

NOTAT

Til Dansk Aquakultur, Vilsund Blue A/S, Seafood Limfjord

Vedr. Notat: *Udvikling af udstyr til muslingeopdræt*. Delresultater fra projekt "De lokale dyder" Ap. 3: Omkostningsbesparelser ved opdræt

Fra Ditte Tørring, Dansk Skaldyrcenter DTU Aqua
Finn Bak, Dansk Skaldyrcenter DTU Aqua

27. marts 2014
DSC, DTU Aqua
DT

Udvikling af udstyr til muslingeopdræt

I forbindelse med lineopdræt af blåmuslinger er der i dag udviklet flere forskellige dyrkningskoncepter og systemer, der hver især opfylder de forskellige krav og forventninger, som den enkelte opdrætter har i forhold til eksempelvis arbejdsintensitet og udbytte. En af de væsentligste forskelle imellem dyrkningssystemerne er, om muslingerne bliver sorteret og strømpet ud i enten kontinuerte vedvarende strømpere, som hænger som guirlander fra hovedlinen, eller om de hænges ud i enkelte single strømpere fra hovedlinen.

Ved projektets opstart i 2011 var det et ønske, fra dele af den danske muslingeopdrætterbranche, at finde alternative løsninger på en samlet høstmaskine, der kunne varetage høst af muslinger dyrket på både kontinuerte og single strømpere. Begge systemer blev brugt i kombination, og muslinger dyrket ved singlestrømpere, blev, pga. manglende anvendelige maskiner, stadig høstet pr. håndkraft (for sammenligning af de to dyrkningsformer se: Tørring *et al.* 2008).

Udover en høstmaskine blev der også identificeret behov for at udvikle udstyr, der kunne skabe et forbedret træk af muslinge bændlerne igennem høstudstyret. Erfaringerne fra opdrætsbranchen har været, at de oprindelige maskiner der sørger for at skabe træk af de kontinuerte bændelliner ind igennem høstmaskinerne, de såkaldte "hugo'er", ikke holder særlig længe inden de skal udskiftes. De fremførte bændelliner laver slidrender ind i de modsatkørende luftfyldte gummibolde, som enten bliver slidte eller utætte, hvorved hugo'en taber sin trækraft.

Derudover havde branchen brug for at optimere processerne omkring rensning af bøjer. Traditionelt er bøjerne igennem mange år blevet rensede pr. håndkraft, men i de seneste par år er der dukket alternative rensningsmetoder op, så som bøjerensmaskiner installeret på opdrætsbåden, hvor bøjerne renses vha. et børstesystem, eller bøjeringe hvor bøjerne efterlades i store ringe, og hvor rensningen foretages af bølgebevægelser og havfugle. Formålet var at undersøge hvilken metode der var mest effektiv, samt bidrage til eventuelle forbedringer og videreudvikling.

For at sikre en bred mening og de bedste løsninger på problemstillingerne i denne arbejdsopgave, blev der nedsat en arbejdsgruppe bestående af Alex Mikkelsen (opdrætter), Torben Nielsen (opdrætter), Flemmings Skibsservice (smed), Helge Boesen (fiskeritekniker), Finn Bak (fiskeritekniker), Ditte Tørring (biolog og projektleder).

Udvikling af høstmaskine

Ved projektets start fandtes der allerede et høstsystem til kontinuerte systemer, men denne var ikke velegnet til høst af single strømper. Hovedsageligt fordi der ikke var tilstrækkelig kraft og "fastgribning" til at single-strømperne kunne trækkes igennem de børster, der skubber muslingerne ned på høstbåndet. Med dette høstsystem samles strømperne foran børsterne og systemet stoppes til. En anden problemstilling ved det oprindelige høstsystem var, at børsterne prikker hul i en del af de relativt tyndskallede linemuslinger, hvilket nedsætter udbyttet.

Det var projektets formål at udvikle en alternativ høstmaskine som dels kunne undgå at prikke hul i muslingerne samt anvendes til høst af både kontinuerte- og singlestrømper. I 2011 blev der indgået en aftale med Smedefirmaet Mørup og Mikkelsen A/S i Kirkeby om fremstilling af en ny høstmaskine. Maskinen blev først og fremmest fremstillet med roterende gummiflapper som et alternativ til de skadelige børster (billede 1 og 2). I første omgang blev den fremstillet så hovedlinen, sammen med muslingestrømperne, skulle trækkes igennem flapperne, men trækraften i de haulere som sikrer fremdrift på hovedlinen, var ikke tilstrækkelig. Samtidig kunne det konstateres, at singlestrømperne ikke kunne føres igennem flapperne. Efterhånden som strømperne ramte høstmaskinen gled de på hovedlinen og flapperne kunne ikke få fat i selve strømpen. Derved hobede strømperne sig op foran høstmaskinen.



