

MEDDELELSE FRA FORSØGSDAMBRUGET NR. 65
JANUAR 1982

**OPDRÆT OG STRYGNING AF MODERFISK
SAMT BEFRUGTNING AF ÆG**

af
FRANK BREGNBALLE

Copyright Forsøgdambruget.

Dele af meddelelsen må ikke mangfoldiggøres uden forudgående aftale med Forsøgdambruget.

Indhold	Side
1. Forord.	4
2. Moderfiskenes røgt og pleje.	6
2.1. Damstørrelse.	6
2.2. Dambund.	6
2.3. Hygiejne.	6
2.4. Fiskeigler.	7
2.5. Blindhed.	8
2.6. Hanner for sig?	10
2.7. Unge hanner.	10
3. Fodring af moderfisk.	11
3.1. Ægantal pr. hun.	11
3.2. Små hunner.	11
3.3. Store hunner.	12
3.4. Æggenes størrelse.	12
3.5. Sultning.	14
3.6. Fodertyper.	14
3.7. Røde æg.	15
3.8. Fodring efter strygning.	17
3.9. Tricofuron mod bakteriesygdomme.	18
3.10. Sulfamerazin mod bakteriesygdomme.	18
3.11. Skimmelsvamp.	19
4. Modenhedens indtræden.	20
4.1. Indflydelsen fra arv og miljø.	20
4.2. Undersøgelse af modenhed.	21
5. Bedøvelse.	23
5.1. Fremstilling af bedøvelsesvæske.	23
5.2. Praktisk fremgangsmåde ved bedøvelse.	24
6. Strygning.	25
6.1. Gode og dårlige æg.	25
6.2. Praktisk fremgangsmåde ved strygning.	27
7. Befrugtning.	28
8. Skylning.	30
9. Transport af grønne æg.	32
10. Undersøgelse af befrugtningens resultatet.	33
11. Slutning.	35

1. Forord.

Forsøgsdambrugets meddelelser indeholder normalt nye resultater af forsøg og iagttagelser. Disse meddelelser er i mange dambrugeres besiddelse, men da de forefindes i forskellige formater, er de vanskelige at holde styr på. Når dambrugeren mangler en konkret oplysning, kan det være nok så besværligt at finde frem til den meddelelse, hvori oplysningen forefindes.

Da Forsøgsdambrugets meddelelser er udkommet gennem femogtyve år, er det yderligere således, at de yngre dambrugere mangler mange af dem. De lidt ældre meddelelser kan heller ikke længere rekvireres fra Forsøgsdambruget, da oplagene er sluppet op i årenes løb.

Dambrugerne har længe kunnet drage nytte af C.J. Rasmussens "Håndbog i ørredopdræt", der har fungeret som et udmærket opslagsværk. Denne bog er imidlertid forlængst udsolgt fra forlaget, og den er naturligvis på visse punkter forældet - der er sket meget i dambrugserhvervet siden bogen udkom i 1967.

Man har derfor på Forsøgsdambruget besluttet at udsende nogle meddelelser, som ikke indebærer ret mange nye forskningsresultater, men giver en slags oversigt over, hvad man i tidens løb har fundet ud af inden for forskellige delområder af dambrugserhvervet. Det er vort håb, at denne type meddelelser kan fungere som en slags opslagsværk. Nærværende meddelelse er forhåbentlig kun en begyndelse. Vi ønsker at skrive om flere delområder i de kommende år, i det tempo tiden tillader.

Det efterfølgende er skrevet for dambrugere med helt elementære begreber om dambrugsdrift, men erfarne dambrugere vil nok finde, at meget af det skrevne ved de udmærket i forvejen. Det er imidlertid vor erfaring, at der findes mange unge dambrugsmedhjælpere, som er ivrige efter at tilegne sig viden om dambrugsdrift, men savner læsestof af et nogenlunde bredt tilsnit. Det skal derfor nævnes, at Forsøgsdambrugets medlemmer kan rekvirere eksemplarer af nærværende meddelelse til deres medhjælpere.

Selv om meget af stoffet er publiceret tidligere, er der dog små iagttagelser, som vi gennem årene har gjort, men som har syntes for beskedne til at udsende som en meddelelse, der eventuelt ville have fyldt 5-10 linier. I øvrigt vil ikke alt det skrevne være videnskabeligt bevist. En del af det fremførte har sin basis i almindelige erfaringer, og her er det ikke blot vore personlige erfaringer, der inddrages. Det er en kendsgerning, at vi på Forsøgsdambruget har lært meget ved at være lydhøre for de praktiske dambrugeres erfaringer og opfattelser. Som bekendt er der mange forskellige meninger og erfaringer inden for ørredopdræt, og man bør ikke opfatte de i det følgende fremførte meninger, som de eneste rigtige og rimelige. Der kan være andre ligeså gode eller bedre meninger.

Som man vil forstå er nærværende meddelelse ikke tænkt og skrevet med store ambitioner, men blot som husråd til dambrugere om et enkelt emne. Andre emner vil blive behandlet senere.

2. Moderfiskenes røgt og pleje.

2.1. Damstørrelse.

Navnlig før i tiden var det almindeligt, at man havde moderfiskene i særligt store damme, således at tætheden af fisk var lav, mens vandgennemstrømningen i forhold til vægtmængden af fisk holdtes på et normalt niveau. Dette system er holdt i hævd hos nogle rutine-rede producenter af ørredæg, og det har da muligvis også betydning, at moderfiskene har god plads. Når der er et stort vandvolumen pr. fisk synes mulighed for kontaktsmitte at være nedsat, ligesom en ret stor vandflade pr. fisk kan betyde et tilskud af naturfoder i form af insekter, som næppe betyder noget i kvantitativ, men snarere i kvalitativ henseende. Måske kan selv et beskedent tilskud af naturfoder øge sikkerheden for, at fiskene får alle nødvendige stoffer til opbygningen af livskraftige æg. Endvidere kan det påpeges, at i en stor dam kan en han bedre undvige angreb fra en anden han, således at sår og skrammer lettere undgås. Praksis viser dog, at store damme ikke er nødvendige, idet almindelige produktionsdamme anvendes til moderfisk i stort omfang.

