Omega-3 – hva er det?

Bente Ruyter

- Betydning av omega-3 fettsyrer i kostholdet til fisk og menneske
- Kilder til omega-3 fettsyrer

Hva er omega-3 fettsyrer?

18:3n-3 — **ALA**, forekommer i relativt høye nivåer i planteoljer

Δ6 Desaturase (Fads2)

18:4n-3 — **SDA**

Elovl5

20:4n-3

Δ5 Desaturase (Fads1)

20:5n-3 — **EPA**

Elovl2

22:5n-3

Elovl2

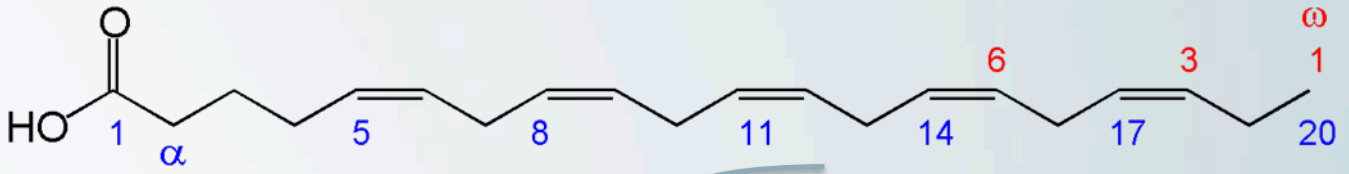
24:5n-3

Δ6 Desaturase (Fads2)

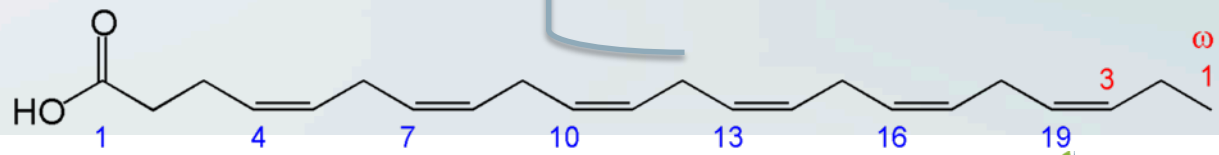
24:6n-3

β-oxidation

22:6n-3 — **DHA**

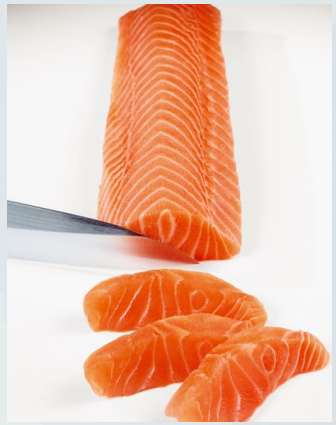


EPA og DHA : rik forekomst i fet fisk (marine oljer)



Nofima

Hva er vårt behov for EPA+DHA



Norske anbefalinger:
Sjømat: 400 g/uke (200 g fet fisk)

En laksefilet på 150 gram inneholder ca 2 gram EPA + DHA og tilsvarer ukesbehovet for EPA + DHA etter EFSAS anbefaling.

EFSA 2010: 250 mg EPA+DHA per dag
ISSFAL 2004: 500 mg EPA + DHA per dag

Nofima

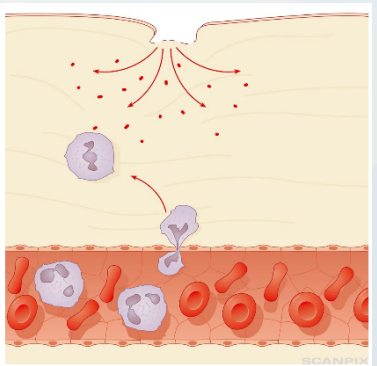
Omega-3 og helse

Etablert kunnskap:

- EPA og DHA er sentrale bestanddeler i alle cellemembraner og spesielt essensielle i utviklingen av hjerne og synsfunksjon i tidlige livsfaser.

