

Rapport nr. 4501/95

UTVIKLING OG UTPRØVING AV MODIFISERT SLØYEMASKIN FOR LAKSEINDUSTRIEN

RAPPORT-TITTEL

Utvikling og utprøving av modifisert sløyemaskin for lakseindustrien

RAPPORTNUMMER	4501/95	PROSJEKTNUMMER	4501
UTGIVER	RUBIN	DATO	August 2001

UTFØRENDE INSTITUSJONER

Baader Norge Roald 6040 Vigra Kontaktperson: Thorir Einarsson

Fjord Seafood 8850 Herøy Kontaktperson: Bjørn Fjellstad

Vikholmen Bioprocess 8720 Vikholmen Kontaktperson: Svanhild Evjenth

Stiftelsen RUBIN Kontaktpersoner: Sigrun Bekkevold, Cato Næsfeldt

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Bi produktene av laks er vesentlige mindre stabile enn fiskemuskelene. Innvollene inneholder flere enzymer, og den enzymatiske prosessen starter raskt etter at fisken er avlivet og knusing av innvollene vil slippe disse ut og nedbrytingen vil starte mer eller mindre med en gang. Sloet vil moses og fraksjonene vanskelig kunne separeres i fraksjoner. Kvaliteten på biproduktene blir vesentlig forringet.

Biproduktene fra laks er i dag en høyverdig råvare for produksjon av bl.a. olje og proteiner. I fremtiden vil biproduktene også være råvare for andre høyverdige marine ingredienser. Den ønskede kvaliteten på råvaren kan oppnås ved håndsløyning, men med den konsentrasjon og effektivisering som skjer innen oppdrettsnæringen går slakteriene mer og mer over til maskinsløyning. Kvaliteten på biproduktene ved maskinsløyning har så langt ikke vært tilfredsstillende.

For å kunne utnytte biproduktene fra maskinsløyd laks ble prosjektet; "Utvikling og utprøving av modifisert sløye maskin i lakseindustrien", satt igang. Dette var et prosjekt initiert av RUBIN i samarbeid med Baader, Fjord Seafood og Vikholmen Bioprocess. Fjord Seafood var med i prosjektet for å prøve ut utstyret, og dessuten for å kunne høyne kvaliteten på biproduktene og derigjennom oppnå en høyere pris. Vikholmen Bioprocess på sin side har behov for større mengder biprodukter av høy kvalitet til sin produksjon av høykvalitets olje. Ble dette oppnådd ville de også kunne betale en høyere pris.

Prosjektet er finansiert av RUBIN, SND Nordland og av næringsaktørene.

Prosjektet gikk ut på å utvikle en skånsom maskinsløyning av laksen slik at biproduktene ikke ble skadet og at effektiviteten i slakteriet ble opprettholdt. Biproduktene skulle ha en kvalitet som ga en tilsvarende kvalitet på oljen som biprodukter fra håndsløyning. En har tatt utgangspunkt i Baader 142 sløyemaskin, og modifisert denne.

Rapporten beskriver den modifiserte sløyemaskinen, hvordan den håndterer sloet, kvaliteten av sloet ut av maskinen og kvaliteten på oljen som er produsert fra sloet sammenlignet med slo fra den tidligere Baader maskinen

Målsettingen med prosjektet ble oppnådd, dvs. at maskinen kan produsere ubeskadiget slo som gir en kvalitet på samme nivå som ved håndsløyning.

Innholdsfortegnelse

1. SAMMENDRAG.....	1
2. GJENNOMFØRING I HENHOLD TIL PROSJEKT PLANEN.....	2
2.1 Generelt.....	2
2.2 Hovedaktiviteter.....	2
2.2.1. Utvikling og utprøving av ny enhet for skånsom sløying.....	2
2.2.2. Produksjon og evaluering hos Fjord Seafood.....	4
2.2.3. Prøve produksjon hos Vikholmen Bioprocess.....	4
2.2.4. Kvalitets vurdering	5
3. MÅLREALISERING	6
4. AVSLUTNING.....	6
VEDLEGG	

1. SAMMENDRAG

Bi produktene av laks er vesentlige mindre stabile enn fiskemuskel. Innvollene inneholder flere enzymer, og den enzymatiske prosessen starter raskt etter at fisken er avlivet og knusing av innvollene vil slippe disse ut og nedbrytingen vil starte mer eller mindre med en gang. Sloet vil moses og fraksjonene vanskelig kunne separeres i fraksjoner. Kvaliteten på biproduktene blir vesentlig forringet.