2.2. Dambund.

En nogenlunde ren sandbund bør vistnok foretrækkes, idet man, hvor bunden består af grus og småsten, undertiden kan finde op til 20-30 småsten i nogle af fiskenes maver. For visse laksefisk er det kendt, at de i forbindelse med gravningen af gydegruber og parringsspillet undertiden tager småsten i munden, som dog normalt straks spytted ud igen. I damme synes det dog at kunne gå galt, så stenene sluges, og fiskene kan tilsyneladende ikke altid slippe af med stenene, når de er kommet i maven.

2.3. Hygiejne.

Renholdelse af moderfisk-damme er et område som langtfra altid ofres tilstrækkelig opmærksomhed. Alle andre damme fiskes ud med jævne mellemrum, da der jo skal finde sortering sted, og dammene rengøres i forbindelse hermed. Moderfiskene har man kun direkte behov for at udfiske i gydesæsonen, og derfor kommer man let til

at "glemme" dammenes renholdelse. Der er næppe tvivl om, at mangelfuld renholdelse af dammene er medvirkende årsag til, at man ret hyppigt ser alvorlige angreb af bakteriesygdomme blandt moderfisk.

2.4. Fiskeigler.

Når det næsten udelukkende er i moderfisk man ser angreb af de op til 10 cm. lange fiskeigler, må dette også tilskrives, at man forsømmer damhygiejnen. Det må dog tilføjes, at rengøring og tørlægning af moderfisk-damme ikke er nok til at modvirke igleangreb, idet iglernes æg er omgivet af en kokon af størknet slim, som beskytter ægget, således at det kan overleve længere tids udtørring. Ved udfiskning bør dammene derfor desinficeres med hydratkalk, og ikke mindst må der kalkes omhyggeligt i damkantens vegetation, idet iglerne med forkærlighed hefter æggene til planter. Da det angives, at en fiskeigle suger op til 80 mm³ blod på dag, og da der kan sidde over tusind igler på en enkelt moderfisk, vil alene blodtabet kunne forårsage dødelighed blandt fiskene. Selv nogle få fiskeigler må formodes at have en skadelig effekt. Når iglen suger blod gennemborer den fiskens hud, og man vil på angrebne fisk se små, åbne sår, som er et ideelt indtrængningssted for bakterier.

Fiskeigler kan ikke bekæmpes med de midler, der normalt bruges mod hudsnyltere, hvorimod kupriklorid (kobber (II)-klorid, CuCl_2) er virksomt og overkommeligt i økonomisk henseende. Kupriklorid er et fast krystallinsk stof, som minder om blåsten, men er lysere. Det kan købes hos større forhandlere af kemikalier og laboratorieudstyr.

Behandling i damme: Væindholdet i den fuldt opstemte dam beregnes, hvorefter man udregner den mængde kupriklorid, der skal bruges, når der anvendes 4 g. pr. m³ vand. Efter at den nødvendige dosis er afvejet, trækkes dammen noget ned, hvorefter afløbet lukkes, så dammen efterhånden atter stemmes op. Nu tilsættes en sjettedel af den afvejede mængde direkte i indløbstuden, således at fiskene i starten går i en stærk koncentration, som efterhånden fortyndes. Efter 40 minutters forløb tilsættes atter en sjettedel

af den totale dosis og så fremdeles med 40 minutters mellemrum, hvorved sidste tilsætning sker 3 timer og 20 minutter efter den første.

Behandling i bassiner kan navnlig være aktuel, hvis man finder fiskeigler på moderfiskene ved afstrygningen, og de iøvrigt gendettes i rene, kalkede damme. I bassiner kan man bruge en stærkere koncentration i kortere tid. Ved anvendelsen af 50 g. kupriklorid pr. m³ vand falder iglerne af fiskene efter 20-40 minutters forløb, og herefter dør iglerne efter kort tid, hvis de forbliver i det for dem giftige vand. Da der skal lukkes for vandtilførslen, bør man enten have ret få fisk pr. bassin eller sørge for fiskenes iltforsyning ved beluftning eller tilførsel af ren ilt. Giftvirkningen bevares, selv om vandet henstår og anvendes flere gange. Fisk, som endnu ikke er kommet sig efter bedøvelsen, bør ikke underkastes behandling. Det tilføjes, at de nævnte koncentrationer og behandlingstider er ufarlige for fisk i portionsstørrelse og derover. Mindre fisk er mere følsomme for giftvirkningen, men disse synes aldrig angrebet af fiskeigler.

2.5. Blindhed.

Moderfisk, der er helt eller delvis blinde som følge af ikkeangreb, forekommer hyppigt, og man kan atter her se en sammenhæng med mangelfuld rengøring og desinfektion af damme. Desinfektionen har to funktioner: at dræbe de snegle, som er øjeniktens mellemvært, og at dræbe ikke-æg, som endnu ikke er klækkede. Det voksne stadium af øjenikten lever i mågers tarm, og en inficeret måge afgiver flere hundrede af snylterens æg dagligt gennem flere måneder. I 20° varmt vand klækkes de første æg efter 15 døgn, men de sidste først efter 3-4 måneders forløb. Er vandtemperaturen 1-3° C indtræder æggene i et hvilestadium, som først ophører, når temperaturen stiger. Øjeniktens æg kan således være til stede i en dam i mange måneder efter, at den er inficeret via en mågeklat. Af ægget fremkommer en fritsvømmende larve, der opsøger en mosesnegl. I sneglen omdannes larven igennem to formeringsstadier til et stort antal cercarier. Især i forbindelse med stigninger

i vandtemperaturen forlader cercarierne sneglen og borer sig ind i fisk, hvor de vandrer til øjet. En enkelt larve, der inficerer en snegl, kan give ophav til mere end 300.000 cercarier i løbet af en måned. Hvis man har store problemer med blindhed blandt moderfisk, bør man ved en aktiv indsats søge at dræbe snegle og ikteæg i dammene og indløbskanalen.

