



SWEMARC SWEDISH MARICULTURE RESEARCH CENTER

Workshop om nya foderråvaror för ett hållbart vattenbruk

Nyhet: 2018-10-22

Wokshopen inleddes av projektledaren för Nomenclature, Kristina Snuttan Sundell, SWEMARC och Göteborgs universitet, som förklarade att det behövs nya alternativa foder ingredienser. Detta på grund av att fiskfoder idag fortfarande till viss del är baserat på icke-hållbara ingredienser, som till exempel fiskmjöl från vildfångad fisk och sojabönsmjöl.

Men för att fodret skall fungera bra för fisken, så är det en fördel om marina råvaror ingår. Dessutom måste fodersammansättningen vara välbalanserad mellan fetter, lipider och aminosyror för att fisken ska må bra. Det finns många spännande projekt som arbetar med att hitta bra ingredienser, inom Nomenclature projektet har forskningen bedrivits kring biprodukter från sillindustrin och processvatten från räkindustrin, vilka har optimerats för "nya" vattenbruksarter som fläckig havskatt, atlantisk havskatt och europeisk hummer.

Först ut bland föredragshållarna var Kristina Bergman (Research Institutes of Sweden, RISE), som fokuserade på **Livscykelanalys (LCA)** av fiskfoder. Bergman förde fram att LCA är ett viktigt verktyg för att bedöma miljöpåverkan. Det är många faktorer som ingår i en livscykelanalys – från formulering av foder till slutproduktion - som resursförbrukning (el, transport, vatten), odlingsutrustning och landyta.

Därefter räknas utsläpp, som kväve och fosfor, samman och omvandlas till miljöavtryck. För vattenbrukaren utgör fodret oftast en stor del av den totala miljöpåverkan. Det är ofta svårt att få veta det exakta innehållet i fiskfodret men en del är fiskmjöl/fiskolja från vildfångad fisk samt vegetabiliska proteiner och oljor, som soja. För de nya alternativa foder ingredienserna finns begränsat med LCA-studier.

En riktlinje för ett miljömässigt tänk kring nya råvaror är till exempel att de råvaror som kan odlas utan foder (alger, sjöpunng, musslor) har lågt miljöavtryck vid skörd. Men även dessa ger ett ökat miljöavtryck under vidare beredning om mjöl, protein, eller olja ska extraheras, vilket kan kosta mycket energi. I sådana fall bör extraheringsteknikerna optimeras.

Därefter talade Markus Langeland (SLU och GU), om **sammansättning och produktion av foder för vattenbruksdjur**. Näringsbehovet (proteiner, lipider, fettsyror, som fisken behöver för att må bra) ser ut på olika sätt hos olika fiskarter. Energi- och näringsbehov påverkas även av ålder, tillväxtstadium, könsmognad och hälsa.

Det är viktigt att prova smältbarheten på foder för att se hur mycket som tas upp av fisken och hur mycket som går förlorat, t ex via avföringen. Det är också viktigt att fodret är korrekt balanserat, protein behövs för tillväxt medan lipider och kolhydrater används till metabolism för att skapa energi. Det är dock inte råvaran som behöver vara balanserad

utan det slutliga fodret.

Målet är att skapa ett väl sammansatt foder, som kan innehålla flera olika nya råvaror. De nya foderråvarorna kan också göra så att fodret smakar bra, vilket kan leda till större aptit och snabbare tillväxt. De kan också innehålla faktorer som förbättrar fiskarnas hälsa, till exempel, som att fiskarnas tarmar står emot infektioner bättre.

En bra råvara ska ha ett högt proteininnehåll eller ett högt fettinnehåll (om den ska ersätta oljor), samt kunna malas till foder. Det finns inget som är så komplett som fiskmjöl men tillsammans kan en kombination av råvaror göra det möjligt att byta ut fiskmjölet men också sojan.

Pris och tillgänglighet är också viktigt ur kommersiellt perspektiv, samt möjligheten att producera foder med alternativa råvaror i Sverige. Idag finns ingen fodertillverkare och därmed ingen "pellets-tillverkare" (extruder) i kommersiell skala i Sverige, men det kommer att finnas en mindre variant vid SLU.

