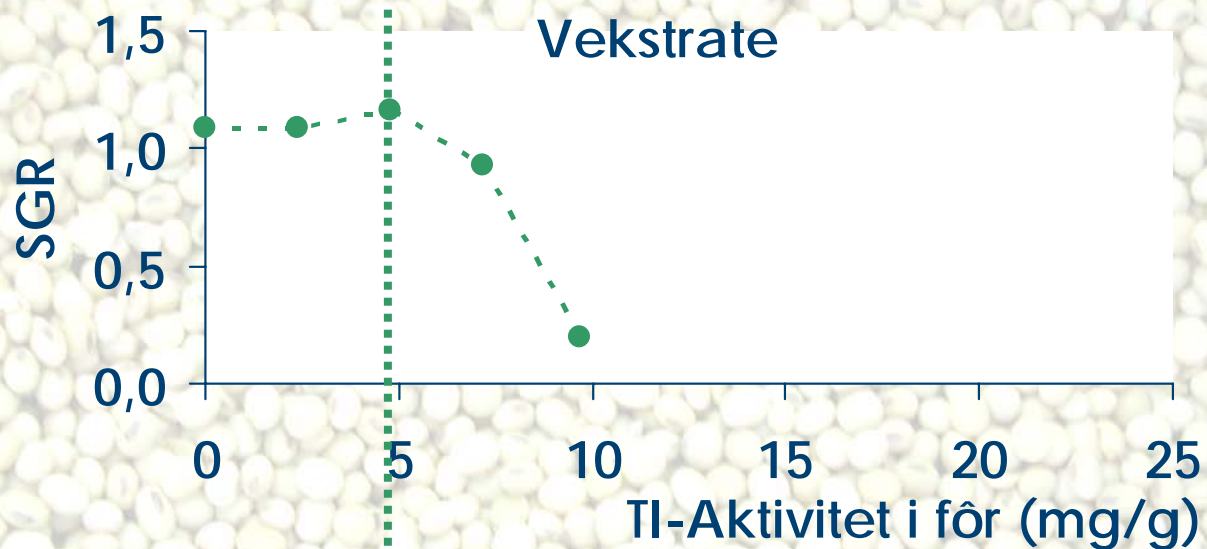
Kontaminanter

- Tilsetningsstoffer (f.eks. antioksidanter)
- Miljøgifter (f.eks. dioksin/PCB)
- Mugggifter (**mykotoksiner**)

Antinæringsstoffer

Antinæringsstoff	Soya mel	Sol sikke	Raps mel	Lupin mel	Mais
Proteaseinhibitorer	+	+	(+)	+	+
Amylaseinhibitorer					?
Lipaseinhibitorer	+				
Lektiner	+				
Saponiner	+				
Østrogener	+				
Tanniner		+	+		
Fytinsyre	+		+		+
Goitrogener	+		+		
Oligosakkarider	+				
Allergener	+	+	+	+	+
Gossypol					
Arginaseinhibitorer		+			
Sykliske fettsyrer					
Ukjente forbindelser	?	?	?	?	?

Antinæringsstoffer: *Trypsininhibitorer (TI) i soyamel*

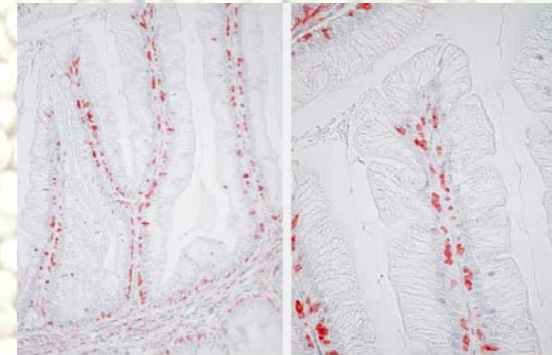


Antinæringsstoffer: *Soyamel til laksefisk = tarmkatarr*

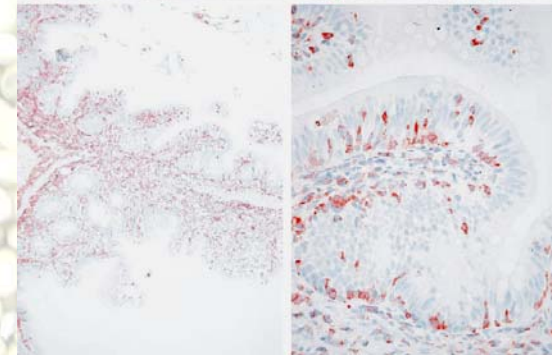


T-celle-lik respons
(anti CD3 ϵ)

