



UiT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Utnyttelse av biprodukter fra foredling av fisk og skalldyr – Utfordringer og realistiske muligheter

Maring Fagdag

Gardermoen Radisson Blu hotel 27.11.2014

Ragnar L. Olsen

Professor, Norges fiskerihøgskole

UiT Norges arktiske universitet

I litteraturen står det ofte.....

- Biprodukter fra foredling av fisk og skalldyr kan bare brukes som billig fôr, som gjødsel eller må dumpes
- Slike biprodukter kan brukes som kilde for høykostsprodukter som kitin, gelatin, pigmenter, enzymer, hydrolysater, bioaktive peptider etc.

Begge utsagn er lite presise og delvis feil

MARKED

- Fiskemel og fiskeolje er ikke lavkostprodukter lengere og etterspørselen er stor, men....
 - Tradisjonell produksjon: krever store volum råstoff
 - Alternativ produksjon basert på mindre volum råstoff
 - Presskakemel
- Kompakt fiskemelfabrikk →



Haarslev Industries

- Ensilering med maursyre (konservering)
- proteinhydrolysat og olje

Kan biprodukter være en kilde for bioaktive molekyler – Ja, men....

- Lave konsentrasjoner av bioaktive molekyler
- Industriell skala ekstraksjon fra faste biprodukter kan være vanskelig
- Kan være av variabel kvalitet (biologisk kondisjon, ferskhet, sesong, fangstfelt)
 - Utfordrende å lage en strømlinjeformet industriell prosess

Dersom et kommersielt interessant molekyl har blitt identifisert i et biprodukt:

Kjemisk eller mikrobiologisk syntese foretrekkes oftest av industrien

Calcitonin fra laks (LCT)

- Calcitonin er et polypeptid hormon bygd opp av 32 aminosyrer
- Regulerer kalsiumstoffsifte og har vært bruk i behandling beinsykdommer (osteoporosis) i 40 år
- Calcitonin fra laks er 40-50x mer effektiv enn calcitonin fra mennesker i slik behandling
- Calcitonin fra laks har derfor vært foretrukket i klinisk praksis

(Chestnut III et al. 2008, *Osteoporosis International*, 19, 479-491)

Calcitonin fra laks (LCT)

- **1968**: Isolert fra lakseslo (0,5 mill. laks) ved et canadisk foredlingsanlegg
- Karakterisert, sekvensert og produsert ved kjemisk syntese i løpet av 4 måneder i **1969** (Sandoz, Basel, Sveits)
- Syntetisk calcitonin fra laks har vært et farmasøytisk preparat siden den gang

(Azira et al. 1995, *Calcified Tissue International*, 57, 405-408)

Bioaktive peptider (nutraceuticals)

- Isoleres etter hydrolyse av proteiner (2 – 12 aminosyrer)
- Fra planter, melk og kjøtt (storfe, gris, kylling og fisk)
- Hevdes å kunne ha en rekke positive helseegenskaper:
 - Blodtrykksenkende (ACE-hemmere)
 - Metallbindende
 - Antimikrobielle
 - Immunregulerende
 - Antioksidative
 - Kolesterol senkende

Et utall av produkter markedsføres og som for mange andre helsekostpreparater:

Stor konkurranse og de færreste lykkes på sikt

Helsepåstander må godkjennes

- av FDA, EFSA, FOSHU (Japan: Food for Specific Health Use)
 - Krever positive resultater human studier
 - Kostbare og tidkrevende studier
 - Godkjenning av helsepåstand viktig for markedetsandel
 - Internettmarkedet er mer «vill vest»
- (Udokumenterte (ulovlige) helsepåstander er ganske vanlig på internett)

Marine omega-3 fettsyrer (Lc n-3)

- de mest suksessfulle molekyler fra marint råstoff

- 2010: Fiskeoljer: fôr (71%) og humant konsum (26%)
(FAO, SOFIA 2014)
- Lc n-3 produkter selges ofte som konsentrater
- Konsentratindustrien foretrekker søramerikansk fiskeolje (30% EPA-DHA)
- Olje fra den nordlige halvkule: Lavere EPA og DHA
- Noen biprodukter har et betydelig fettinnhold og kan/bør brukes som kilde for EPA og DHA

Kan biprodukter brukes som kilde for kommersielle enzymer?