Ett potpurri av möjligheter presenterades genom **tio korta presentationer av alternativa foderingredienser med fokus på råvaror som har potential att fungera väl i foder till vattenbruksorganismer.**

Fredrik Norén, Marine Feed

Sjöpungsmjöl har bra protein, och fettsammansättning och kan ersätta fiskmjöl i produkter för medvetna producenter och konsumenter. Sjöpungsmjöl är hållbar och ekologisk och lämpligt för fisk, gris och höns/kyckling, samt bör fungera för räkor. Sjöpungar kan fungera som foderingrediens men också som helfoder, vilket innebär att sjöpungar också kan ätas av fisken som det är. Det går att skräddarsy produkter efter behov, som torr produkt har sjöpungsmjölet 3 procent total fett, 44 procent Omega-3. De stora utmaningarna är att matcha kund/kundbehov, samt uppskalning.

Patrik Lennartsson, Högskolan i Borås

Restprodukter från etanolindustrin används för att odla en trådbildande svamp (*N. intermedia*), som sedan kan användas som djurfoder. Det finns flera fördelar med svampen, den innehåller över 50 procent råprotein och 10 procent fett och kan producera pigment. En möjlig applikation är som fiskfoder, till både växtätande fiskar och rovfiskar. Det finns dock flera utmaningar men främst är det teknisk-ekonomiska, speciellt vid uppskalning. EU-regler för "novel food" kan också ställa till problem.

Sofia Kocher, Mussel feed

Musslor är en klimatsmart protein- och omega-3 källa. Musselfeed skapar ett mjöl av musselköttet och skalet, det unika med Musselfeed är deras industriella storskaliga separation av musselkött och skal. Musselmjölet har testats med framgång i olika fiskarter men kan också användas som foderråvara för havskräftor, värphöns och kyckling. De största utmaningarna är bland annat uppskalning och lönsamhet.

Elisabet Brock, Kosteralg

Det finns en marknad för alger som livsmedel, kosmetik, djurfoder, gödningsmedel, förpackningsmaterial och biobränsle. Alger är fullvärdiga vad det gäller näringsämnen och är ett hållbart alternativ för att få i sig proteiner/näringsämnen. För att odla alger behöver man ingen bevattnings. De största utmaningarna är att få tillstånd för havsodlingar, vilket är en rigid process.

Angela Wulff, Swedish algae factory

Kiselalgernas skal har ett flertal användningsområden (solpaneler, kosmetika) men det är restprodukterna (en näringsrik algbiomassa) som kan användas för produktion av hållbart foder. Algbiomassan innehåller höga halter av omega 3-fettsyror och är lämplig för larvstadier, postlarvstadier men också som komponent i pellets till adult fisk. De största utmaningar är att utvinna biomassan utan att skada kiselalgens "skal", att hållbart utvinna biomassan och att få tillstånd från Länsstyrelsen.

Karin Willquist, RISE

Inom projektet MultiBio har en mikroorganism (*C. saccharolyticus*) isolerats från pappersbrukens processvatten eftersom den producerar enzymer, vilka kan bryta ned biomassa (cellulosa). Vid nedbrytningen bildas biovätgas och även en biomassa, som är proteinrik (63 procent) och innehåller en hög halt av lysin, en för fiskar viktig aminosyra, vilken kan användas i fiskfoder som ersättning för fiskmjöl. Dock behövs råvarans smältbarhet, smaklighet och applikation för foder utredas. Utmaningar: små celler, låg koncentration och låg torrhalt.

Mursalin Sajib, Chalmers

Fermentering (ensilage) av biprodukter från fiskberedningsindustrin handlar om att protein bryts ned till korta peptider, vilket har visat sig vara positivt då det förbättrar de funktionella egenskaperna hos slutprodukten. Aminosyra-profilen i ensilage visar att aminosyror är relativt stabila i och innehåller nio av de tio aminosyror som fiskar behöver. Ensilage är lovande som råvara i fiskfoder, som ersättning för fiskmjöl och sojamjöl. Utmaningar är att optimera processen och att torkningsmetoderna måste bli mer kostnadseffektiva.

James Hinchcliffe, GU

Hinchcliffe har använt sillberedningsindustrins biprodukter (t e x ryggben, huvud och inälvor) för att producera hållbara foderingredienser, som innehåller 80 procent protein och upp till 4 procent hälsosamma omega-3 fettsyror. Han använde sig av en teknik ("pH-skiftmetoden"), som gör att man kan använda alla biprodukter, även de som innehåller ben, vilket man inte kan göra under klassisk fiskmjölstillverkning. På så sätt blir sillproteinet renare än fiskmjöl. Det innebär att foderingrediensen innehåller mindre aska, och har mer protein per viktenhet foder vilket ger bättre tillväxt.

