

INNHold I MODUL 3

Utarbeidet av NTNU - Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, No.

MODUL 3. INNOVATIV BEARBEIDING AV FISKEAVFALL TIL BARF

FORFATTERE

1. Prof. ph.d. Jørgen Lerfall, NTNU, Institutt for bioteknologi og matvitenskap
2. Forsker M.Sc. Sine Marie Moen Kobbenes, NTNU, Institutt for bioteknologi og matvitenskap
3. Assoc. prof. dr. Anita Nordeng Jakobsen, NTNU, Institutt for bioteknologi og matvitenskap

STRUKTUR FOR MODULENS INNHOLD

Innholdet vil være det eleven/studenten vil lære gjennom hele modulen etter å ha begynt å ta den.

SPESIFIKASJONER FOR UNDERVISNINGEN

- SETTING (INNENDØRS/UTENDØRS/DISTANSE/KOMBINERT): Nettbasert (e-læring)
- VARIGHET (TIMER): 20h
- MATERIALE: Presentasjon, spørsmål, casestudier, selvstudium.
- NO. DELTAKERE/REPRESENTANTER: Avhengig av antall deltakere
- INDIVIDUELT ARBEID ELLER GRUPPEARBEID: Begge deler, avhengig av antall og fordeling av deltakere.

INFORMASJON OM EMNET

Muligheten til å utnytte fiskeavfall til å produsere biologisk egnet råfôr (BARF) avhenger i stor grad av råvarenes kvalitet, stabilitet, sikkerhet og ernæringsprofil. Denne modulen gir en oversikt over håndteringsprosedyrer, strategier og teknologier for å opprettholde eller forbedre disse parametrene. Modulen er delt inn i fem kapitler som følger verdikjeden for råstoffet (kassert fisk/bifangst) fra fangst til verdifullt råstoff for BARF-produksjon. Først diskuteres kort råvarenes egenskaper og stabilitet. Denne delen tar for seg ernæringsmessig sammensetning, forringelse og sikkerhetsspørsmål. Derneft presenteres forhold knyttet til fangstteknologi og håndtering om bord, og hvordan disse parametrene kan forbedres. Denne delen belyser betydningen av riktig kjøling og kjølesystemer for å opprettholde kvaliteten på råvarene. Kapittel tre og fire tar for seg prosesseringskonsepter som øker råstoffet og sluttproduktets kvalitet og stabilitet. I kapittel tre diskuteres nye konsepter, inkludert implementering av hurtleprinsipper. I kapittel fire presenteres kommersielle, potensielle teknologiske anvendelser av BARF-produksjon. Til slutt, i kapittel fem, presenteres emballasjekonsepter for hele verdikjeden, både bulkkonsepter som kan brukes til distribusjon av råstoffet (kassert fisk), og forbrukervennlige konsepter for distribusjon av det ferdige BARF-produktet.

Fisk er en kilde til proteiner og sunne lipider og en unik kilde til essensielle næringsstoffer. Den proksimale sammensetningen varierer fra art til art, og fet fisk kan ha store sesongvariasjoner på grunn av tilgjengelige næringsstoffer og gytesesongen. Fisk består imidlertid generelt av 70-84 % vann, 15-24 % protein, 0,1-22 % fett, 1-2 % mineraler og 0,1-1 % karbohydrater. Marine fiskearter inneholder en høy andel flerumettede fettsyrer (PUFA), nemlig EPA (eikosapentaensyre) og DHA (dokosaheksaensyre), som er viktige for dyrenes helse og for at valpene skal vokse som de skal. I tillegg til en god fordeling av proteiner og lipider inneholder fisk mineraler som jod, kalsium, jern, sink, selen og fosfor samt vitamin B, D, A og K. Fiskeprotein regnes som lettfordøyelig og inneholder alle

essensielle aminosyrer. Selv om inntak av fisk har mange fordeler, er det også en kilde til kjemiske og ernæringsmessige forurensninger. Fet fisk akkumulerer tungmetaller, miljøgifter og næringsmidler som kan være problematiske. Nivåene er imidlertid ofte lave, og det er bare i forurensede områder og under spesielle forhold at det påvises verdier som er høyere enn myndighetenes grenseverdier. En risikofaktor som har blitt fremhevet i det nordøstlige Middelhavet, er innholdet av Arsen (As) i villfanget fisk. Til tross for at det er observert en viss risiko ved fiskekonsum, oppveies den i stor grad av fordelene.

