

## Fodring af damørreder.

Danske dambrugere er i de senere år mere og mere kommet til den erkendelse, at man som følge af den af Nordsøkonventionens bestemmelser forårsagede øgede anvendelse af sild til ørredfoder er nået til et yderst kritisk punkt i fodringsmæssig henseende, og at det fremover vil være nødvendigt at have opmærksomheden rettet mod dette problem i langt højere grad, end det hidtil har været tilfældet.

Årsagen til den øgede interesse for dette spørgsmål er først og fremmest de ofte katastrofale virkninger af den såkaldte Egtved- eller virussyge, der er fulgt i den intensive sildefodrings kølvand, og det synes kun naturligt, at man har villet se en vis årsagssammenhæng mellem den ændrede fodringsteknik og denne hidtil ukendte eller i hvert fald ikke tidligere diagnosticerede sygdom.

Det er en kendsgerning, at mange dambrugere allerede nu eksperimenterer på egen hånd med fodermidler, der ikke hidtil har været anvendt i dansk ørredopdræt, og der er næppe tvivl om, at en sådan eksperimenteren vil vedvare, så længe sygdommen fortsætter sin hærgen, medmindre der fra anden side kan anvises midler til dens bekæmpelse. Det vil derfor formentlig være af ikke uvæsentlig interesse, at spørgsmålet om anvendelse af andre fodermidler end de gængse gøres til genstand for en vurdering ud fra de i den nyere litteratur anførte betragtninger over betydningen af foderets rette sammensætning.

For at finde frem til et velegnet foder må man vide, hvilke stoffer der er nødvendige og i hvilke indbyrdes mængder, samt i hvilken grad ørrederne er i stand til at fordøje og udnytte de forskellige næringsstoffer.

Blandt de egentlige næringsmidler har specielt æggehvidestofferne betydning, idet det tab af æggehvidestoffer, der sker gennem fiskenes stofskifte, ligesom hos andre dyr kun kan erstattes ved tilførsel af sådanne eller af deres nedbrydningsprodukter, ligesom de er nødvendige for opbygningen af nye celler under tilvæksten.

Fedt og kulhydrater er ikke specifikke fodermidler på samme måde som æggehvidestofferne, idet organismen i en vis udstrækning er i stand til at opbygge disse af andre næringsstoffer.

Overdreven anvendelse af stærkt fedtstofholdige næringsmidler kan fremkalde sygelige tilstande i form af fedtdegeneration og nedsat sygdomsresistens, i visse tilfælde desuden vitaminmangel. Ifølge Kreuz (3) bør foderet ikke indeholde væsentlig over 3 % fedt.

Også overdreven anvendelse af kulhydrater er uheldig, idet det har vist sig, at ørrederne ikke er i stand til at skille sig af med et overskud af blodsukker gennem urinen. Ifølge amerikanske undersøgelser bør foderet ikke indeholde mere end 9 % fordøjelige kulhydrater.

Foruden de foran nævnte hovednæringsmidler skal foderet indeholde mindre mængder af uorganiske stoffer som kalk, salt og jern samt vitaminer; men endnu er kendskabet til fiskenes behov for de forskellige kendte vitaminer ret ringe. Dog ved man, at især vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin) foruden visse andre vitaminer, der normalt må antages at være til stede i tilstrækkelig mængde i foderet, spiller en væsentlig rolle, og at risikoen for opståen af sygelige tilstande som følge af B<sub>1</sub>-vitaminmangel er stor ved forskellige former for ensidig ernæring. Ikke mindst ved overdreven anvendelse af sild er risikoen for B<sub>1</sub>-vitaminmangel stor, idet sildene indeholder et stof, der virker direkte nedbrydende på B<sub>1</sub>-vitaminet. Omfattende dødelighed i dambrug og pelsfarme er tilskrevet mangel på B<sub>1</sub>-vitamin.

Om nyttigheden af anvendelse af forskellige fyldstoffer i foderet er meningerne delte. Schäperclaus (5) anfører, at fyldstoffer til nedsættelse af de egentlige næringsstoffers koncentration er nødvendig, medens Davis (1) hævder, at der ikke foreligger bevis for, at fyldstoffer har nogen væsentlig indflydelse på fordøjelsen.