Billede 1. Eksempel på høstenhed med børster



Billede 2. Nyudviklede roterende gummiflapper

Projektgruppen blev enig om, at maskinen ikke var velegnet til høst af singlestrømper, men løsningen med at erstatte de hårde børster med gummiflapper var succesfuld. Muslinger var således intakte efter kontakt med den nyudviklede maskine. Maskinen kunne uden problemer anvendes til høst af kontinuerte strømper.

På det efterfølgende projektgruppemøde blev det besluttet at fortsætte udviklingsarbejdet med fremstilling af en maskine som var velegnet til høst af singlestrømper. Valget faldt på at udvikle en maskine der skulle sidde oppe over sidebåndet, og som samtidig skulle kunne føre opdriftsbøjerne uden om selve høstmaskinen. Maskinen blev lavet af Smedefirmaet Mørup og Mikkelsen A/S i maj 2012. Selve høstmaskinen var konstrueret med 6 oliemotorer hvorpå der var en aksel med 6 påmonterede gummiflapper. Når hovedline er lagt i hauleren vendes maskinen i opretstående stilling og børsterne (flapperne) kører som 6 koniske horisontalstillede enheder, der børster muslinger af strømper-

ne i en nedadgående retning (billede 3 og 4). På bagsiden af høstmaskinene blev der påsat en ombygget krabbeknuser med 2 specialfremstillede gummivalser monteret på 2 motorer med ca. 20 omd./min (se senere beskrivelse).



Billede 3. De 6 koniske "flapper" der høster muslingerne af i en nedadgående retning



Billede 4. Testforsøg med høst af single strømper

De første testkørsler med maskinen gav anledning til at ændre afvisersystemet der skulle lede blokke og bøjer væk fra maskinen. Ved afprøvning af maskinen viste det sig også, at strømperne blev trukket for langt ind bag ved gummiflapperne i maskinen. Derved blev afhøstningen ikke tilfredsstillende, og systemet stoppede til når der sad 7-9 strømper klumpet sammen ved indgangen til høstmaskinen. For at undgå dette blev der efterfølgende monteret afstandsjern, i hhv. top og bund af maskinen, men det fungerede stadig ikke optimalt.

Udvikling af ny "hugo" der trækker den kontinuerte line igennem høstmaskinen

Valget faldt på at afprøve en såkaldt "krabbeknuser" som i dag anvendes i det eksisterende garnfiskeri til at knuse krabberne når de kommer ind som bifangst ved fiskeri. I modsætning til de eksisterende hugo'er er de to gummihjul monteret med et justerbart fjedersystem, så de kan give sig i forhold til hinanden. Sikkerhedsmæssigt er det en fordel, hvis man eksempelvis skulle få hånden ind i systemet, og systemet bliver desuden mere fleksibelt, når der arbejdes med forskellige materialetykkelser. Derudover er krabbeknuserens fremføringshjul lavet af massivt gummi. Der er mulighed for hastighedsjustering af hjulenes rotation, hvorved trækket i forhold til eksempelvis hvor meget materiale der sidder på de høstede vækststov kan reguleres.

De første gummihjul som blev afprøvet havde for lille diameter og var for koniske i deres form. Det blev yderligere vurderet at trækraften var for lille i forhold til behovet. Sammen med udstyrslieferandør, Rom Gummi, blev der fremstillet to nye hjul med større diameter og rektangulær form (billede 5). Dermed blev trækoverfladen forøget og resultater var tilfredsstillende.



Billede 5. "krabbeknuser" med rektangulær form

Udvikling af bøjerenser/bøjering

I begyndelsen af projektet blev det besluttet, at der skulle arbejdes videre med at finde et løsningsforslag til en bøjerenser som monteres på båden og som renser bøjerne, i takt med at man bevæger sig hen ad linen. Hovedlinen med bøjer føres igennem et rør med indvendige roterende børster der fjerner begroningen på bøjerne. Efterfølgende kan bøjerne afmonteres og bringes i land. De bøjer, hvor bøjesnoren er intakt, kan umiddelbart anvendes igen, hvorimod de resterende bøjer skal have skiftet snor inden videreanvendelse. Bøjerne fyldes direkte i sække på båden.

