

Prosjekt:

Decontamination of persistent organic pollutants in fishmeal and fish oil (DECONTAM)

v/Åge Oterhals, Nofima

Fjerning av persistente organiske miljøgifter i fiskemel og fiskeolje

Fiskemel og fiskeolje er av de viktigste kildene til persistente organiske miljøgifter (POPs) i fôr og næringsmidler. Høye nivå over gjeldende grenseverdier er funnet i produkter fremstilt i fra fisk fanget i forurensede havområder. I prosjektet er effektive renseprosesser med direkte overførbare til industriell anvendelse studert og optimalisert.

Bakgrunn og mål

Persistente organiske miljøgifter (POPs) er fettløselige forbindelser som brytes sent ned i naturen og konsentreres i næringskjeden. Giftstoffene kan spres over store avstander og utgjør en fare for miljø og helse. POPs omfatter sprøytemidler brukt mot insekt- og soppangrep i jordbruket (pesticider), industrielle kjemikalier (PCB, flammehemmere) og biprodukter fra industrielle prosesser (dioksiner, PAH). Fisk fanget i enkelte havområder inneholder høye nivå av POPs og kan etter prosessering til fiskemel og fiskeolje gi produkter med nivå over gjeldende grenseverdier for anvendelse i fôr og næringsmidler. Marine råvarer er identifisert som viktige kilder til miljøgifter i laksefôr. Tilsvarende er det behov for å rense fiskeoljer brukt i helsekostprodukter eller i næringsmidler. For å møte disse industrielle og helsemessige utfordringene er det behov for å utvikle kostnadseffektiv renseteknologi.

Hovedmål i prosjektet har vært å optimalisere alternative teknologier for fjerning av POPs i fiskemel og fiskeolje og å evaluere i hvilken grad de anvendte prosessbetingelser hadde en negativ effekt på produktets oksidasjonsnivå, innhold av flerumettede fettsyrer og andre næringsstoffer. De studerte teknikker var basert på ekstraksjon, adsorpsjon og destillasjon av miljøgiftene.

Resultater

Rensing av fiskemel

Organiske miljøgifter er fettløselige og følger fettfasen under fremstilling av fiskeolje og fiskemel. Nivået på fettbasis vil være omtrent det samme i begge produktene. Optimalisering av prosessstrinn som reduserer fettinnholdet under produksjon, vil være den mest kostnadseffektive måten å fjerne miljøgifter i fiskemel. Erfaringsmessig er det imidlertid vanskelig å komme under et fettinnhold på 8-10 % avhengig av råstofftype og kvalitet. Effektiv fjerning av miljøgifter kan derfor kun oppnås ved bruk av ekstraksjon. I prosjektet er det utviklet og optimalisert en ny miljøvennlig prosess for fjerning av organiske miljøgifter i fiskemel basert på bruk av en triglyserid olje (plante- eller fiskeolje) som ekstraksjonsmiddel. Prosessen er vist seg like effektiv som ekstraksjon av fett med organiske løsemidler som heksan og isopropanol. Sammenlignet med bruk av organiske løsemidler har den nye prosessen flere fordeler som bruk av et ikke-giftig og ikke-brannfarlig ekstraksjonsmiddel, enkel implementering i en eksisterende fiskemelfabrikk og lavere investeringskostnader. I tillegg forblir proteinfordøyelighet og fettinnhold i fiskemelet uendret.

Rensing av fiskeolje

Fjerning av miljøgifter i fiskeolje er undersøkt ved bruk av aktiv kulladsorpsjon og molekylærestillasjon. Prosessbetingelser som påvirker renseeffekten er studert og det er etablert modeller for reduksjon av miljøgiftene. Aktivt kull fjerner effektivt dioksiner, i mindre grad PCB, men ikke bromerte flammehemmere. Mekanismer som kan forklare denne forskjellen er studert ved bruk av molekylære simuleringsmodeller. Prosessen hadde ingen negative effekt på oksidasjonsnivået i oljen. Bruk av molekylærestillasjon gir høy renseeffekt, men fjerner også delvis ønskede næringsstoffer som vitaminer og kolesterol. Reduksjonen er lavere enn for miljøgiftene og det er vist at over 80 % av disse næringsstoffene kan beholdes i en rensed olje ved bruk av optimale prosessbetingelser. Prosessen påvirker ikke oksidasjonsnivået i oljen. Oksidasjonsstabiliteten påvirkes både positivt og negativt

avhengig av de anvendte prosessbetingelser, men påvirkes marginalt under normal bruk. Av de to studerte teknologiene vurderes molekylærdestillasjon å være mest effektiv. Effektiviteten er avhengig av kokepunktet på de respektive miljøgiftene og er like god for dioksiner, PCB og pesticider. Bromerte flammehemmere har et høyere kokepunkt og fjernes derfor i noe mindre grad.

Nytteverdi og anvendelse

Resultater fra prosjektet har bidratt til å øke den generelle forståelsen for muligheter og begrensninger ved bruk av alternative industrielle renseprosesser. Prosesstudiene er gjennomført i laboratorie- og pilotskala basert på betingelser som er direkte overførbare til industriell skala. Det er gjennom prosjektet dokumentert at det eksisterer industriell teknologi for fjerning av >75 % av de organiske miljøgiftene i fiskemel og >90 % i fiskeolje.

Annen relevant informasjon

Hovedresultater fra prosjektet er sammenfattet i en dr. grad som også gir en generell innføring i kjemi og spredning av POPs, regelverk for grenseverdier i fôr og næringsmidler, toksikologi og alternativ teknologi beskrevet i litteraturen.

Prosjektet har vært finansiert av Forskningsrådet og FHF.

Om prosjektet

Prosjekttittel: Decontamination of persistent organic pollutants in fishmeal and fish oil (DECONTAM)

Institusjon: Nofima

Prosjektleder: Åge Oterhals

Prosjektperiode: 01.01.07–31.12.11

Kontaktperson:

Åge Oterhals, Nofima,
Kjerreidviken 16, 5141 Fyllingsdalen
55 50 12 74
aage.oterhals@nofima.no

Samarbeidspartnere:

Institutt for fysikk og teknologi og
Institutt for biologi, Universitet i
Bergen;
Institute for Environmental
Studies, VU University,
Amsterdam;
Science Institute, Universitetet på
Island;
Pronova Biopharma; Egersund
Sildoljefabrikk; Marine Harvest;
Biosense Laboratories.

Lenker: www.nofima.no

PhD avhandling:

<http://hdl.handle.net/1956/5129>

Prosjektomtale:

<http://www.nofima.no/ingrediens/nyhet/2011/03/matolje-kan-erstatte-losemidler>

Bevilget beløp: kr 3 000 000