Biproduktene fra laks er i dag en høyverdig råvare for produksjon av bl.a. olje og proteiner. I fremtiden vil biproduktene også være råvare for andre høyverdige marine ingredienser. Den ønskede kvaliteten på råvaren kan oppnås ved håndsløying, men med den konsentrasjon og effektivisering som skjer innen oppdrettsnæringen går slakteriene mer og mer over til maskinsløying. Kvaliteten på biproduktene ved maskinsløying har så langt ikke vært tilfredsstillende (se fig 1 i vedlegg).

For å kunne utnytte biproduktene fra maskinsløyd laks ble prosjektet; ”Utvikling og utprøving av modifisert sløye maskin i lakseindustrien”, satt igang. Dette var et prosjekt initiert av RUBIN i samarbeid med Baader, Fjord Seafood og Vikholmen Bioprocess. Fjord Seafood var med i prosjektet for å prøve ut utstyret, og dessuten for å kunne høyne kvaliteten på biproduktene og derigjennom oppnå en høyere pris. Vikholmen Bioprocess på sin side har behov for større mengder biprodukter av høy kvalitet til sin produksjon av høykvalitets olje. Ble dette oppnådd ville de også kunne betale en høyere pris.

Prosjektet gikk ut på å utvikle en skånsom maskinsløying av laksen slik at biproduktene ikke ble skadet og at effektiviteten i slakteriet ble opprettholdt. Biproduktene skulle ha en kvalitet som ga en tilsvarende kvalitet på oljen som biprodukter fra håndsløying.

Det er blitt oppnådd.

2. GJENNOMFØRING I HENHOLD TIL PROSJEKT PLANEN

2.1 Generelt

I henhold til planen skulle prosjektet vært ferdig siste halvdel av juni. På grunn av dårlig og ujevn tilgang til slakteriet i mai ble prosjektet forsinket ca. en måned. De fysiske forsøkene var avsluttet 1. juli, mens analyseresultatene med rapport først forelå 20. august.).

2.2 Hovedaktiviteter

2.2.1. Utvikling og utprøving av ny enhet for skånsom sløying

- a. Beskrive eksisterende sløyemaskin (Baader 142)
- b. Bedømme aktuell status på stedet.
- c. Tegne utkast til prøve enhet.
- d. Designe og konstruere prøve installasjonen.
- e. Utteste prøveenheden på stedet og evaluere prøvene.
- f. Tilpasse av prosessen

a. Eksisterende maskin

Baader 142 maskin fjerner innmat, blod og vann i én strøm ved hjelp av et vakuumsug, separerer dette fra luftstrømmen i en cyclon og pumper det videre over en eksenterkruepumpe.

Pga. flere 90-graders bend i rørene, høy hastighet inn i cyclonen og videre pumping med eksenterskruepumpe, blir innmat, blod og vann blandet og knust til én masse (pulp).

b. Bedømme aktuell status på stedet.

Før prosjektet startet besøkte Baader Vikholmen Bioprocess AS og Fjord Seafood for å bedømme håndsløyd og maskinsløyd slo og for å se hvilke kvalitet sloet måtte ha for at det kunne brukes til høyverdige olje- og proteinprodukter.

c. Tegne utkast til prøve enhet

Basert på Baa. 142 sløye maskin, kom Baader frem til et konsept for hvordan man skulle kunne fjerne sloet på en skånsom måte og samtidig fjerne vann og blod.

d. Designe og konstruere prøveinstallasjonen.

For å kunne fjerne sloet helt ble det første verktøyet (sugeverktøyet) skilt fra de sentrale vakuurrør og ført til en spesiell ny container. Denne containeren er plassert tett inntil maskinen og forbundet til vakuumenheten via en fleksibel slange.

Containeren er konstruert slik at sloet ikke kommer tangensialt inn. Det vil derfor ikke synke ned langs den ytre veggen på grunn av redusert lufthastighet, men vil skånsomt falle ned den skrånede bunnen.

En spesiell sluse, plassert på det laveste punktet i containeren, vil med en nivåsensor og en PLC tillate en kontinuerlig prosess. En vakuumpumpe suger sloet fra bukhulen av fisken og transporterer det til containeren. Et frekvensregulert blåsestempel vil til enhver tid finne den optimale innstilling.