- Industriell erfaring sier «nei»
- Produksjon i genmodifisert mikroorganismer (GMO) foretrekkes
- Firmaet ArcticZymes produserer i GMO flere varmelabile enzymer som ble oppdaget og karakterisert i marine biprodukter.
- Reke alkalisk fosfatase (SAP)

Olsen, R.L. et al. (1990), Recovery of Enzymes from Shrimp waste,
Process Biochemistry, **25**, 67-68



Reketining

Foto: Frank Gregersen, Fiskeriforskning



Reketinevann

ArcticZymes, Tromsø

Alkalisk fosfatase (SAP) fra reketinevann og fra GM gjærsopp

4000 liter Reketinevann

- SAP: 1 mg/liter
- 4 g SAP/4000 liter
- Renhet 0,01 %

Produkt:

- Renhet 100 %
- Utbytte 20 %

500 liter gjærsoppmedium

- SAP: 0,1 g/liter medium
- 50 g SAP/500 liter
- Renhet ~ 20 %

Produkt:

- Renhet 100 %
- Enklere rensing
- Høyere utbytte

Modifisert fra Dag Rune Gjellesvik, ArcticZymes

Fargestoff fra biprodukter

Naturlig astaxanthin fra rekeskall?

- Astaxanthin: Hovedsakelig anvendt til fiskefôr
- > 95 % av produksjon er syntetisk
- Et nisjemarked fins for naturlig astaxanthin

Haematococcus pluvialis er den dominerende kilden: 30 g astaxanthin/kg dw

- Industrielt produsert rekeskall < 0,2 g astaxanthin/kg dw

Proteinkonsentrat (fiskemel) som kosttilskudd

- Et stort marked for proteintilskudd som sportsernæring (selv om mange fagfolk mener at i de aller fleste tilfellene er det unødvendig)
- Domineres av ulike produkter basert på kasein og særlig myseprotein (myseprotein, myseproteinkonsentrat, myseproteinisolat)
- Kan fiskemel/fiskeproteinprodukter/fiskeproteinhydrolysater få innpass hos folk som trener hardt/i treningsstudioene?
- Petfoodmarkedet?
- Sammenlignende studier av fiskeprotein- og myseproteinprodukter
- Markedsføring av fiskeproteiners/fiskemels fortreffelighet

Marine polymerer fra biprodukter - med muligheter for suksess?



- Kitin/kitosan
- Kollagen/gelatin
- Proteoglykaner

Betingelser for suksess:

- Kommersiell anvendelse må eksistere eller kunne bli etablert
- Høy og jevn kvalitet må bli produsert over lengere tid

Viewpoint

Challenges and realistic opportunities in the use of by-products from processing of fish and shellfish[☆]

Ragnar L. Olsen^{*,1}, Jogeir Toppe and Iddya Karunasagar

Products, Trade and Marketing Branch (FIPM), Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy
(e-mail: ragnar.olsen@uit.no)

By-products may constitute as much as 70% of fish and shellfish after industrial processing and much focus has been on converting

aquaculture production of fish has shown an average annual increase of 8–9% in the same period. In 2010, 68.4 Mt (76%) of the wild caught fish was used directly for human consumption while 15 Mt (17%) was used for fishmeal and oil production. The total amount of farmed fish for human consumption, which also includes other aquatic animals like crustaceans and molluscs, was 59.9 Mt in 2010 (FAO, 2012). The use of the term “human consumption” is not strictly correct since fish are processed to different degrees before being purchased or eaten by consumers. Depending on the market, some species are not processed at all, while others, especially larger fish, are often extensively transformed to fillets or parts of fillets before reaching the end user. By-products are mainly a result of processing fish from industrial scale fisheries and aquaculture. In small scale fisheries, which mostly occur in developing countries, fish is often not processed at all before being offered to the consumer. In small scale fisheries in other countries like Spain, Portugal and Norway, the fish may be processed at sea and the by-products may commonly be discarded or the round fish may be brought ashore and subsequently processed in plants making the by-products available for useful purposes.

In many markets, particularly in developed countries, fish fillets or parts of the fillets are regarded as convenience products since no further processing is required before pre-

Tusen takk