- EPA og DHA bidrar til å opprettholde god hjertehelse
  - Reduserer blodtrykk
  - Reduserer risiko for blodpropp

- Viktig for et godt immunforsvar
  - Betennelsesdempende effekt

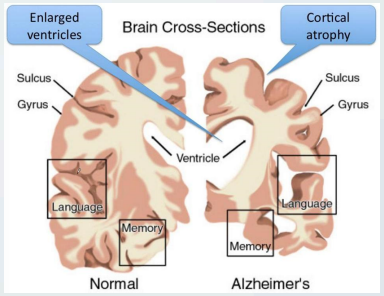


Nofima

Mer usikker kunnskap, krever mer forskning

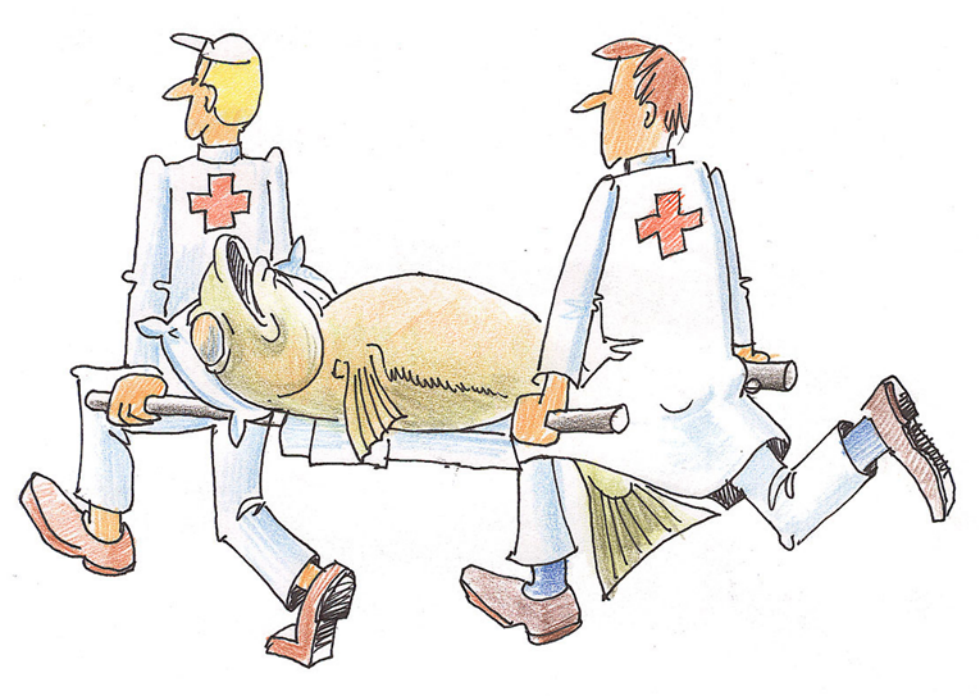
- Bidrar til god hukommelse og innlæringsevne
- Viktig for mental helse
  - Reduserer forekomst av depresjon

- Reduserer risiko for fedme, diabetes og visse kreftformer.
- Forsinker utviklingen av demens



Nofima

Hva er oppdrettslaksens behov?



Omega-3 fettsyrene EPA og DHA er essensielle i fôret også til laksen.

Dataene så langt tyder på at laksen er mindre robust ved for lite omega-3 i fôret.

Lavt EPA og DHA i fôr :