Snitt/skjære verktøyet, som føres inn i analåpningen og som virker som "support" for kniven som skjærer buken, må ikke ødelegge sloet. Derfor ble føringen og innstillingen av kuleventilen på Baa 142 tilpasset. Det samme ble gjort med ventilene på samlekarer

Alle komponentene ble konstruert og laget hos Baader før de ble sendt til Fjord Seafood

e. Uttesting av prøveheten på stedet og evaluering av prøvene.

Utprøvingen startet i slutten av mai 2001. De første prøvene var delvis ødelagt, men forsøkene var lovende. Det viste seg at vakuemet for å suge ut sloet måtte være vesentlig høyere enn for å transportere sloet gjennom slangen til containeren. Alltid når det negative trykket og luften var riktig justert til å handtere stor laks ble sloet fra mindre fisk ødelagt på grunn av den høye hastigheten på sloet (se fig. 2).

f. Tilpassing av prosessen

Et nytt knivblad ble utviklet for sugeenheten. Den åpner blodnyren, men kutter ikke i sloet. En plate fører sloet inn i sugeenhetens åpning og blodnyren mot kniven

Det var ikke mulig å justere vakuumsystemet kontinuerlig for å ta hensyn til sug/transport av liten og stor fisk, fordi vakuumsystemet var for langsomt. Fire pneumatiske drevne kuleventiler ble derfor installert i slo-containeren. Ved å gjøre dette ble luftmengden og det negative trykket i slo-containeren automatisk regulert i henhold til fiskestørrelsen samtidig som de riktige prosessbetingelsene ble "koordinert" av soft waren i Baa 142.

Videre ble enda en kuleventil installert i den fleksible "sugeslangen". Sammen med den allerede eksisterende kuleventil, som er plassert like foran slo-containeren, arbeider de to ventilene som en 2/3 distribusjonsventil.

Mens sugeren er inne i buken og suger ut sloet er den koplet til vakuuminstallasjonen. Den 2/3 distribusjonsventilen blir justert i det øyeblikk "guillotinen" lukkes og sloet (i buken) forlater laksen. Når "guillotinen" åpner igjen blir sloet skånsomt transportert til slo-containeren.

En kontrollert klaff deler slo-containeren i to celler med nesten lik størrelse, som tjener som en sluse. En nivåføler og et PLC garanterer en kontinuerlig operasjon av utstyret. Etterpå blir sloet klassifisert og sortert på et sorteringsbelte.

En vakuumpumpe, som bare er nødvendig for transport av sloet, er forbundet med slo-containeren via et filter.

Prinsipp skisse se fig. 4 i vedlegg 2.

2.2.2 Produksjon og evaluering hos Fjord Seafood.

Det kunne ikke observeres effektivitetstap på sløyemaskinen under optimal produksjon. Ved produksjon på sterk varierende størrelse på fisken ble effektiviteten redusert noe, fordi sloet på enkelte fisk ikke hadde løsnet og måtte sendes til manuell linje for rensing. Ved å sortere ut den største fisken i forkant av sløyeprosessen, og la denne bli håndtert manuelt, blir effektiviteten på sløyemaskinen ikke redusert.

2.2.3 Prøve produksjon hos Vikholmen Bioprocess.

Etter at tilleggsutstyret for skånsom sløyning var installert på Baa 142 ble det hentet inn åtte prøvepartier av biprodukter fra Fjord Seafood som ble fraktet med den ordinære traileren som Vikholmen benytter. Behandlingen av disse prøvene; fra sløyemaskin til produksjon hos Vikholmen, var identisk med den håndtering alt råstoff bedriften normalt får fra Fjord Seafood.

Råstoffet ble produsert på totalt rengjort utstyr for ikke å få forstyrrelse av utenforliggende årsaker eller av annet råstoff. Olje prøver ble tatt ut midt i produksjonen, merket og nedkjølt.

Tre av åtte prøver ble underkjent før produksjonen. To prøver var for små til å sikre nøyaktige resultater, én prøve var ikke utsatt til transportør etter produksjon og var derfor total ødelagt ved ankomst til Vikholmen.