FM



SBM



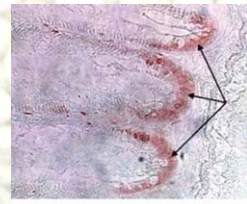
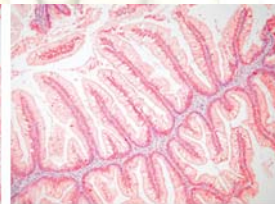
Soya i fôr gir tarmstress og -katarr

Caspase-3

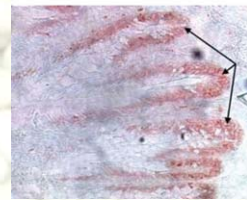
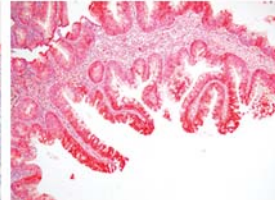
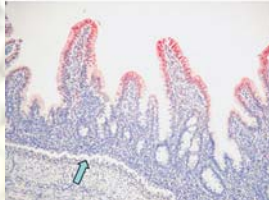
HSP70

PCNA

FM

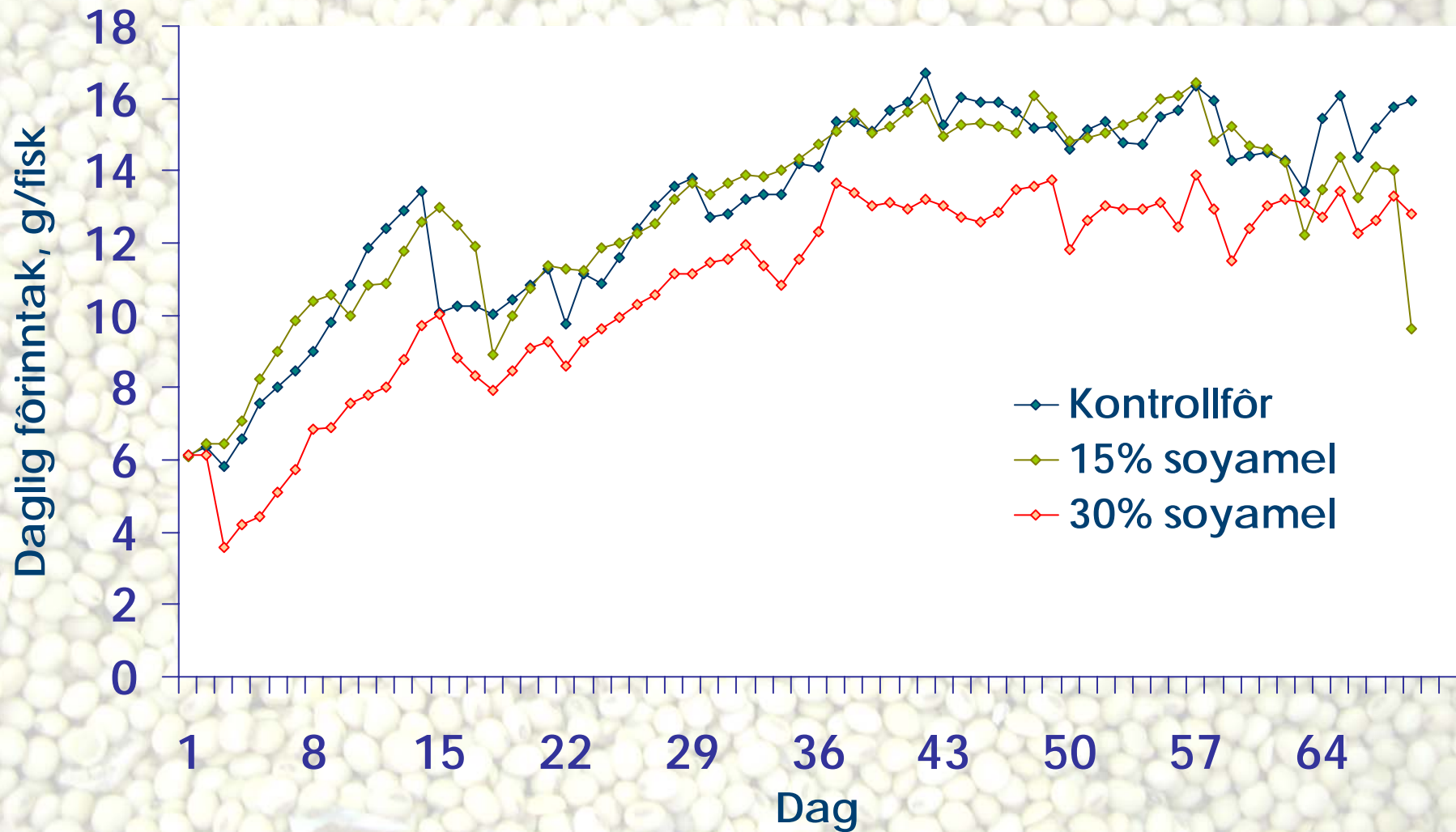


SBM



Hypersensitivitet!

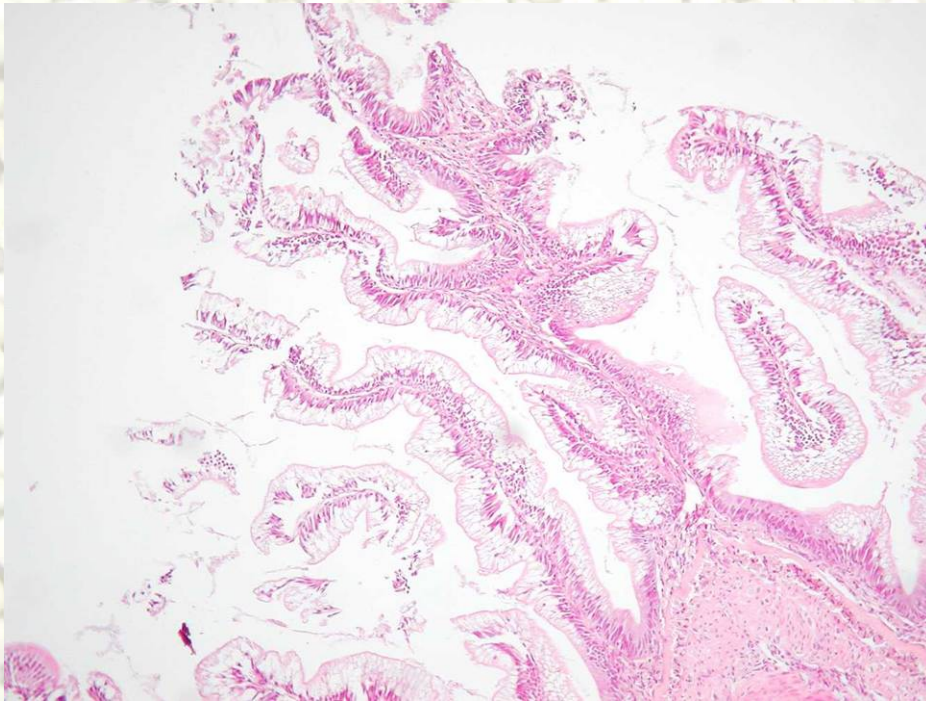
Antinæringsstoffer: *Soyamel og appetitt hos laks i sjø*