Rengøring og kalkning af damme og indløbskanal kan næppe altid finde sted med tilstrækkelig hyppighed til at klare problemet på tilfredsstillende måde. Der kan imidlertid suppleres med følgende desinfektionsmetode:

Dammen trækkes så langt ned som forsvarligt. Med en rygsprøjte sprøjter man et tyndt lag ren formalin på damkantens vegetation og på den blotlagte dambund hurtigt efter, at dammen er trukket ned, således at sneglene ikke når at vandre ned i vandet. Til en normal dam (ca. 6 x 30 m.) anvendes ca 5 l. formalin. Man bør anvende beskyttelsesmaske, da formalindampe er giftige. I den varme sommertid må sprøjtning med ca. 3 ugers mellemrum anbefales, mens man i køligere perioder ikke behøver at sprøjte så ofte. Efter hver sprøjtning henstår dammen nedtrukket i et par timer, således at formalinen får tid til at virke på alle snegle og snylteræg. Kort tid efter sprøjtning udskiller sneglene store mængder slim, hvorefter de dør.

Øjenikter i moderfisk kan næppe helt undgås, men heldigvis er det således, at jo større et fiskeøje er, desto flere øjenikter skal der være tilstede for, at fisken blindes totalt. Mens yngel bliver blinde ved tilstedeværelsen af 10-20 øjenikter i hvert øje, skal der i det mindste være 50-70 stk. pr. øje i moderfisk, førend total blindhed indtræder.

Når moderfisk viser særlig tilbøjelighed til hel eller delvis blindhed, hænger det sammen med, at infektion af fisk ikke nødvendigvis er en pludselig begivenhed, men kan forløbe over en længere periode. Derfor kan en ældre fisk gennem tiden have været udsat for så mange småangreb af ikter, at der efterhånden er samlet tilstrækkeligt mange ikter i øjnene til, at fisken bliver blind.

2.6. Hanner for sig?

Nogle dambrugere holder de kønsmodne hanner adskilt fra hunnerne i en særlig dam. Man bør ikke påregne, at dette afholder hannerne fra indbyrdes kampe, idet synet af en anden han udløser angrebstendensen uanset, om der er hunner til stede i dammen eller ej. Da man sjældent holder mere end én han til tre hunner, måtte man snarere forvente mindre kamp, hvor begge køn er blandet. Her vil kun hver fjerde fisk være en anden han, som udløser kampadfærden.

Hannernes kampe giver skrammer og sår, således at sygdomsfremkaldende bakterier får lettere adgang til at trænge ind i hannerne. Herved må man antage det for sandsynligt, at en epidemisk bakteriesygdom lettere starter i hannerne end i hunnerne. Der kan måske på dette punkt være en vis mening i at holde de mere kostbare hunner for sig, således at de ikke udsættes for smitte.

Det må yderligere siges, at der ikke er nogen grund til at fodre særlig kraftigt på hannerne, da en lille han er ligeså god en sædleverandør som en stor han. Endelig kan et rent praktisk hensyn tale for at holde hannerne for sig. Da hannerne kan levere sæd med ca. en uges mellemrum, kan man benytte de samme hanner flere gange i en gydesæson, og det kan eventuelt lette arbejdsgangen, hvis man til enhver tid kan hente det fornødne antal hanner fra en dam, som alene indeholder hanner.

2.7. Unge hanner.

Det er en ret udbredt praksis kun at anvende to-års hanner (eller eventuelt tre-års), som da udskiftes hvert år. Herved undgår man dødelighed i hannerne som følge af kampe og bakteriesygdomme, ligesom man sparer plads og foderforbrug. Metoden er udmærket, når blot man anvender de rigtige hanner, d.v.s. de hanner, der har udvist gode vækstegenskaber. Man bør reservere sine hurtigst voksende fisk til formålet og ikke lade sig nøje med at anvende de hanner, som man tilfældigvis har tilbage efter ca. to års fodring, idet disse formodentlig repræsenterer de langsomtvoksende fisk i bestanden og næppe har attråværdige arvelige egenskaber. Dette princip gælder

også, hvis man sælger sine æg. Køberen sætter utvivlsomt pris på, om den resulterende yngel viser gode vækstegenskaber, og mange købere har den vane, at de undertiden køber æg fra et par leverandører og sammenligner egenskaberne i de to hold yngel, så de kan se hvilke æg, der giver ophav til de bedste yngel.

3. Fodring af moderfisk.

3.1. Ægantal pr. hun.

Ægantallet afhænger først og fremmest af hunnens størrelse - jo større hun desto flere æg. Som en grov regel kan man påregne at et kilo hunfisk i gennemsnit giver ca. 2.000 æg, idet antallet af æg pr. kilo fisk dog aftager med hunnernes alder. Som gennemsnitligt ægantal pr. kilo fandt man i 17 tre-års hunner 2.029 stk. I fem-års hunner af samme stamme var det gennemsnitlige antal pr. kilo i 20 hunner kun 1.638 stk. Der var i begge tilfælde tale om Forsøgsdambrugets normale avlsfisk, og det kunne ved en beregning påvises, at forskellen var statistisk signifikant. Der er også betydelige forskelle i ægantal pr. kilo mellem forskellige individer, familier og bestande, hvorfor denne egenskab uden tvivl kan påvirkes ved avlsudvalg.