Ovenstående bekræfter de allerede i rigt mål gjorte erfaringer, at ensidig fodring med sild er uheldig dels på grund af den deraf forårsagede overfedning og dels på grund af risikoen for opståen af mangelsygdom og nedsættelse af den almindelige sygdomsresistens. Man må derfor først og fremmest bestræbe sig på at nedsætte foderets fedtindhold og tilføre B<sub>1</sub>-vitamin i tilstrækkeligt omfang.

Når man ønsker at tilføre fedtfrie eller fedtfattige næringsstoffer, er det naturligt, at man først og fremmest koncentrerer sig om at undersøge værdien af forskellige vegetabiliske stoffer, fordi vegetabilisk føde i almindelighed er billigere end animalsk. Spørgsmålet er så blot, i hvilken udstrækning ørrederne formår at omsætte vegetabilisk stof. På forhånd er der ikke grund til at forvente, at ørrederne evne i denne henseende skulle være særlig stor, da ørreder som bekendt i naturen ikke konsekvent optager planteføde i nævneværdigt omfang. Undersøgelser har da også vist, at ørrederes evne til at omsætte fødeemner af vegetabilisk oprindelse i hvert fald er ret begrænset, hvilket skyldes, at det stivelse- og glykogenspaltende enzym Amylase, som f. eks. udskilles i stor mængde i tarmen hos karper, kun forekommer meget sparsomt hos ørreder. Andre kulhydratspaltende enzymer som Maltase og Lichenase er næppe påviselige.

Over omfanget af ørrederne evne til at fordøje og omsætte forskellige vegetabiliske fødeemner foreligger der mig bekendt ikke pålidelige undersøgelser, og det må derfor anses for værende af stor værdi, at dette spørgsmål gøres til genstand for nærmere undersøgelse. Ifølge nyere amerikanske forsøg kan det dog fastslås, at ørreder er i stand til i en vis udstrækning at fordøje alle former for kulhydrater, men i forskellig grad. Rækkefølgen var følgende: druesukker, maldsukker, roesukker, mælkesukker, kogt kornstivelse og rå kornstivelse. Man har ligeledes fundet, at absorptionsgraden var direkte proportional med kulhydratkoncentrationen i tarmen.

Tilsætning af foderemner af vegetabilisk oprindelse har således følgende formål:

1. At nedsætte koncentrationen af hovednæringsmidlerne,
2. I begrænset omfang at tjene som egentlige næringsmidler,
3. At tilføre vitaminer — især B<sub>1</sub>-vitamin.

I Tyskland anvender man i almindelighed omkring 25 % vegetabiliske stoffer i foderet. Til orientering kan anføres følgende foderblandinger, idet de her nævnte hovednæringsmidler dog kun kan have interesse for danske forhold i det omfang de i prisbillighed er i stand til at konkurrere med industrifisken.

Efter Hofer:

1. 80 % slagteriaffald + 20 % rugmel.
2. 75—80 frisk blod + 25—20 % rugmel.
3. 56 % blodmel + 19 % rugmel + 25 % vand.
4. 1/8 fiskemel + 1/8 kødmel + 1/8 rugmel.

Efter Arens:

1. 1/4 fiskemel + 1/4 kødmel + 1/4 tørrede Hesterejer (Garnelen) + 1/4 rugmel.
2. 50 % havfisk + 12,5 % af henholdsvis kød- og fiskemel samt rejer og rugmel.

Schäperclaus anbefaler til hovednæringsmidlet at tilsætte 30 % groft hvedekliid og rejer samt 10—20 % bøgesavsmuld, fiskemel, rugmel m. v.

Ifølge Davis kan et godt ørredfoder sammensættes af 50 % fiskemel, 25 % tømælk og 25 % kødmel eller af lige dele bomuldsfrømel, fiskemel, hvedekliid og skummetmælkspulver + 2 % salt. Af vegetabiliske tilskudsstoffer anbefaler samme forfatter hvedekliid, havremel, bomuldsfrømel, soyabønneemel og jordnøddemel.

Om værdien af de forskellige former for animalsk tørfoder foreligger der nogle nyere undersøgelser af Miegel (4), der kan tjene som vejledning for de dambrugere, der enten allerede anvender sådant foder, eller som eventuelt måtte føle sig tilskyndet dertil i bestræbelserne for at finde frem til et mere velegnet foder end det almindeligt anvendte.

Værdien af de forskellige former for tørfoder afhænger i overvejende grad af deres indhold af æggehvide-stoffer. Proteinindholdet bliver derved en målestok for tørfodermidlernes foderværdi. Deres fordøjelighed svinger imellem 70 og 90 %.