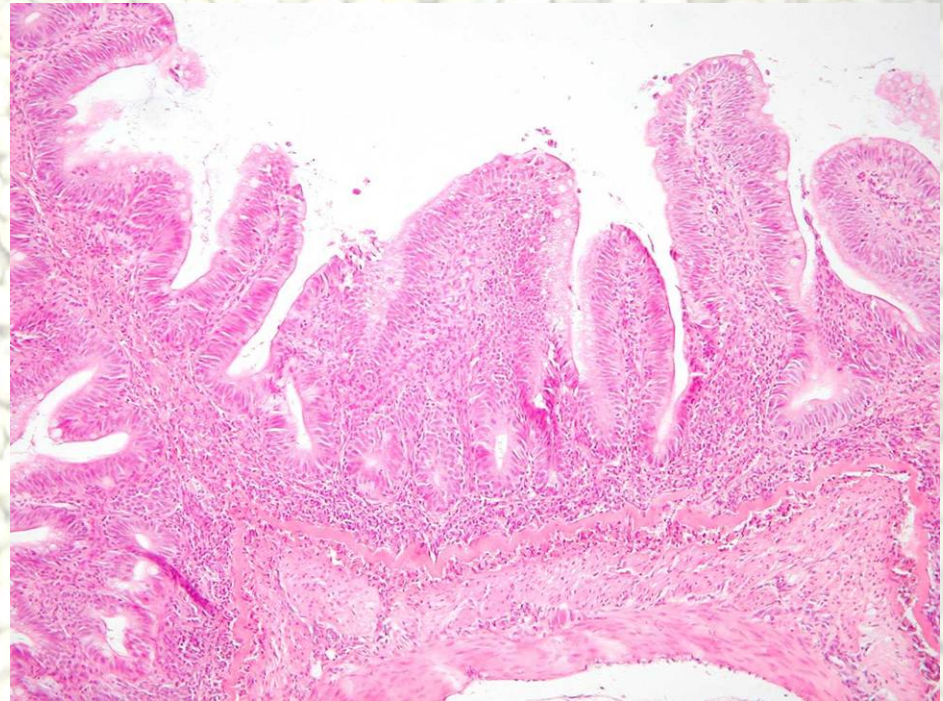
Antinæringsstoffer: *Planteråvarer og tarmkatarr hos laks*

Lupin, solsikke, raps, erter,
bønner, maisgluten...

Soyamel (og erteprotein-
konsentrat?)



Normal tarm

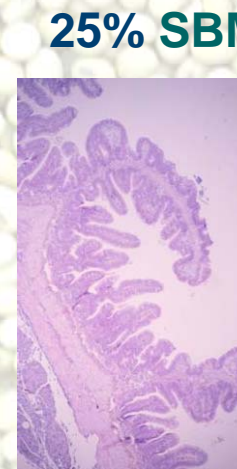
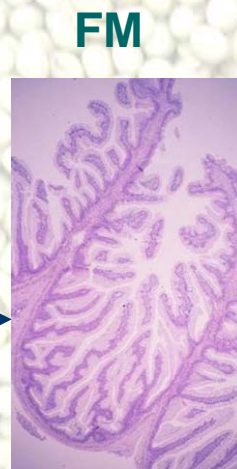


Tarmkatarr!

NB: Saponin åpner tarmen for aktivt antinæringsstoff

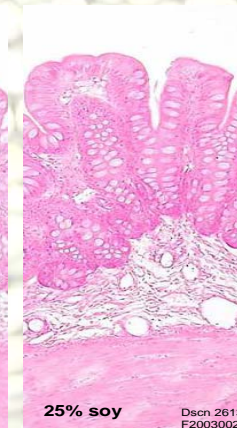
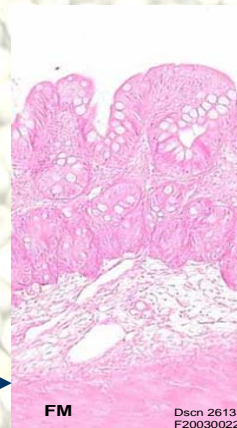
Antinæringsstoffer

Soya til ulike arter



Hypersensitivitet:
Soyamel i fôret
gir tarmkatarr
i baktarmen!