Inden for samme årgang af hunner synes ægantallet pr. kilo at være uafhængigt af hunfiskens størrelse. På Forsøgsdambruget har man optalt æg fra 49 tre-års helsøstre, som var i størrelser fra 1,0 til 1,8 kilo, men de små hunner gav hverken flere eller færre æg pr. kilo end de store. Derfor kan dambrugeren inden for ret vide rammer selv bestemme, om han vil have sin ægproduktion fordelt på mange, ret små hunner eller på færre og større hunner.

3.2. Små hunner.

Fordelen ved at stræbe efter små hunner, som f.eks. er ca. et kilo i gennemsnit som jomfru-fisk (3 år gamle), ligger snarest i, at man ved moderat fodring sikrer sig, at fiskene ikke bliver for fede, og at små moderfisk er lette at stryge. Da iltforbruget pr. kilo legemsvægt er større for små fisk end for store, skal

der anvendes en lidt større vandføring til produktion af et givet antal æg, hvis man anvender mange små, hunner frem for færre, store hunner, men det er så lidt, at det næppe kan tillægges praktisk betydning. Manglen ved fremgangsmåden ligger snarere i, at den ikke giver noget godt grundlag for at drive bevidst avlsarbejde med henblik på at opnå gode vækstegenskaber i et dambrugs ørredbestand.

3.3. Store hunner.

De fisk, man har forudbestemt til at give ophav til moderfisk, bør man fodre kraftigt, således at man kan finde ud af hvilke individer, der har evnen til at omsætte meget foder og vokse hurtigt. Imidlertid er der almindelig erfaring for, at meget fede moderfisk leverer æg med unormalt høj dødelighed. Ligeledes er det vanskeligt at stryge hunner, som har stor kødfylde under bugen.

Man skal således fodre kraftigt og dog undgå, at moderfiskene er fede og har kødfuld bug, når strygningen skal finde sted. Dette kan lade sig gøre ved, at man fodrer kraftigt på sine moderfisk, i f.eks. to år, eller indtil de har opnået størrelse som mellemfisk. Nu udvælger man så de største og smukkeste fisk til moderfisk, men giver derefter en moderat foderration. De udvalgte fisk bør ikke ligefrem sultes, da opbygningen af æg begynder længe før gydemodenhedens indtræden, og da der skal være næringsstoffer til rådighed herfor. På den anden side set, skal man heller ikke tilstræbe nogen voldsom vækst, idet de udvalgte fisk jo allerede har vist deres evne til hurtigt at opnå leveringsfærdig størrelse. Ved en moderat fodertildeling i det sidste år før første strygning kan man modvirke fedme og kødfuld bug i de modne hunner.

3.4. Æggenes størrelse.

Hvis æggenes størrelse inden for samme årgang hunner afhang af moderfiskenes størrelse, således at store hunner gav store æg, måtte man altid foretrække store hunner, men sådan forholder det sig imidlertid ikke. Hvis moderfiskene blot får en rimelig fodertildeling i den periode, hvor æggene opbygges, giver små moder-

fisk ligeså store æg som moderfisk af samme aldersklasse. Ægstørrelsen afhænger først og fremmest af hunnernes alder, således at ældre hunner giver større æg end yngre hunner, indtil en vis alderdomssvækkelse gør sig gældende. Det synes, at være forskelligt fra individ til individ i hvor mange år ægstørrelsen øges. Nogle hunner har større æg som 7-årige end som 6-årige, mens ægstørrelsen stagnerer tidligere hos andre. Meget gamle moderfisk får undertiden små æg.

Udover hunnens alder afhænger ægstørrelsen af arvemæssige forhold, idet forskellige bestandte moderfisk i samme miljø og med samme fodring udviser forskelle i ægstørrelse. Miljøfaktorer har også indflydelse, idet moderfisk af samme arvemæssige oprindelse ikke nødvendigvis får samme ægstørrelse, hvis de opdrættes på forskellige dambrug, ligesom der på det enkelte dambrug kan være variationer fra år til år. Tildelingen af den rette mængde og kvalitet af foder er naturligvis en miljøfaktor af betydning.

Da både arv og miljø spiller ind på æggenes størrelse kan man ikke give generelt gyldige oplysninger om ægstørrelsen i forskellige dambrug. Nedenstående formodes at være nogenlunde gyldigt for regnbueørreder i mange dambrug:

Hunnens alder	Antal æg pr. liter
3 år	ca. 11-13.000
4 år	ca. 9-10.000
5 år	ca. 7- 8.000
6 år	ca. 7.000

Mange dambrugere kasserer hunnerne efter, at de er strøget som 6-årige, idet der i ældre fisk ofte vil være individer, som giver få, små eller dårlige æg. Man kan dog godt bevare hunner med særlig "ungdommeligt" og livskraftigt ydre og herved opnå endnu en beskedent forøgelse af ægstørrelsen.

Hvis man kan afsætte strøgne og opfedede moderfisk til rimelige priser, betaler det sig næppe at bevare dem, til de er mere end 5-6 år gamle. Ældre moderfisk viser ofte en forøget dødelighed, og nogle individer opnår aldrig et godt huld efter strygningen, men forbliver lange, magre og uegnede for salg.