Ingrid Undeland, Chalmers

Undeland isolerade protein från beredningsindustrin (processvattnet) med hjälp av flottering och flockulering. Det visade sig att processvattnet var rikt på protein (7 procent), som sillake, och fett (25 procent). Med hjälp av pH-förändringar och livsmedelsgodkända polysaccharider kunde mängden proteiner ökas. När biomassan, som innehöll protein och fett, hade torkats innehöll biomassan 66 procent protein och 25 procent omega-3rika fetter. Studier på lax visade att det gick bra att ersätta delar av fiskmjölet med biomassan. Utmaningar: kostnadseffektiva flockuleringspolysaccharider; att processvatten klassas som livsmedel; torkningsmetoderna.

Markus Langeland, SLU

Insekter (svart soldatfluga) har hög potential som fiskfoderingrediens då de bland annat innehåller råprotein (40-45 procent), höga halter av essentiella fettsyror, och fett (15-50 procent). Insekterna odlas på bland annat citrusfrukter, brysselkål, broccoli, bröd, musslor och råa musslor, där musslornas omega-3 fettsyror (framför allt EPA) har kunnat överföras till soldatflugan. Larvmjöl har hög smältbarhet i regnbåge. Insektsmjöl är lämpligt för fiskar, hund, katt, gris och fjäderfä samt människor. Utmaningar: storskalighet; fettavskiljning; malning; kitininnehåll; uppskalning; substrat och regelverk.

Därefter inleddes en **diskussion om potentialen i satsningar på utveckling av lokal, hållbar och innovativ foderproduktion till ett växande vattenbruk på Västkusten.**

Moderator: Susanne Lindegarth. **Deltagare:** Tina Ehn, ledamot i regionutvecklingsnämnden; Tore Sveälv, GU Ventures – affärsutvecklare/investerare; Matilda Olstorpe, företagare inom vattenbruksbranschen (Vegafish); Robin Kalmedal, VGR; Markus Langeland, forskare SLU och GU.

Under diskussionen framkom att bristen på ett lokalt producerat hållbart foder är ett stort problem för vattenbruksföretagare. Foderkostnaden är en stor post men odlarna är villiga att betala mer om det skulle finnas ett sådant foder att tillgå. Detta är också vad konsumenterna av fisken efterfrågar. Dock är oftast de stora fodertillverkarna, som är verksamma idag, intresserade av att tillverka foder om råvaran finns i en stor mängd (ca 100 ton).

En del av panelen förespråkade byggnation av en foderfabrik i Sverige eftersom det är mindre hållbart att importera foder från andra länder. Det finns investerare villiga att satsa pengar på att göra detta till en verklighet, dessutom stödjer Regionutvecklingsnämnden idéer och utvecklingsprojekt.

En annan del av panelen förstår problematiken men föreslår samtidigt att råvarorna skickas till Norge, istället för att det byggs en foderfabrik i Sverige. De menade att det inte finns tillräckliga volymer för att starta en sådan foderfabrik i Sverige, vilket skulle innebära en ekonomisk olönsamhet. Ett förslag som framkom var att avvakta tills efterfrågan på foder med alternativa råvaror har ökat, då kan det kanske bli intressant med fodertillverkning i Sverige.

En åhörare höll med om att exporterade svenska hållbara råvaror faktiskt bidrar till att skapa ett hållbart foder. Men poängterade att det inte är hållbart att skicka en hållbar råvara till ett annat land för att sedan importera till Sverige som ett foder.

En panelmedlem påpekade att det finns ett flertal hinder för skapandet av en fiskfoderindustri i Sverige: kostnadsmedvetenhet och tuff konkurrens. Dessutom måste man bestämma om man ska satsa på foderproduktion åt en nischad marknad (havskatt, hummer) eller slå sig in på en större marknad (laxfoder).

En åhörare poängterade att det är viktigt för Sverige att man nischer in sig på lokalproducerat foder till lokalproducerade fiskarter – vare sig de är nya eller redan etablerade odlingsarter.

Inom kort kommer SLU att ha en extruder med en kapacitet på 8 kilo per timme, vilket är viktigt för utvecklingen av ett hållbart svenskt vattenbruk. Men det finns fortfarande ett annat stort problem, vilket är att flera av de nya hållbara och mindre miljöbelastande odlingarna i Sverige har problem att få odlingstillstånd.

Moderatorn avslutar med att det behövs samarbete och samverkan för att komma vidare.

AV: [Susan Gotensparre](#)