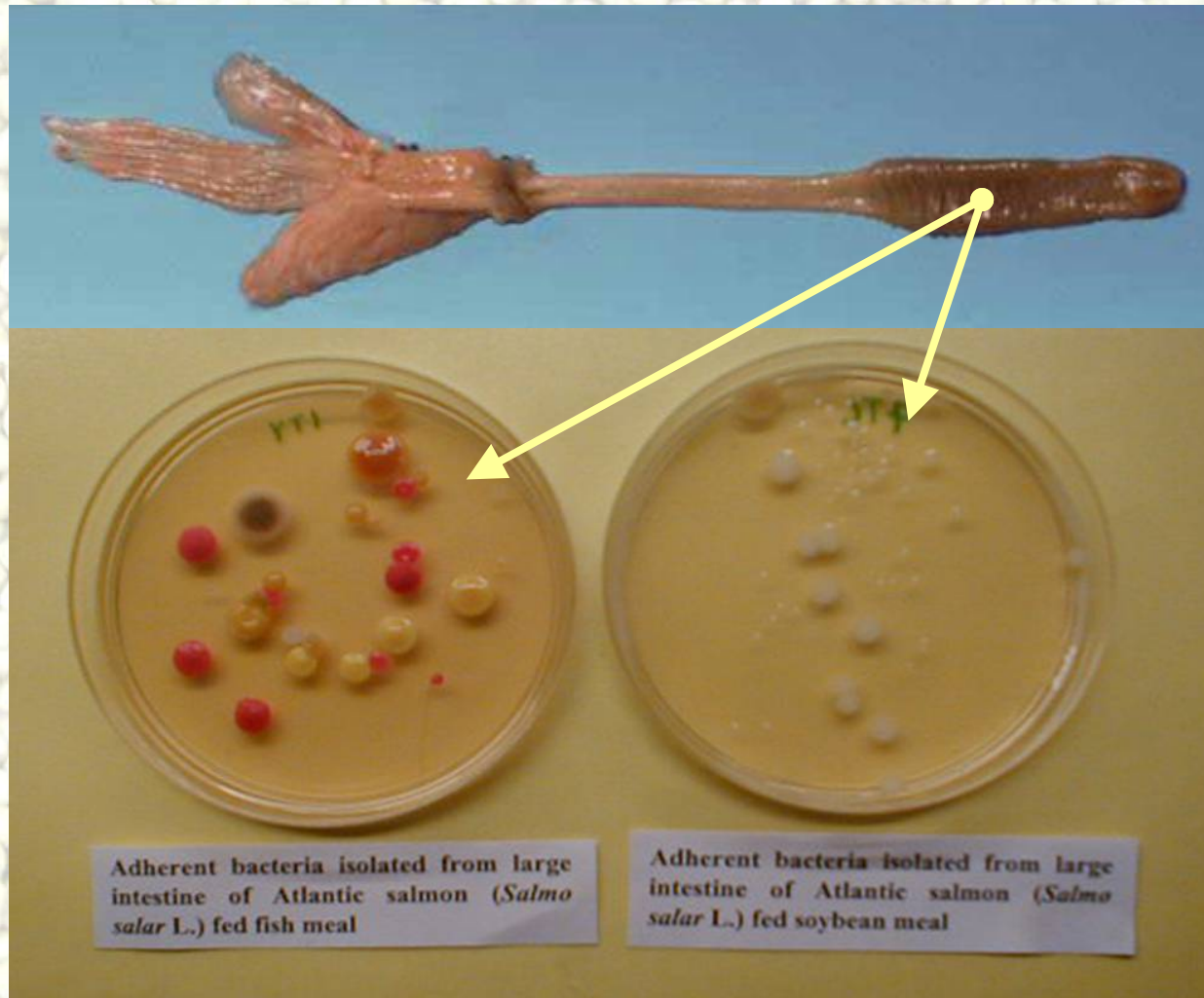
Stor begrensning
mht. fôrvaretilgang



Normal tarm
ved bruk av
soyamel i fôr.