3.5. Sultning.

Før strygningen skal moderfisk være absolut fodertomme, hvorfor de bør sultes i mindst 14 dage. Nogle dambrugere foretrækker at sulte fiskene meget længere - eventuelt i et par måneder. På Forsøgsdambruget har man imidlertid kunnet påvise en lidt mindre ægstørrelse i langvarigt sultede hunner sammenlignet med kortvarigt sultede fisk. Det vil efter alt at dømmes være fornuftigst at fodre moderat ind til et par uger, før man forventer, at de første hunner bliver modne. Det må dog erkendes, at appetitten sjældent er ret stor i tiden før fiskene er gydemodne, og er vandet koldt vil fodring hver anden dag utvivlsomt være tilstrækkeligt.

3.6. Fodertyper.

Anvendelse af vådfoder har tilsyneladende ikke givet større problemer med ægkvalitet og ægoverlevelse, når blot moderfiskene ikke bliver for fede. Derimod har man for år tilbage fundet tilfælde, som tyder på, at tørfoder har været helt eller delvis ansvarligt for en unormalt stor dødelighed i æg eller blommesæk-yngel. I sådanne spørgsmål er det dog altid uhyre vanskeligt at få klart bevis for, at foderet og ikke en anden faktor har været årsagen. For en del år siden udførte Forsøgsdambruget et kontrolleret eksperiment, hvorved det kunne påvises, at et parti tørfoder til moderfisk gav anledning til, at ca. 5-10% af afkommet ikke absorberede blommesækken, men døde uden at lære at æde. Andre partier moderfisk-foder fra samme firma gav ikke problemer, men det lykkedes ikke ved en indgående kemisk analyse at finde frem til den virksomme faktor. Det kan have været et tilstedeværende stof, som har hæmmet den normale udvikling, eller det kan have været en mangelfaktor. Det skal tilføjes, at dødelighed

med ovennævnte symptom også kan forekomme, hvor man ikke med rimelighed tør antage, at foderet har haft skylden.

Igennem en årrække er der sket stadige forbedringer i tørfoderets kvalitet, og det vil være undtagelsen og ikke reglen, hvis tørfoder til moderfisk giver et utilfredsstillende resultat. På Forsøgsdambruget fodrede man et år igennem en dam moderfisk med vådfoder og en dam med tørfoder, og man kunne ikke påvise forskelle i ægantal, ægstørrelse eller ægoverlevelse. Uanset om man bruger vådfoder eller tørfoder må man forvente en relativt høj foderkoefficient, da energiforbruget til dannelse af kønsprodukter er stort både hos hunner og hanner.

Den kendsgerning, at man ikke ved et ét-årigt forsøg kunne påvise forskel ved anvendelse af vådfoder eller tørfoder, betyder naturligvis ikke, at der ikke kan være forskelle. Selv den dygtigste foderfabrikant kan ikke fremstille tørfoder, der år efter år er ens helt ned til den mindste detalje, idet råvarerne udviser variationer. I opbygningen af æg spiller ikke blot fedt og protein en rolle, men også vitaminer og mikronæringsstoffer, og sikkerhedshensyn må tale for, at man giver moderfiskene en varieret kost. Hvis man normalt anvender tørfoder, men har mulighed for at supplere med vådfoder nu og da, vil dette være anbefalelsesværdigt. Det kan eventuelt også øge sikkerheden for et godt klækningsresultat, hvis man anvender to fabrikater af tørfoder ud fra den betragtning, at et mikronæringsstof, som eventuelt kan være i underskud i det ene, findes i det andet.

Opbygningen af æggene er en langvarig proces, således at de nye æg begynder at vokse kort tid efter, at strygning har fundet sted. Selv om den kraftigste vækst af æggene finder sted i løbet af eftersommeren og efteråret, bør man sørge for en passende fodring året rundt undtagen i selve gydetiden.

3.7. Røde æg.

I naturlevende ørredbestande vil æggene som oftest være mere eller mindre rødlige. Dette skyldes indhold af carotinoider opløst

i blommemassens fedtstoffer, og i naturen er astaxanthin dominerende, idet dette findes i mange krebsdyr (f.eks. tanglopper og rejer), som er naturlige fødeemner for ørreder i fersk- eller saltvand.

Hvis man ønsker røde æg, kan man f.eks. iblande foderet friske eller frosne rejeskaller. Man kan også anvende rejeskalmel, men bør i så fald sikre sig, at melet er fremstillet ved en skånsom tørremetode (f.eks. vacuum-tørring), idet astaxanthinet nedbrydes ved kraftig opvarmning. En anden kilde til astaxanthin er den norske fiskeolie fremstillet af lodde, som er en ca. 15-20 cm. lang laksefisk, som lever i de koldeste dele af Nordatlanten og i Beringshavet. I virkeligheden er det først og fremmest loddens mave- og tarmindehold af småkrebs, som giver ophav til oliens indhold af astaxanthin. I tobis fra danske fangstområder vil man undertiden også finde et stort indhold af småkrebs, og hvis man får foder af denne art gennem længere tid, vil man kunne se en vis rødfarvning af ørredkødet.

Foderpiller med indhold af carotinoide beregnet til moderfisk findes på det danske marked, idet man fortrinsvis benytter det syntetisk fremstillede canthaxanthin. Det angives, at et indhold af 40 milligram (mg.) canthaxanthin pr. kg. tørfoder fremkalder rødfarvning af æg, hvis dette specialfoder anvendes i mindst 3-4 uger sent om efteråret eller tidligt på vinteren, men dog i en periode, hvor hunnerne æder nogenlunde villigt. I nogle fodermærker er der dog tilsat væsentligt større doser, hvilket muligvis er unødvendigt. I Norge betjener man sig yderligere af rød loddeolie, som angives at indeholde ca. 50 mg. astaxanthin pr. kg. Man tilsætter 10% olie til tørfoderet, som samtidig får et tilskud af canthaxanthin på 25-30 milligram pr. kg. Her er hovedformålet ikke røde æg, men rødt ørredkød, hvorfor foderet må anvendes gennem meget længere tid. Canthaxanthin kan naturligvis også anvendes i vådfoder, og i så fald bør der anvendes nogenlunde samme dosis pr. kg. foder som i tørfoder. Da det trods alt er små mængder, det drejer sig om, bør man sikre sig en grundig opblanding i hele fodermængden, hvilket lettest praktiseres ved at anvende en given mængde bindemiddel med et givet indhold af canthaxanthin.