Råvaren MARIPET BARF anses dessuten som lett bedervelig og mister kvalitet gjennom hele verdikjeden, fra høsting, prosessering, distribusjon og lagring. Råstoffet er svært lett bedervelig på grunn av høy pH etter slakting og et næringsinnhold som fremmer mikrobiologisk vekst. Fiskesvinn er basert på tre mekanismer: enzymatisk autolyse, mikrobiell vekst og metabolisme og oksidasjonsreaksjoner. Mekanismer som vil bli diskutert som en del av modulen.

For å unngå forringelse og forringelse må det iverksettes tiltak for å opprettholde fiskens og sjømatens opprinnelige egenskaper og kvalitet. Råvarer av høy kvalitet er avgjørende for å lykkes med å produsere næringsrike og attraktive MARIPET BARF-produkter. For å sikre kvaliteten på MARIPET BARF-råvarene må det iverksettes tiltak som riktig håndtering, kjøling og konservering om bord, samt effektiv kjølekjede og BARF-prosesseringsteknologi. Som nevnt vil den forhåndsinnstilte modulen gi en oversikt over håndteringsstrategier og potensielle teknologier for å utnytte MARIPET BARF-råstoffet til BARF-produkter.

ÅRSAKER OG BESKRIVELSE AV HVORDAN DET MANIFESTERER SEG

Modul 3 gir viktig kunnskap for å øke utnyttelsen av dagens kasserte fisk i nye sidestrømmer, inkludert produksjon av MARIPET BARF-produkter. Et av de viktigste suksesskriteriene er å innføre strategier for bedre håndtering av MARIPET BARF-råstoffet samtidig som råstoffkvaliteten opprettholdes. Tap av råvarekvalitet om bord på fiskefartøylene eller under transport og logistikk reduserer råvarenes økonomiske verdi og reduserer råvarenes potensial for videreforedling til BARF-produkter av høy kvalitet. Videre er BARF-prosesseringsstrategier, inkludert BARF-produktutvikling, viktig kunnskap å ta hensyn til i det overordnede MARIPET-pensumet.

PRINSIPPER, GRUNNLEGGENDE BEGREPER OG TILTAK INNENFOR DEN SPESIFIKKE MODULEN

Som tidligere nevnt består modulen av fem viktige undertemaer:

- Utkast av fisk - egenskaper og stabilitet
- Fangstteknologi og håndtering om bord
- Innovative prosesseringskonsepter
- BARF-prosesseringsteknologier
- Pakking og distribusjon av BARF

Modulen gir en oversikt over de spesifikke prinsippene, grunnleggende terminologi og tiltak knyttet til hvert undertema.

FORMATET PÅ OPPLÆRINGSMATERIELLET (OPPGAVER, CASESTUDIER, ØVELSER) MED EN KORT BESKRIVELSE.

Opplæringsmaterialet for modul 3 består av et skriftlig kapittel (18 sider) med en presentasjon (35 lysbilder) som inneholder spørsmål til de fem delemnene som presenteres, samt to caser knyttet til henholdsvis delemne 2 og 4. I tillegg finnes en detaljert presentasjon av de to casene i en egen fil ([legg til lenke](#)). I tillegg presenteres en litteraturliste som anbefales til selvstudium.

INSTRUKSJON FOR VURDERING

IQuiz-vurderingen skal gjøres på Moodle.