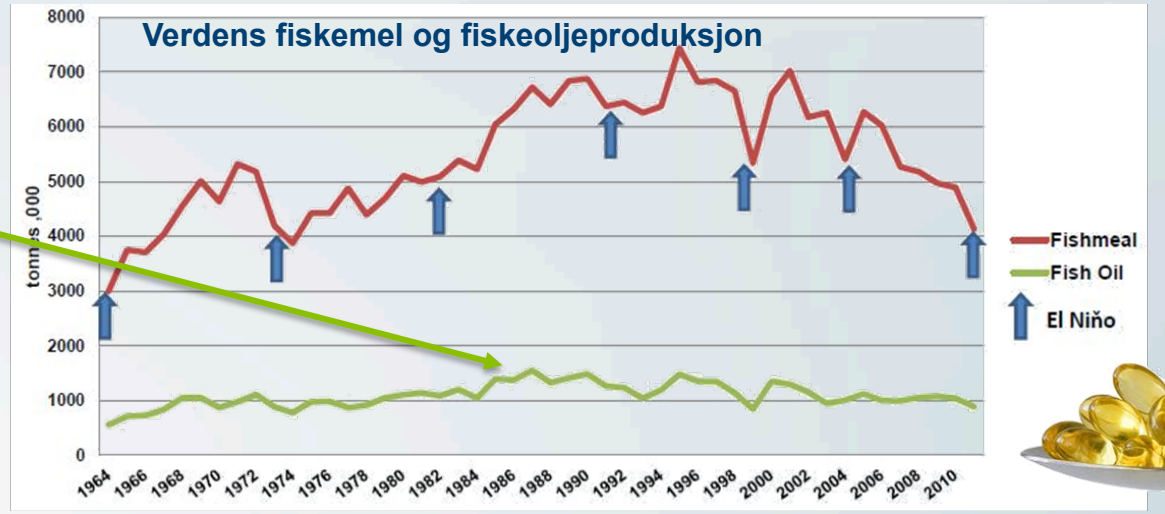
- Økt dødelighet **ved utfordrende miljøbetingelser**
- Økt risiko for livsstilssykdommer

Men hva er for lite EPA + DHA i fôr? Behovet avhenger av livsfase, genetikk, miljøbetingelser og andre næringsstoff i fôret.

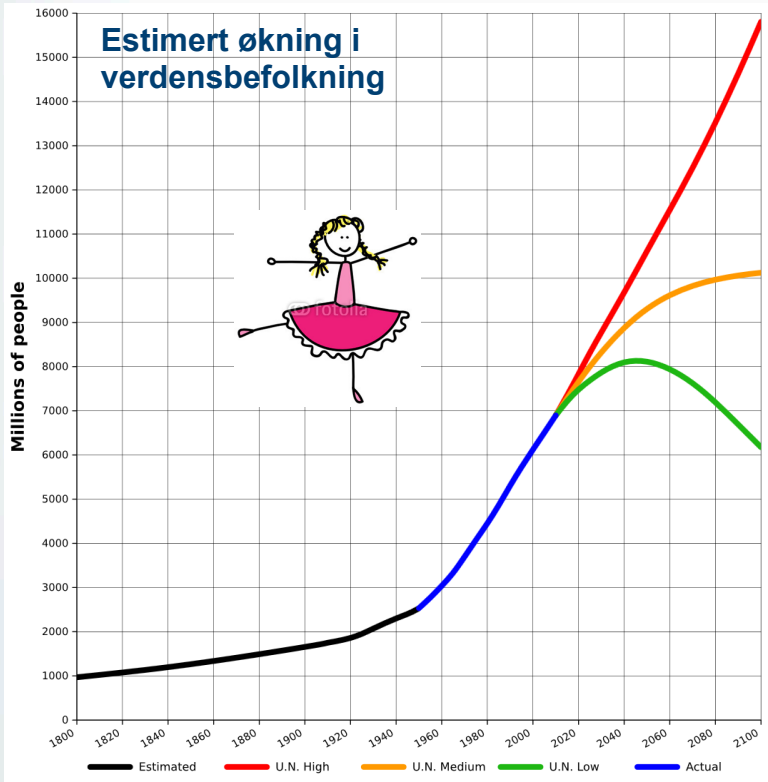
Nofima

Begrenset tilgang på fiskeoljer på verdensmarkedet

Det er ikke nok fiskeolje på verdensmarkedet til å dekke behovet til en økende verdens-befolkning og økende akvakulturproduksjon



(Source: International Fishmeal and Fish Oil Organization (IFFO))