Mange kunder - især i udlandet - foretrækker røde æg, hvorfor en del ægproducenter lægger vægt på at fremkalde rødfarvning. Om farven kun skal betragtes som en form for kosmetik, eller om carotinoiderne har reel betydning for ynglens levedygtighed og livskraft er uvist, men det sidste kan i det mindste ikke afvises. Det er i hvert fald med rette at dambrugere ofte omtaler spædyngel som "stærk" eller "svag". Hvori styrken eller svagheden består, lader sig ikke nøjere definere, men blommemassens indhold af forskellige næringsstoffer, vitaminer og mineraler er utvivlsomt en faktor af betydning.

En hurtig metode til at fremkalde rødfarvede æg er et bad i en vandig opløsning af acriflavin (også kaldet euflavin) på 1:2.000 i 20-30 minutter. Acriflavin er et desinfektionsmiddel, som er virksomt mod furunkulosebakterier, men hvor desinfektion er foreskrevet, skal der nu anvendes jodophor. Ved badningen bør æggene med mellemrum holdes i bevægelse og ved badning af større partier bør man sikre sig, at der er tilstrækkelig megen ilt i opløsningen.

3.8. Fodring efter strygning.

Efter strygningen er moderfiskene magre og svækkede, ligesom ædelysten ofte er nedsat. Det drejer sig imidlertid om så hurtigt som muligt at få fiskene til at genvinde deres gode huld, hvorfor man bør lokke foderet i dem ved hyppigt at tilføre små fodermengder.

Strøgne moderfisk angribes meget let af bakteriesygdomme, hvilket dels skyldes den almene svækkelse, dels hannernes kampe, som kan medføre hudskader, således at bakterier let trænger ind i fiskene. På mange dambrug er bakteriesygdomme om foråret og hen på sommeren en årligt tilbagevendende begivenhed.

Hvor bakteriesygdomme normalt giver problemer, er det klogt at gennemføre en forebyggende behandling, som påbegyndes, så snart alle fiskene begynder at æde. Behandlingen bør være langvarig, men der kan til gengælde bruges lavere dosis.

3.9. Tricofuron mod bakteriesygdomme.

Et godt middel er handelsvaren Tricofuron vet., hvori der findes 5% af det aktive stof, som er furazolidon. Da der skal tilføres foderet ret betydelige mængder på grund af det lave indhold af aktivt stof, er Tricofuron vet. vanskeligt at anvende i tørfoder. I vådfoder fungerer det derimod udmærket, nå blot foderet anvendes kort efter stoffets iblanding. Midlet nedbrydes hurtigt ved kontakt med vand, og i vådfoder er vandindholdet højt. Ved 5^o C nedbrydes 38% af det aktive stof i løbet af tre timers kontakt med vand, og ved 20^o C nedbrydes 82% i samme tidsrum. Stoffet er også følsomt for lys og høj pH.

Til forebyggende behandling af moderfisk anvendes en dosis på 0,5-1,0 g. Tricofuron vet. pr. kg. ørred pr. dag i 2-4 uger svarende til 25-50 milligram aktivt stof pr. kg. moderfisk pr. dag. Der bør ikke holdes pauser i behandlingen.

Såfremt man har mulighed for at skaffe ren furazolidon, kan man anvende midlet i tørfoder med dosis 25-50 milligram pr. kg. fisk hver dag i 2-4 uger. Opblandingen er vanskelig, men sker formentlig bedst i tør tilstand. Stoffet er stærkt elektrostatisk, således at det tiltrækkes af alle overflader. Denne egenskab letter tilhæftningen til foderpillerne, men vanskeliggør en jævn fordeling på pillerne.

Midlet angives at kunne have giftig bivirkning for bæk- og kildeørred, hvorfor man sikkert bør foretrække sulfapreparater til disse arter.

3.10. Sulfamerazin mod bakteriesygdomme.

Når Tricofuron vet. anbefales frem for sulfamerazin skyldes det, at det er virksomt over for flere bakteriearter - det er et bredspektret middel. Man kan dog også med god effekt anvende sulfamerazin. Af praktiske grunde anbefales til tørfoder anvendelse af sulfamerazin-Na, som er et vandopløseligt natriumsalt af sulfamerazin med nøjagtig samme bakteriedræbende effekt. Det er

10-15% dyrere end ren sulfamerazin.

Til 100 kg. tørfoder anvendes 1 kg. sulfamerazin-Na opløst i 4 l. vand, idet man sprøjter så meget tørfoder, som man forventer at anvende den første uge. Derefter sprøjtes foderet til de næste to til tre ugers forbrug med den halve dosis, d.v.s. 0,5 kg. sulfamerazin-Na. Denne metode kan anvendes, da sulfamerazin-Na er ret stabilt. Blot skal man sørge for tørring af foderet efter sprøjtingen, så det ikke mugner.

Til vådfoder er der ingen grund til at anvende natriumsalt, da virkningen af ren sulfamerazin er den samme. I princippet starter man med normal dosis (0,2 g. sulfamerazin pr. kg. ørred pr. dag), som efter en uge afløses af den halve dosis. Både med tørfoder og med vådfoder kan man med tre dages mellemrum fodre en dag uden medikament i foderet, hvorved behandlingstiden udstrækkes.