LENKE TIL NETTRESSURSER OG SPESIFIKKE BILDER

Speranza, B., et al., Innovative Preservation Methods Improving the Quality and Safety of Fish Products: Beneficial Effects and Limits. *Foods*, 2021. 10(11): p. 2854. <https://doi.org/10.3390/foods10112854>

Catchpole, T.L., C.L.J. Frid, and T.S. Gray, Discards in the North Sea fisheries: causes, consequences, and solutions. *Marine Policy*, 2005. 29(5): p. 421-430. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2004.07.001>

Feeckings, J., et al., Fishery Discards: Factors Affecting Their Variability within a Demersal Trawl Fishery. *PLOS ONE*, 2012. 7(4): p. e36409. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036409>

Tsagarakis, K., A. Palialexis, and V. Vassilopoulou, Mediterranean fishery discards review of the existing knowledge. *ICES Journal of Marine Science*, 2014. 71(5): p. 1219-1234. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst074>

Shawyer, M. and A.F.M. Pizzali, The use of ice on small fishing vessels, in *FAO Fisheries technical papers*. 2003, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS: Rome. <https://www.fao.org/3/y5013e/y5013e00.htm>

Jessen, F., J. Nielsen, and E. Larsen, Chilling and freezing of fish, in *Seafood Processing: Technology, quality and safety*, I.S. Bozaris, Editor. 2014, Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118346174.ch3>

Koutsoumanis, K., et al., The use of the so-called 'super chilling' technique to transport fresh fishery products. *EFSA Journal*, 2021. 19(1): p. 06378. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6378>

Abel, N., B.T. Rotabakk, and J. Lerfall, Mild processing of seafood—A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2022. 21(1): p. 340-370. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12876>

Ghanbari, M., et al., Seafood biopreservation by lactic acid bacteria – A review. *LWT - Food Science and Technology*, 2013. 54(2): p. 315-324. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.05.039>

STEG-FOR-STEG-VEILEDNING

INTRODUKSJON - 1 LYSBILDE

Innledningen består av en kort oversikt som fremhever betydningen av denne modulen. Den fremhever også to viktige faktorer: betydningen av riktig håndtering og strategier for bevaring av MARI PET BARF-råstoffet og bearbeiding og distribusjon av MARI PET BARF.

FØRSTE DEL - UTKAST AV FISK - EGENSKAPER OG STABILITET - 4 LYSBILDER

Den første delen gir en oversikt over MARIPET BARF-råvarenes ernæringsmessige sammensetning, innhold av sporstoffer og en introduksjon til mekanismer som bidrar til kvalitetstap og forringelse.

FØRSTE AKTIVITET - SPØRSMÅL - 1 LYSBILDE

Her presenteres to diskusjonsspørsmål knyttet til undertemaet som ble presentert i første del av modulen.

ANDRE DEL - FANGSTTEKNOLOGI OG HÅNTERING OM BORD - 7 LYSBILDER

Den andre delen gir en oversikt over betydningen av å velge riktig fangstteknologi, håndtering om bord og konservering av MARIPET BARF-råvaren. I forbindelse med håndtering og konservering om bord diskuteres strategier som kjøling, frysing, bulklagring og emballeringskonsepter.

ANDRE AKTIVITET - SPØRSMÅL - 1 LYSBILDE

Her presenteres to diskusjonsspørsmål knyttet til undertemaet som presenteres i modulens andre del.

TREDJE AKTIVITET - CASESTUDIE - 1 LYSBILDE

En casestudie presenteres med et tema relatert til modulens andre del. Den fullstendige casebeskrivelsen finner du her: ([lenke](#))

TREDJE DEL - INNOVATIVE PROSESSERINGSKONSEPTER - 3 LYSBILDER

Den tredje delen introduserer hurdle-prinsippet og gir en oversikt over tilgjengelige ikke-termiske og milde prosesseringsteknologier.