De fem prøver som ble godkjent hadde følgende behandling før de gikk inn i produksjon hos Vikholmen;

	Temperatur fra sløyning til prosess (°C)	Lagringstid fra sløyning til prosess (timer)
Prøve 1	5,2	26
Prøve 2	3,3 – 7,2	24
Prøve 3	3,4 – 6,9	14
Prøve 4	3,8 – 5,5	20
Prøve 5	2,8 – 6,8	36

Etter at de fem godkjente prøver av biprodukter var produsert ble prøver tatt av oljen fra hver produksjon og sendt til analyse. Analysen ble utført av en person under helt like forhold.

2.2.4. Kvalitets vurdering

Baader

Endringer av tekniske komponenter, software og sekvensene for de ulike komponenter i maskinen, gjør det mulig å oppnå nærmest ubeskadiget slo separert fra blod og vann.(fig. 3)

Fjord Seafood

Ved inspeksjon av kvaliteten og sammenligning med slo fra manuell linje, ble sloet funnet å ha mindre skader fra den modifiserte Baa 142. Ved store variasjoner i fiskestørrelsen kunne det observeres at slo fra stor fisk hadde små kutt i innvollene, men færre enn ved manuell sløyning.

Ved produksjon av 3-4 kg jevnstor fisk var det liten eller ingen skade på sloet ved uttømming i kar. Slo fra produksjon på samme størrelse fisk på den manuelle linja hadde kutt og overskåret tarmtotter.

Det ble i noen tilfeller observert utrivning i buken etter splitting av blodrand og fjerning av denne. Ved produksjon av små fisk kunne en se små kutt i slo og mindre skader i bukhalen fra fjerning av blodrand.

Vikholmen Bioprocess

Sloet har en betydelig bedre kvalitet enn fra tidligere maskinsløyd fisk, men har rifter og kutt som ikke har gått helt gjennom hinnene. Mengden av vann er akseptabel.

Bedømming av biproduktene og olje prøvene

(for detaljer se vedlegg 3)

Prøve1 og 2 I disse to prøvene hadde riftene åpnet seg. Den enzymatiske nedbrytningen hadde tydelig startet. Galleblæren fra ca 40% av sloet var sprenget. Oljen fra disse prøvene hadde en noe, litt mer brunlig farge enn olje fra håndsløyd fisk. Er mer uklar og blass. Prøvene luktet harsk. Dette viser at skadene på biproduktene var så store at oljen kun holder dårligste kvalitet. Biproduktene var lagret i 26 og 24 timer.

Prøve3, 4 og 5 Disse prøvene viste mindre skade i hinnene. Olje fra prøvene 3 og 4 hadde riktig farge, var klar og hadde det riktige preget. Lukten var slik den er i fra håndsløyd. Generelt er olje fra prøve 3 og 4 av god kvalitet, og på nivå med men noe dårligere enn det som er håndsløyd. Prøve 5 var også riktig farget, men litt mer uklar enn de to andre. Den hadde også et avvik på lukt. Biproduktene var lagret i 14-36 timer.

3. MÅLREALISERING

Målet med prosjektet var å få fram et uskadet biprodukt i forbindelse med maskin-sløyning av laks. Konklusjonen fra prosjektgruppen er at målet med prosjektet er nådd. Slo fra den modifiserte Baa 142 kan inngå i produksjon av høykvalitets produkter.

Lagringstid og temperatur vil imidlertid være avgjørende for hvorvidt sluttproduktet vil klare kvalitetskravene som settes.

Den innstilling og den kniv som ble benyttet i maskinen ved prøve 4 bør brukes. Biproduktene bør være i produksjon innen ett døgn og temperaturen under sløyning, lagring og transport ikke overstige 5°C.

Vikholmen Bioprocess vil pr. idag øke prisen med kr. 0,30 pr kg under forutsetning av at alle parametre er på plass.

4. AVSLUTNING

Som det fremgår av kvalitetsbedømmingen er det en noe divergerende oppfatning mellom Fjord Seafood og Vikholmen Bioprocess. Det som er klart er at temperatur og tid er de faktorer som er avgjørende for at man får frem et kvalitetsprodukt. Dette er en utfordring for bedriftene, mens den maskinelle sløyeoperasjonen er løst.

I fremtiden vil resultatet av en skånsom maskinell sløyning, som nå er oppnådd, medføre at slakteriene har mulighet til å sortere og fraksjonere sloet alt etter hvilken anvendelse som gir best verdiskapning.