3.11. Skimmelsvamp.

Endnu en fisesygdom er meget karakteristisk for moderfisk i tiden efter afstrygningen, idet svampe af forskellige arter - især af slægten *Saprolegnia* - er et problem på mange dambrug. Man kan ikke stryge moderfisk uden at beskadige slimlaget, hvorved der åbnes muligheder for angreb af svampe.

Sygdommen bekæmpes med malakitgrønt, som tilsættes indløbstuden f.eks. med en spiseskefuld om dagen. Afhængigt af vandtilførslen og dammens størrelse kan der dog gives adskilligt større doser, hvis det er påkrævet. Her må dambrugerens erfaring og bedste skøn tages i anvendelse både med hensyn til størrelse af dosis og hyppighed af tilsætningen.

På mange dambrug er det en erfaring, at skimmelsvamp angriber moderfiskene hvert forår. Her bør man ikke afvente, at symptomerne på sygdommen viser sig, men give en eller flere forebyggende behandlinger. Det vil f.eks. kunne være fornuftigt at tilsætte malakitgrønt dagligt i en periode, efter at afstrygningen

er tilendebragt. Behandlingen kan eventuelt gentages, når vandtemperaturen undergår kraftige stigninger i forårets løb.

Moderfisk kan naturligvis angribes af et flertal af de almindelige ørredsygdomme, her er imidlertid kun omtalt sygdomme, der er særligt karakteristiske for moderfisk. Det skal dog nævnes, at angreb af hudsnyltere kan forveksles med skimmelangreb i et tidligt stadium. Har man mistanke om hudsnylteres tilstedeværelse, bør man få moderfiskene undersøgt eller eventuelt forsøge med en formalinbehandling. Hvis sidstnævnte udvej vælges, skal man gå varsom frem, hvis nogle fisk har hudsår, da disse fisk dårligt tåler formalinopløsninger.

4. Modenhedens indtræden.

4.1. Indflydelsen fra arv og miljø.

Som bekendt findes der både tidligt og sent modne stammer af regnbueørred. Modenhedens indtræden afhænger imidlertid ikke blot af arvefaktorer, men også af miljøfaktorer. Hvis moderfiskene ikke holdes i væld- eller borevand, vil det kunne variere en del fra det ene år til det andet, hvornår moderfiskene er modne til stryging, da vandtemperaturen har en betydelig indflydelse.

Det er dog ikke kun temperaturen, men også lyset, der spiller en rolle. I regnbueørredens naturlige udbredelsesområde - det vestlige Nordamerika - gyder regnbueørreden tidligt om foråret. Den oprindelige gydetid er den årstid, hvor dagene bliver længere og nätterne kortere. Det er påvist, at man ved kunstigt at regulere daglængden kan fremme eller forsinke modenhedens indtræden. Dette gøres ved at holde moderfiskene i bassiner i et rum, som kan blive totalt mørkt. Med kunstigt lys og eventuelt ved hjælp af et elektrisk ur kan man herved selv bestemme det "kunstige forårs" fremkomst og varighed og herved forskyde modenhedens indtræden med adskillige uger. Det anses for vigtigt, at ikke den mindste lysstråle trænger ind til fiskene i den kunstige nat, da effekten af det "kunstige døgn" ellers kan udeblive.

Med den betydelige variation, der er mellem de danske vintre, må

det anses for sandsynligt, at lysforskelle er medvirkende til de forskydninger i tidspunktet for gydemodenhed, som man konstaterer fra det ene år til det andet. Der må utvivlsomt være forskel på "daglængden" i dammene mellem isfri vintre og vintre, hvor dammene er dækkede af et tykt lag is og sne.

De fleste dambrugere har en meget realistisk fornemmelse af, hvornår de første moderfisk bliver modne på netop deres dambrug under de arvemæssige og miljømæssige forhold, som råder her. Selv erfarne dambrugere kan dog komme ud for overraskelser i enkelte år. Hvis man f.eks. normalt finder nogle ganske få modne hunner midt i januar, kan man et år finde, at en stor del af bestanden allerede er moden på dette tidspunkt. Årsagen hertil kendes ikke, men fænomenet må tilskrives miljøforholdene, hvis bestanden er uændret. Har man f.eks. i november en periode med is og sne, men tøj i december, må man antage, at "daglængden" og vandtemperaturen i dammene øges efterhånden, som dammene bliver isfri. Måske kan et sådant "kunstigt forår" midt om vinteren eller tilsvarende betingelser påvirke hunnernes modning.

4.2. Undersøgelse af modenhed.

Når dambrugeren mener, at et passende antal hunner nærmer sig modenhed, bør han samle en stikprøve af moderfiskene i et vod for her at undersøge, hvor mange procent, der er modne. Dette må hellere gøres for tidligt end for sent. Når dambrugeren kender totalantallet af hunner og modenhedsprocenten, kan han let skønne, om der kan blive et passende ægantal i første strygning, eller om han skal vente.

En moden moderfisk har blød bug, hvilket let mærkes med tommelfingeren - eventuelt vil der selv ved et let pres komme nogle æg ud af kønsåbningen. Holder man en moden moderfisk ved halen med hovedet nedad, vil man se, hvorledes presset fra æggene får den forreste del af bugen til at svulme. Man skal imidlertid i sin behandling af modne hunner så vidt muligt undgå at holde dem med hovedet nedad. De modne æg er kun omgivet af en tynd hinde, og hvis den brister ved æggenes pres, kommer der

nogle æg ud i bughulen, hvorfra de ikke kan fjernes ved strygningen. Æggene udgør fremmedelementer mellem fiskenes organer, og ved konsulentbesøg har Forsøgsdambruget flere gange konstateret, at der ligefrem er trykket æg ind i leveren på hunfisk med dødelige leverskader til følge. I det hele taget bør enhver hårdhændet behandling af hunnerne undgås både ved undersøgelse af modenhed og ved strygningen. Hunnerne skal behandles som gravide kvinder, for det er dét, de er.