Fleksibilitet mht.
bruk av billige
fôrvarer

Endring av tarmflora: *Soyamel i fôr til laks*



Fiskemel

25% soyamel

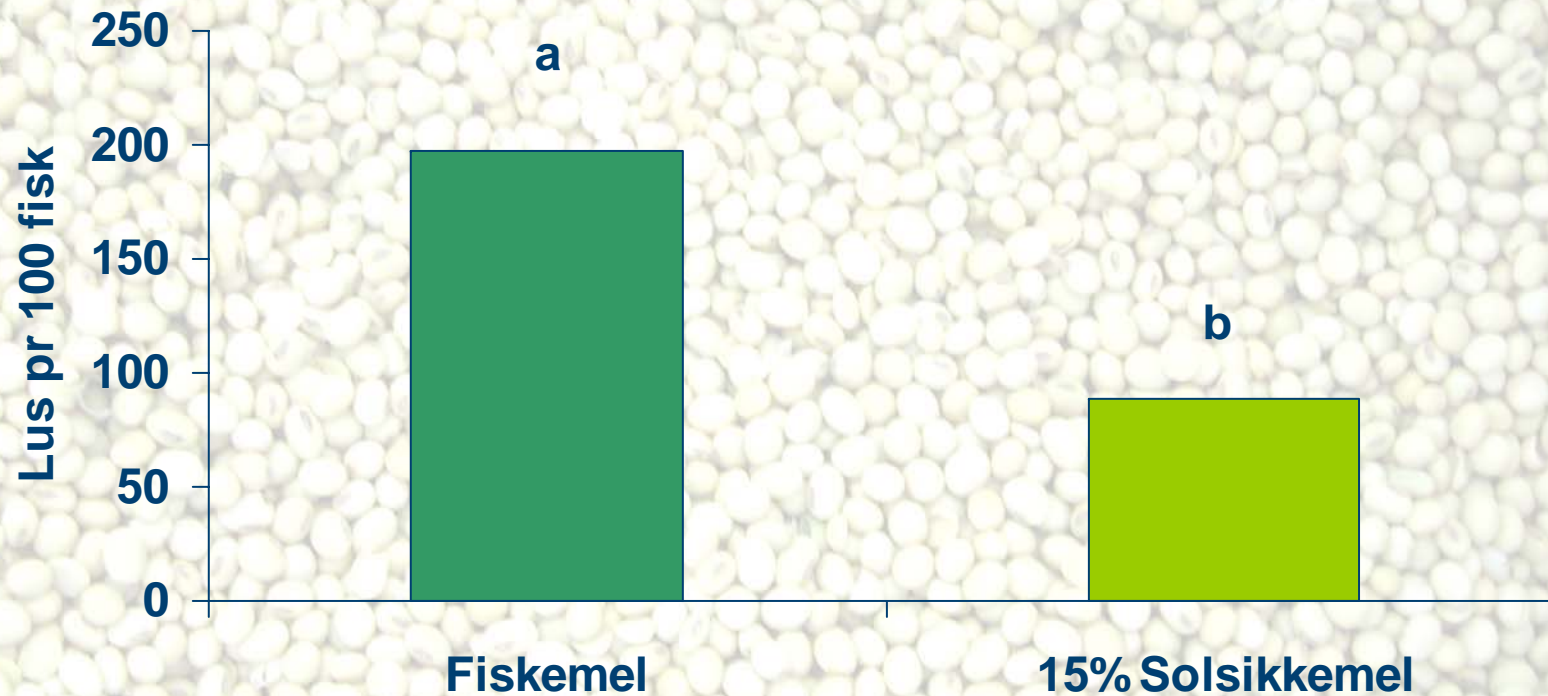
Kontaminanter

Mykotoksiner (i planteråvarer)



- Giftige sekundære metabolitter fra **mugg**
- Mange ulike typer
 - aflatoksiner
 - fumonisiner
 - ochratoxiner
- Svært **kreft**fremkallende
- Laksefisk sensitive
 - appetittsvikt
 - svekket immunforsvar
 - **leverkreft** og død

Positive helseeffekter av råvarer: *Solsikkemel motvirker lakselus*



Kan også gi økt fettfordøyelighet

Oppsummering og konklusjoner

- Sammensetning, innhold og tilgjengelighet av næringsstoffer varierer mellom
 - proteinkilder
 - oljekilder
- Valg og kombinasjoner av fôrmidler påvirker tilgjengeligheten av næringsstoffer i fôr
 - Feilernæring
- Innhold og typer av biologisk aktive stoffer varierer mellom fôrmidler og batcher av disse
 - antinæringsstoffer
 - kontaminanter

A close-up photograph of a fish's head, likely a salmon, positioned on the left side of the frame. The fish has a dark, silvery-grey head with a prominent eye and a slightly open mouth. The background is composed of three distinct types of fish feed: small, light-colored spherical pellets, larger light-colored flakes, and dark brown cylindrical pellets. The text is overlaid on the right side of the image.

Fremtidens fôr
inneholder
lite fisk!

Takk for
oppmerksomheten