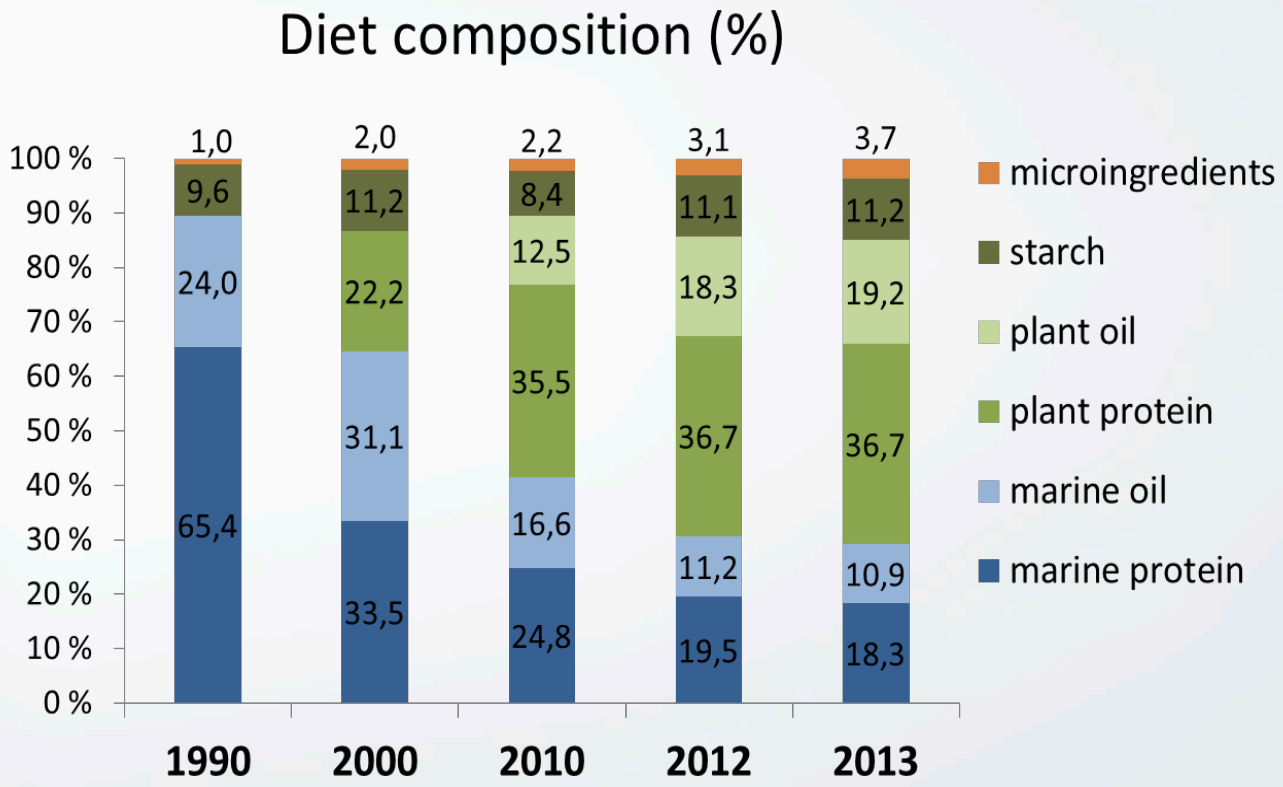
(Source: FAO Fishery Statistics, Aquaculture production)

Nofima

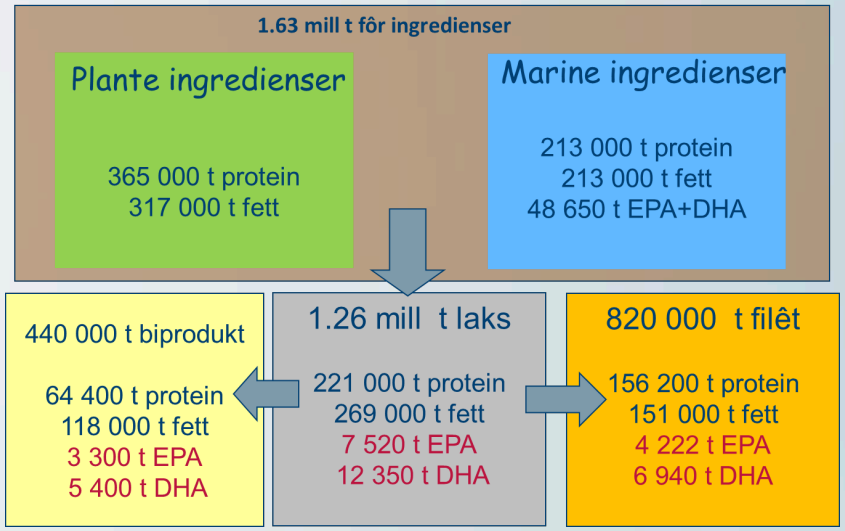
Hva gjør akvakulturnæringen?