FJERDE AKTIVITET - SPØRSMÅL - 1 LYSBILDE

Her presenteres to diskusjonsspørsmål knyttet til undertemaet som presenteres i modulens tredje del.

FJERDE DEL - BARF-PROSESSERINGSTEKNOLOGIER - 7 LYSBILDER

Den fjerde delen gir en oversikt over en rekke potensielle teknologier for BARF-produksjon. Disse teknologiene omfatter tining, bruk av tilsetningsstoffer, fermentering, biokonservering og tørking.

FEMTE AKTIVITET - SPØRSMÅL - 1 LYSBILDE

Her presenteres to diskusjonsspørsmål knyttet til undertemaet som presenteres i modulens fjerde del.

SIXT-AKTIVITET - CASESTUDIE - 1 LYSBILDE

En casestudie presenteres med et tema relatert til modulens fjerde del. Den fullstendige casebeskrivelsen finner du her: ([lenke](#))

FEMTE DEL - EMBALLASJE OG DISTRIBUSJON AV BARF - 3 LYSBILDER

Den femte delen gir en oversikt over brukervennlige emballasje- og distribusjonskonsepter for MARIPET BARF-produkter. I tillegg introduseres konseptet med aktive emballaseløsninger som har potensial til å øke produktets holdbarhet og kvalitet hvis de implementeres på riktig måte.

SYVENDE AKTIVITET - SPØRSMÅL - 1 LYSBILDE

Her presenteres to diskusjonsspørsmål knyttet til undertemaet som presenteres i modulens femte del.

VEILEDERENS NOTATER

-

TITTEL	BEREGNET TIDSPUNKT	NOTATER FRA TILRETTELEGGEREN	NØDVENDIGE MATERIALER
Spørsmål - del 1	15 minutter	Individuelt, etterfulgt av nettbaserte klassesdiskusjoner.	Internett-tilkobling
Spørsmål - del 2	15 minutter	Individuelt, etterfulgt av nettbaserte klassesdiskusjoner.	Internett-tilkobling
Casestudie 1	120 minutter	Individuelt: Avhengig av antall deltakere og fordeling Klasse: Avhengig av antall deltakere og fordeling	Internett-tilkobling
Spørsmål - del 3	15 minutter	Individuelt, etterfulgt av nettbaserte klassesdiskusjoner.	Internett-tilkobling
Spørsmål - del 4	15 minutter	Individuelt, etterfulgt av nettbaserte klassesdiskusjoner.	Internett-tilkobling
Casestudie 2	120 minutter	Individuelt: Avhengig av antall deltakere og fordeling Klasse: Avhengig av antall deltakere og fordeling	Internett-tilkobling
Spørsmål - del 5	15 minutter	Individuelt, etterfulgt av nettbaserte klassesdiskusjoner.	Internett-tilkobling

VEDLEGG 1 - TITTEL

Legg til her:

- N/A

VEDLEGG 1: REFERANSER

Tabellen nedenfor oppsummerer dokumentene det refereres til i dette dokumentet.

Beliggenhet	Beskrivelse
<URL eller filbane til stedet der dokumentet ligger>.	En detaljert presentasjon av modulens to casestudier.
<URL eller filbane til stedet der dokumentet ligger>.	Modulens pensum presentert som en tekstfil.
<URL eller filbane til stedet der dokumentet ligger>.	Modulpresentasjonen, som også inneholder spørsmål og casestudier.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dette prosjektet er finansiert med støtte fra EU-kommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og kommisjonen kan ikke holdes ansvarlig for eventuell bruk av informasjonen i publikasjonen.



Tilskriv dette arbeidet: **NonCommercial** - Du kan ikke bruke materialet til kommersielle formål. **NoDerivatives** - Hvis du remixer, transformerer eller bygger videre på materialet, kan du ikke distribuere det modifiserte materialet.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>