Ifølge Miegel indeholder 1000 dele af nedenstående fodermidler følgende dele råprotein:

Blodmel	837 (919)	Torskelevermel	495
Sildemel	730	Gær	485
Kødmel	670	Rejemel	414
Levermel	654 (820)	Krabbemel	338
Mel af ferskvandsfisk	603	Søstjernemel	327
Affaldsmel	554	Sild (friske)	160
Torskemel	542	Torsk (hele)	146
Rejer (tørrede)	529	Torsk (hoveder + indvolde)	138

Tørfodermidlerne har således i gennemsnit et c. 5 gange så stort proteinindhold som industrifisk.

Som ovenfor nævnt er proteinindholdet kun delvis udtryk for de pågældende fodermidlers næringsværdi, idet denne desuden afhænger af æggehvide-stoffernes fordøjelighed.

Ifølge Miegel kan fordøjeligheden af nogle proteinstoffer angives ved følgende procenter:

Torskemel	94 %	Rejer (tørrede)	80 %
Norsk sildemel	90 %	Rejemel	75 %
Levermel	90 %	Krabbemel	70 %
Mel af ferskvandsfisk	90 %	Søstjernemel	70 %

For praktikerer er det imidlertid af størst værdi at kende foderkoefficienten, d. v. s. hvor stort et kvantum af de enkelte næringsmidler, der udkræves for at producere 1 kg ørred. Eksakte undersøgelser herover foreligger imidlertid kun i yderst begrænset omfang, og de i litteraturen angivne foderkoefficienter viser som nedenfor anført ret stærke svingninger:

Blodmel	1—3
Fiskemel	1—3
Kødmel	1,5—2
Havfisk	5—9
Hestekød	5—6

Selvom tørfodermidler frembyder mange praktiske fordele, frarådes ensidig fodring med disse, idet anvendelsen kræver betydelig erfaring og i modsat fald kan medføre omfattende tab. Davis advarer specielt mod anvendelse af mere end 50 % tørfoder til moderfisk, idet det ved forsøg skal være påvist, at overdreven anvendelse af tørfoder forringer æggenes klækningsprocent.

Om tørfoder kan til slut anføres, at det er af stor vigtighed, at der foreligger analyse over indholdet af dets forskellige bestanddele, idet næringsværdien kan variere betydeligt afhængigt af udgangsmaterialets art og fremstillingsmåden.

Af det foran anførte kan man drage den almindelige slutning, at et velegnet ørredfoder bør indeholde de for tilvækst og stofskifte nødvendige æggehvide-stoffer i fornødent omfang. At det helst ikke må indeholde væsentlig over 3 % fedt og 9 % fordøjelige kulhydrater, samt at der bør tilføres vitaminer og andre tilskudsstoffer i nødvendigt omfang. Foderet bør med andre ord være alsidigt sammensat, idet enhver form for ensidig ernæring rummer risiko for utilstrækkelig tilførsel af livsnødvendige eller i hvert fald for en god sundhedstilstand nødvendige stoffer.

Det er klart, at dansk ørredopdræts fremtid afhænger af dets konkurrenceevne på verdensmarkedet, og at en ændring af den hidtil anvendte fodringsteknik kun kan gennemføres i det omfang, det ikke medfører en væsentlig forhøjelse af omkostningsniveauet.

Så længe økonomien i forbindelse med anvendelse af tørfoder ikke har været gjort til genstand for nærmere undersøgelse, må man formentlig foreløbig regne med, at industrifisk og i særdeleshed de mere fedtholdige arter, navnlig sild, vil danne grundstammen i det anvendte ørredfoder, uanset at disse meget fedtholdige fiskesorter udgør det uheldigst mulige foder.

For at afbøde de ulemper, som denne ensidige fodring medfører, vil det være nødvendigt at tilsætte fødeemner af anden art, der tilsigter at nedsætte fedtstoffernes procentvise andel i foderet, og at tilføre de fornødne vitaminer, navnlig vitamin B<sub>1</sub>.

Animalsk tørfoder af forskellig art vil være velegnet til nedsættelse af foderets fedtindhold, og tilsætning af hvede- og rugmel eller af klid af de samme kornsorter vil bidrage både til nedsættelse af hovednæringsstoffernes koncentration og til tilførsel af B-vitaminer. For at undgå den af sildefoderet forårsagede destruktive virkning på B-vitaminerne, bør fodring med sild formentlig lejlighedsvis undlades, således at der i stedet fodres med animalsk tørfoder eller mager fisk som hvilling el. l. i det omfang, det kan fremskaffes — i begge tilfælde tilsat vegetabilsk foder som ovenfor nævnt.