1990: 90 % marine ingredienser
2013: 30 % marine ingredienser

70% planteolje (rapsolje)



Ytrestøyl et al., 2014



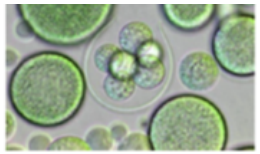
Nok EPA og DHA i norsk oppdrettslaks til å dekke anbefalt behov for 123 million mennesker i et år! (0.25 g/dag)

Nofima

Alternative og nye kilder til omega-3

- Bedre utnyttelse av eksisterende kilder til DHA og EPA (+ bifangst og biprodukter)
- Krill, Calanus

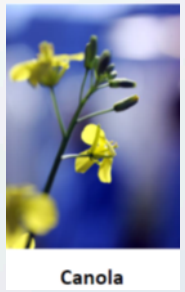
- Mikroalger



Microalgae
(EPA and DHA primary producers)

- **GM: Soyabønnner, raps (canola), oljedodre (kamelina), gjær (Yarrowia)**

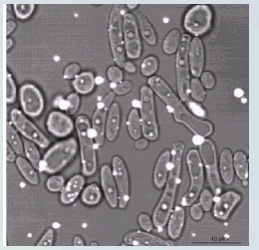
Monsanto, Dupont



Canola

Nuseed, CSIRO, BASF

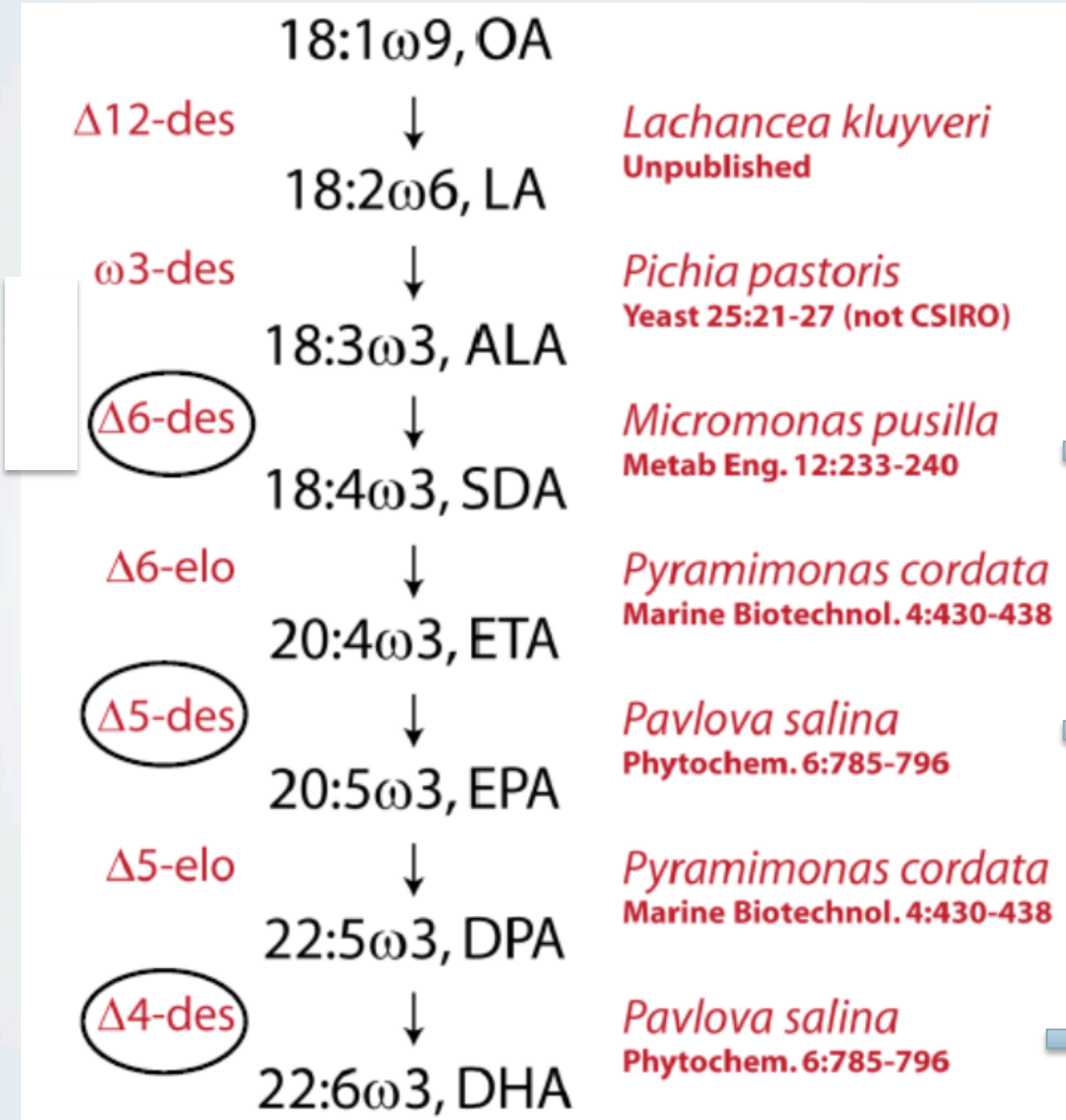
Rothampsted University, Nuseed, CSIRO



Dupont

Nofima

Eksempel på syntese av omega 3 i GM rapsolje



Surinder Singh et al., CSIRO

Gener hentes fra andre arter (eks fra naturlige mikroalger) og settes inn i kamelina (oljedodre), raps og soya og gjør disse dermed istand til å produsere marine fettsyrer

GM soya fra Monsanto er rik på SDA, og inneholder ikke noe EPA + DHA, benyttes som kosttilskudd

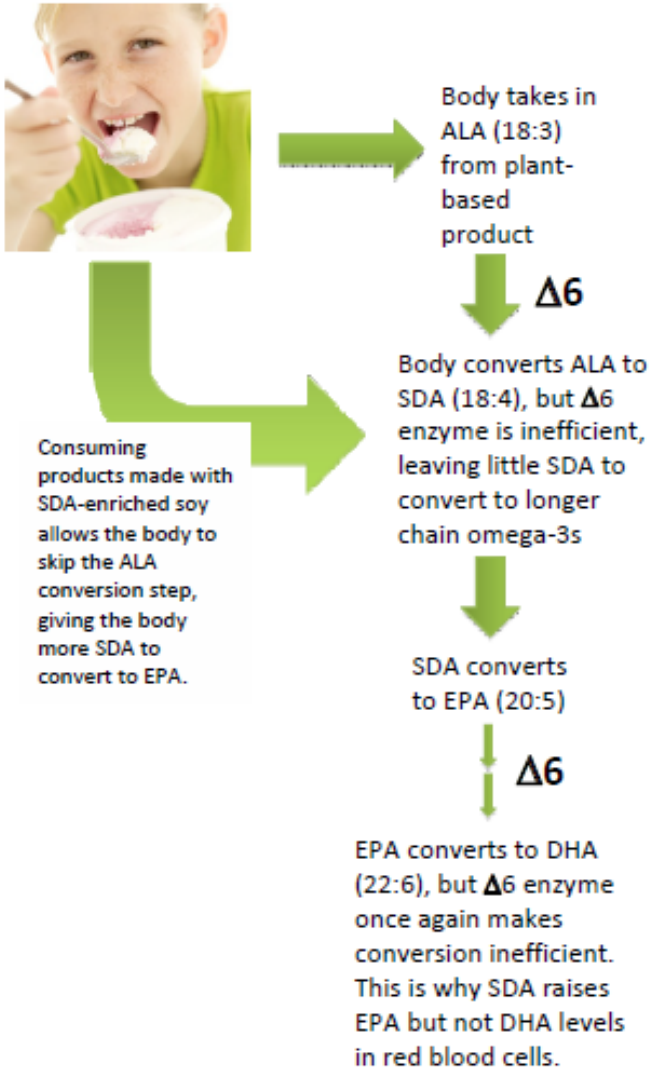
Yarrowia gjær fra Dupont og kamelina fra Rothampted rik på EPA er testet i fôr til laks og som kosttilskudd til menneske