Sideløbende med disse udviklingstanker blev der arbejdet på en alternativ løsning til rensning af bøjer. En privat opdrætter Kaj Lykke Larsen, Dansk Linemusling A/S, havde udviklet en bøjering, hvor bøjerne anbringes efter afmontering af bøjesnor. Når der er bøjer nok i ringen får bølgenes bevægelse bøjerne til at arbejde imod hinanden. Herved fjernes begroninger. I vinterperioder, hvor der forekommer is, trækkes ringen i havn eller på land.

Den oprindelige bøjering bestod af 2 luftfyldte PEH rør svejset sammen til ringe med en diameter på ca. 25 m. De to ringe blev holdt sammen af jernbeslag. Indvendig på den inderste ring var der påsat 1 m høje jernopstandere med en indbyrdes afstand på 2,5-3 m. På disse opstandere var der udspændt trawl-net, som sørgede for at bøjerne blev holdt inde i ringen. Trawl-nettet var ført ca. 1 m ned under havoverfladen, og nederst i nettets rand var der monteret en line med synk, for at forhindre, at bøjerne smuttede nedenunder i hårdt vejr.

Erfaringerne fra den første sæson, hvor ringen var i brug viste, at trawl-nettet med tiden blev slidt i stykker af bøjernes påvækst. Endvidere var omkostningerne i forbindelse med fremstillingen og vedligehold relativt høje. For at minimere omkostningerne blev der i projektet fremstillet en bøjering med PEH-opstandere i stedet for jernopstandere, og som erstatning til de relativt dyre jernbeslag til sammenhold af ringene (billede 7), blev det i stedet forsøgt at sammensvejde de to bærende rør (billede 6). For at mindske sliddet på buret sider blev der lavet forsøg med galvaniseret rio-net på PEH-opstanderne (billede 7). Da systemet skal kunne trækkes på land rækker rio-nettet ikke ned under havoverfladen,

og derfor blev i første omgang monteret et net med synk i ringens omkreds. Dette for at modvirke at bøjerne smutter ud under hårdt vejr.



Billede 6. Oprindelig bøjering med jernbeslag



Billede 7. Ny bøjering med sammensvejsede yderringe. På billedet ses også det galvaniserede rionet og en PEH opstander.

Bøjeringens konstruktion og nye tilpasninger virker fuldt tilfredsstillende, og efter 3 sæsoner har der stadig ikke vist sig nævneværdigt slid på rio-nettet. Det omkransende net under overfladen har vist sig at være overflødig, hvis man har mulighed for at trække bøjeringen i læ eller på land før meget hårdt vejr. Nettet har den ulempe at det i løbet af en sæson bliver overbegrøet med muslinger, søpunge, hydroider etc. og derved bliver det stort set umuligt at håndtere og rense.

Da bøjeringen hurtigt viste sig at være effektiv og relativ omkostningsbesparende mht. mandskabstid, blev de oprindelige planer om videreudvikling af en bøjerenser monteret ombord på opdrætsfartøjet opgivet af arbejdsgruppen.

Konklusion

Konklusionen fra de første testkørsler af høstmaskinen var, at maskinen ikke kunne anvendes til høst af singlestrømper, som var det oprindelige mål. Det lykkedes således ikke at fremstille en høstmaskine der var velegnet til singlestrømper indenfor projektets ramme, og det vurderes fra projektgruppens side, at der stadig skal gennemføres en del udviklingsarbejde, før den evt. er brugbar til dette formål. Imidlertid er erhvervet på vej bort fra at bruge single-strømper, så et videre udviklingsarbejde vil ikke blive igangsat. Efter montering af det nederste afstandsjern kunne maskinen anvendes til høst af kontinuerte liner og maskinen bliver i dag brugt i erhvervet.

Den ombyggede krabbeknuser, som blev udviklet som et alternativ til de hugo'er der trækker strømpelinerne igennem høstmaskinerne, anvendes i dag i opdræts erhvervet og er monteret bag de forskellige høstmaskiner.

Den nyudviklede og forbedrede bøjering, med galvaniserede opstandere af riojern, virker efter hensigten, og vurderes at være et brugbart og billigere alternativ til rensning af bøjer pr. håndkraft.

Referencer

Tørring et al, 2008: Blåmuslingeprojekt fase 3 – integration og optimering af produktionsformer, DSC rapport, side 85 – 94.

Findes på: <http://forskning.skaldyrcenter.dk/blaamuslingeprojekt-iii/>