De foran anførte forslag til ændring af foderets sammensætning kan kun betragtes som en vejledning i en vanskelig overgangsperiode, idet fremstillingen af en foderblanding, der såvel ernæringsmæssigt som økonomisk opfylder de krav, som må stilles til et velegnet ørredfoder, kræver et intensivt forsøgsarbejde, som endnu kun er i sin vorden.

Det blev indledningsvis nævnt, at den eksperimenteren med nye fodermidler, som foretages på flere dambrug, først og fremmest er inspireret af en i de senere år opstået formodning om, at den såkaldte Egtved- eller virussyge måske ikke skulle være af epidemisk art, men en mangelsygdom væsentlig forårsaget af underskud på B<sub>1</sub>-vitamin. Der er imidlertid efter alt at dømme al mulig grund til at advare mod en forhastet optimisme i denne henseende. De hidtil navnlig af Schäperclaus udførte forsøg og erfaringerne med hensyn til sygdommens opståen og udbredelse såvel her i landet som andetsteds, giver ikke tilstrækkelig grund til at tro, at der alene er tale om en mangelsygdom. Derimod er det tænkeligt, at sygdomssymptomer, der skyldes vitaminmangel, i nogle tilfælde kan være forvekslet med Egtvedsyge. Det er imidlertid givet, at denne sygdom, som af Schäperclaus fremhævet, fremmes af vitaminmangel, stærk fodring ved lav temperatur, fodring med uegnet foder og iltmangel samt af meget lave og meget høje temperaturer, og at en mere alsidigt sammensat føde vil kunne øge fiskenes resistens over for sygdommen og derved reducere de tab, den medfører.

Som det sikkert vil være bekendt, har tilsætning af antibiotika (penicillin og dermed beslægtede stoffer) til foderet givet forøgede vækstresultater hos høns, svin og andre husdyr, og det kan derfor være af interesse at vide, om disse stoffer har samme egenskaber over for fisk. Jeg skal derfor til slut kort referere resultaterne af nogle af Engelhardt og Mann (2) udførte forsøg med tilsætning af antibiotika til foder til regnbueørreder.

Til forsøgene anvendtes handelspræparatet Aurofac (aureomycin + vitamin B<sub>12</sub>), hvis gunstige virkninger på tilvæksten hos husdyr var kendt, samt penicillin. Der er ikke her grund til at komme nærmere ind på enkeltheder ved forsøgene, men blot nævne, at slutresultaterne i een forsøgsrække viste, at der ved fodring med Aurofac ikke kunne påvises større vægtforøgelse end uden anvendelse af dette præparat, men kun et mindre styktab. I en anden forsøgsrække var foderkoefficienten endog ringere end hos kontrollfiskene og styktabet endog dobbelt så stort som hos kontrollfiskene, der ikke havde fået Aurofac.

Forsøgene med tilsætning af penicillin til foderet viste samme negative virkning i vækstoffremmende henseende som Aurofac-tilsætningen.

De anførte forsøg, der bekræfter resultaterne af tidligere fra amerikansk side udførte forsøg med de nævnte og andre antibiotika (terramycin og chloromycetin), viser således, at tilsætning af antibiotica til ørredfoder må frarådes som i bedste fald nytteløs og i dårligste fald skadelig, medmindre tilsætningen sker i sygdomsbekæmpende hensigt.

*C. J. Rasmussen.*

#### Litteratur.

1. DAVIS, H. S.: Culture and Diseases of Game Fishes. Berkeley and Los Angeles 1953.
2. ENGELHARDT, H. og H. MANN: Fütterungsversuche mit Antibiotica (Aureomycin und Penicillin) an Regenbogenforellen. Der Fischwirt, nr. 9, 1955.
3. KREUZ, A.: Teichbau und Teichwirtschaft. Radebeul und Berlin 1951.
4. MIEGEL: Über die Verwendung von Trockenfuttermitteln in der Forellenzucht und deren Bewertung. Der Fischwirt, nr. 8, 1955.
5. SCHÄPERCLAUS, W.: Grundriss der Teichwirtschaft. Berlin und Hamburg 1949.