CSIRO og Nuseed har lykkes i å produsere en rapsolje rik på DHA, klar for testing i fôr til laks

Nofima

Monsanto: SDA (18:4n-3) rike GM soyabønner

Figure 1: How Omega-3 Works in the Body



Studier har vist at 18:4 n-3, SDA, kan til en viss grad omdannes til EPA i kroppen og i liten grad til DHA

Inntak av SDA soya gir økt SDA og EPA i røde blodceller

http://www.monsanto.com/sitecollectiondocuments/sda-omega3-index-study.pdf

Nofima

Dupont GM gjær rik på EPA benyttes i fiskefôr i Chile

SUSTAINABLE FOOD NEWS

'Sustainable' farmed salmon fed genetically engineered yeast

AquaChile targets chefs in major mid-Atlantic markets with new product

by *Sustainable Food News*
March 15, 2012

Verlasso, a new brand of "harmoniously raised" farmed salmon fed a diet of genetically engineered yeast - developed by chemical giant DuPont Co. - has signed an East Coast distribution deal with mid-Atlantic distributor Samuels & Son Seafood Co., serving Philadelphia, New Jersey and Washington, D.C.

DuPont developed the genetically modified (GM) yeast, which produces the same omega-3 fatty acids found in feeder fish - anchovies, herring, sardines - that are fed to farmed salmon.

It can take up to four kilograms of feeder fish to produce enough fish oil needed to raise one kilogram of farmed salmon. By using the GM yeast, the company uses 75 percent fewer feeder fish to produce the salmon.

Verlasso is a brand and trademark of AquaChile, the world's largest Chilean-owned salmon company with operations in Chile, Costa Rica and Miami, Fla.

Zupan's Markets, a three-store, family-owned and operated grocery chain in Portland, Ore., started carrying in November the salmon described by AquaChile as a "new category of sustainable salmon" being offered to "conscious consumers." New York City's online grocer FreshDirect was the first U.S. retailer to start carrying Verlasso.

"Since our launch in September 2011, we have received highly favorable feedback from chefs and their customers about Verlasso's mild flavor and silky texture. It's an ideal product for chefs wanting to provide a leaner fish than traditionally farmed salmon that also reduces the impact on the eco-system," Scott Nichols, director of Verlasso.

AquaChile has partnered with DuPont Co., which is licensing its "Omega-3 technology" to AquaChile to feed salmon grown at ocean-based commercial farms in the Patagonia region of Chile.

Farming of salmon and trout is an estimated $10 billion business globally and growing 6-10 percent annually, DuPont said. About 60 percent (or approximately 1.2 million metric tons) of the world's salmon comes from fish farms.

Farming seafood, or aquaculture, including salmon production, currently uses about 50 percent of the fishmeal and 80 percent of the fish oil produced from the global catch of feeder fish (etc.)

DuPont said both companies will extend the "Omega-3 technology," which is covered by over 55 patents, to other related species.

Hatlen et al., 2012 Growth performance, feed utilisation and fatty acid deposition in Atlantic salmon, Salmo salar L., fed graded levels of high-lipid/high-EPA Yarrowia lipolytica biomass. Aquaculture, Volumes 364–365, 5 October 2012, Pages 39-47

Ingen påviste negative effekter i fisken

Laksen fôr med *Yarrowia* GM gjær blir rik på EPA og DPA (22:5n-3). Begrenset omdanning til DHA i fisken.

Nofima

Dupont EPA olje (fra GM *yarrowia* gjær) benyttes som kosttilskudd til menneske i USA - et omega-3 alternativ for vegetarianere

DuPont launches high-dose vegetarian EPA omega-3 form

By Shane Starling, 08-Apr-2010
Last updated on 08-Apr-2010 at 19:48 GMT

Related tags: Omega-3, EPA

DuPont has launched a dietary supplement range in the US that employs its high-dose, yeast-derived EPA ingredient that is targeting younger consumers seeking vegetarian alternatives.