VEDLEGG 1



Figur 1 Sløybiprodukter med eksisterende sløyemaskin og pumping

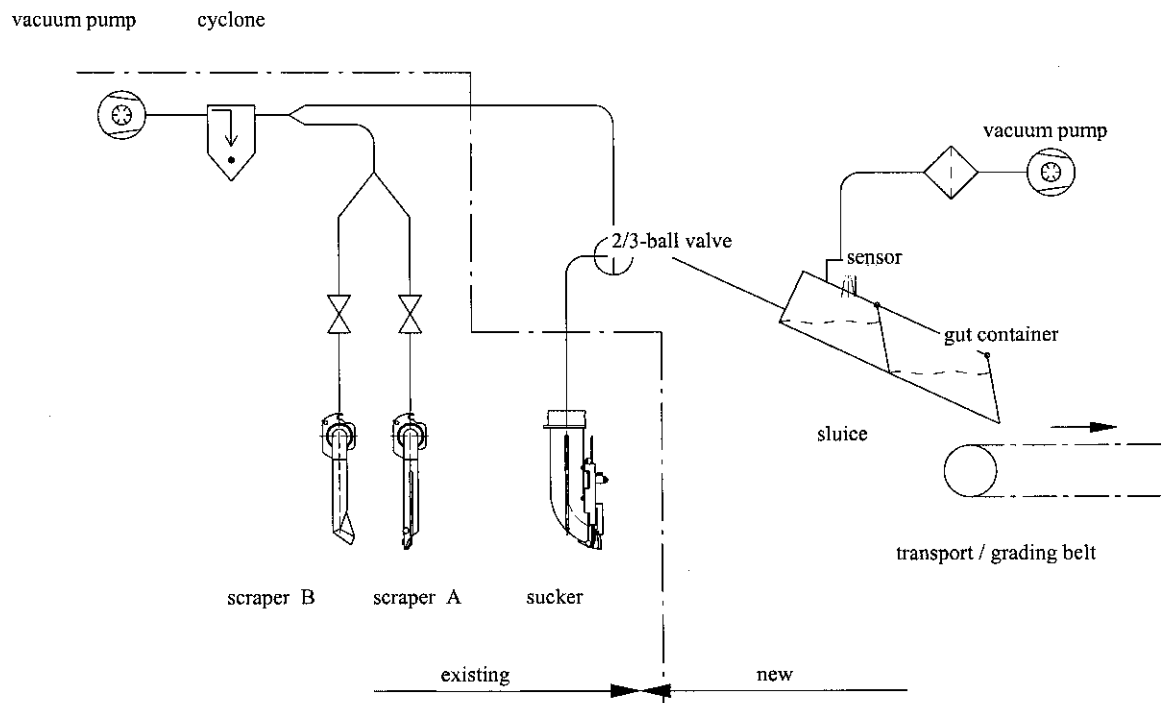


Figur 2 Sløybiprodukter fra den første utprøvingen av modifisert sløyemaskin



Figur 3 Sløybiprodukter fra endelig modifisert sløyemaskin

VEDLEGG 2



Figur 4 Prinsippskisse for modifisert sløyeoperasjon

VEDLEGG 3**Behandlingsparametre for slo. Frie fettsyrer (FFA), peroxidtall (PXT) og anisidintall (AV) for separert olje**

Råstoff	Temperatur °C	Lagringstid timer	FFA	PXT	AV
Pumpet håndsløyd slo	6	24	0,95	2,9	1,8
Pumpet håndsløyd slo	6	48	1,68	4,1	2,2
Baader pumpet slo	8	24	1,25	2,8	1,8
Baader pumpet slo	8	48	2,80	4,7	3,0
Håndsløyd slo	8	24	0,63	0,8	0,2
Håndsløyd slo	8	48	0,71	0,9	0,3
Modifisert Baader slo					
Prøvenr.1 02.07	5,2	26	2,29	2,3	1,24
Prøvenr.2 03.07	3,3-7,2	24	2,29	2,2	1,73
Prøvenr.3 04.07	3,4-6,9	14	0,79	1,0	0,42
Prøvenr.4 10.07	3,8-5,5	20	0,72	1,5	0,74
Prøvenr.5 11.07	2,8-6,8	36	0,93	3,3	1,32