DuPont launched New Harvest to be the platform for the softgels that deliver 600mg of EPA (eicosapentaenoic acid) per 1200mg capsule

Nofima

EPA rik olje fra GM kamelina er testet i fôr til laks

Betancor m.fl.
GM kamelinaolje rik på EPA er en egnet omega-3 kilde for laksen. Ingen negative effekter på fiskens helse ble påvist. Etter fôring økte nivået av EPA og DPA i fisken

High-EPA transgenic Camelina oil proved to be suitable for Atlantic salmon

No transgenic EPA-Camelina DNA fragments could be detected in liver, pyloric caeca or muscle

Nofima

DHA rik GM kamelina og GM canola (raps)

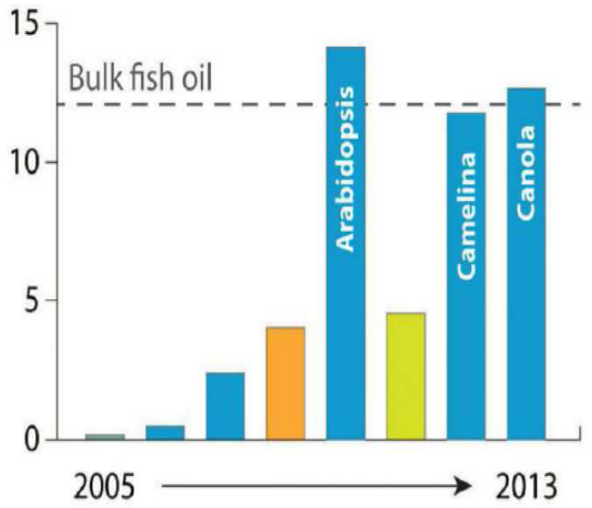
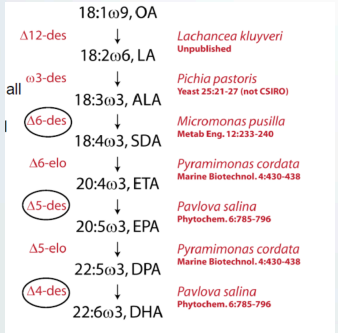


FIG. 2. Progress toward fish oil-like DHA levels in oilseeds.



GM canola olje rik på DHA nær kommersiell produksjon (2018)
Allerede nå klar for utprøving i fôr til laks

http://nuseed.com/eu/corporate-news/sustainable-dha-omega-3-canola-closer-reality/

Sustainable DHA omega-3 canola closer to reality

January 30, 2014

A significant milestone was achieved late last year by Australia's long-chain omega-3 canola research collaboration when it produced DHA oil levels equal to that found in wild fish.

The collaboration, formed in 2011 between Nuseed, the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) and the Grains Research and Development Corporation (GRDC), aims to develop a genetically modified canola that will produce long-chain omega-3 oil at levels equal to that of wild fish.

Next steps

The collaboration is now moving into full development pre-regulatory stages with both field and lab performance trials.

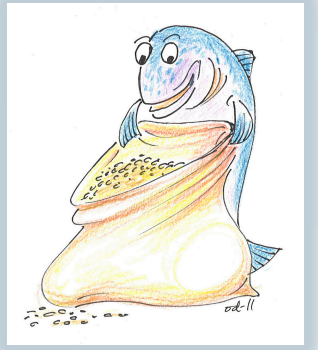
"The trials will be carefully monitored and controlled in line with federal regulatory requirements. Material generated in the trials will not enter the feed or food chain," Dr Devine said.

"We aim to have seed available for commercial production by around 2018, provided key development milestones are achieved and the required regulatory protocols are met."

Nofima

Konklusjon
Foreløpige studier tyder på at omega-3 rike GMO kilder vil kunne bidra til;

- En bærekraftig vekst i oppdrettsnæringen
- Sikre omega-3 behovet i menneske og laks



  - Behov for mer forskning for å sikre trygg bruk av nye omega-3 kilder

Nofima

Takk for oppmerksomheten

www.nofima.no