Sortering efter modenhed skal helst foregå hyppigt - i begyndelsen af gydesæsonen med 2-3 ugers mellemrum, senere med ca. en uges mellemrum. Man bør naturligvis tage hensyn til vandtemperaturen, da modningen sker hurtigst i varmt vand. Når hunner tages fra til strygning, skal man ikke tage de hunner med, som man ikke er helt sikker på er modne. En hun, der er ganske tæt ved at være moden, men ikke er det helt, tåler i reglen sagtens at vente en uge eller to uden at blive overmoden. Derimod er det uheldigt både for fisk og æg, hvis man må anvende megen kraft for at presse æggene ud. I naturen afgiver en ørred ikke alle sine æg på samme tid, men i små portioner gennem nogle dage, idet æggene nær kønsåbningen er tidligst modne. For dambrugeren gælder det om at stryge hver hun, når et flertal af æggene er modne, men heller ikke før. Hvis en erfaren dambruger finder mange overmodne hunner, skyldes dette næppe en forkert sortering, men snarere, at der er for lange mellemrum mellem sorteringerne. Praktiske hensyn - f.eks. at man ikke ønsker meget få æg af samme strygning - vil ofte betyde, at man ikke helt kan undgå overmodne hunner.

Fra en overmoden hun mister man dette års æg, men ikke fisken. Presser man derimod en umoden hun mister man ikke blot æggene, men med en vis sandsynlighed tillige fisken, som let påføres indre skader, der i løbet af en tid, kan medføre døden. Den forskel, der er i overlevelsen af moderfisk på forskellige dambrug, skyldes sandsynligvis for en del, at nogle dambrugere behandler moderfiskene med varsomhed, andre med brutalitet. Dødelighed i moderfiskene er en så væsentlig omkostningsfaktor i ægproduktionen, at det betaler sig at ofre tid og omhu på moderfiskene, så dødeligheden bliver lavest mulig. Hver enkelt

fisk er kostbar.

Da nystrøgne æg ikke må udsættes for frost eller sollys, er det almindeligt, at de modne moderfisk bringes til bassin- eller klækkehuse, hvor strygning og befrugtning finder sted.

5. Bedøvelse.

5.1. Fremstilling af bedøvelsesvæske.

Bedøvelse af moderfisk før strygningen medvirker i høj grad til, at man kan give både fisk og æg en skånsom behandling, og blot der vises en smule omhu, er metoden aldeles uskadelig.

I Danmark anvendes almindeligvis chlorbutol, der er et hvidt krystallinsk stof, som kun langsomt opløses i koldt vand. Stoffet kan købes bl.a. på apoteket, og der kræves ikke recept. Det skal opbevares tørt og med tilskruet låg.

Til bedøvelsen anvendes ca. 0,5 g. chlorbutol pr. liter vand. Hvis man opløser stoffet direkte i koldt vand, må man omrøre kraftigt adskillige gange med nogle minutters mellemrum.

Stoffet opløses lettere i varmt vand, hvorfor der anbefales følgende fremgangsmåde, hvortil der kan anvendes en 25 liters plastikdunk.

Der afvejes 125 g. chlorbutol, der hældes i dunken. Herefter tilsættes nogle liter kogende vand, og der omrystes kraftigt. Fra varmtvandshanen tilsættes der vand 4-5 gange, idet der rystes grundigt mellem hver tilsætning. Da den færdige opløsning på 25 l. indeholder 5 g. chlorbutol pr. l. vand, og der til bedøvelsen skal anvendes 0,5 g. chlorbutol pr. l., skal man således anvende 1 del opløsning til 9 dele koldt vand. Hele dunkens indhold skal fortyndes med 225 l. vand for at frembringe den rette koncentration i den færdige bedøvelsesvæske.

Ved henstand af dunken med opløst chlorbutol vil noget af stoffet

udfældes, hvorfor der omrystes kraftigt før brugen. I øvrigt er det ikke så betydningsfuldt, om al chlorbutol er opløst og koncentrationen helt nøjagtig. Man kan blot give et ekstra tilskud fra dunken til den færdige bedøvelsesvæske, hvis den forekommer for svag, så det varer for længe inden bedøvelsestilstanden indtræder hos de neddyppede fisk. Man skal blot sikre sig, at koncentrationen i den anvendte bedøvelsesvæske ikke overstiger 1 g. chlorbutol pr. 1. vand.

I udlandet anvendes mange steder bedøvelsesmidlet MS 222 Sandoz (Tricain, 95%) i en koncentration på 0,02-0,03 pr. 1. vand. Dette middel vil være dyrere i anvendelse end chlorbutol.

5.2. Praktisk fremgangsmåde ved bedøvelse.

Når fiskene skal stryges, har man gerne hunner og hanner i hver deres bassin, ligesom man har et bassin til afstrøgne fisk.

Man tager nogle hunner i en ketsjer, som hænges ned i en stor balje med bedøvelsesvæske. Når fiskene er helt rolige, tager man ketsjeren op, dypper fiskene i et bassin med rent vand og lægger dem op i en flad kasse. Derefter tager man en ny ketsjerfuld fisk og hænger ned i bedøvelsesbaljen, således at disse fisk er bedøvede, når første ketsjerfuld er strøget. Det er fornuftigt at have høj vandstand i bassinet, hvori de afstrøgne fisk udsættes, så de ikke slår sig eller skrabes mod bunden ved udsætningen.

De bedøvede fisk ligger i starten på ryggen, men vågner op i løbet af en halv snes minutter. Undertiden kan en fisk lægge sig på siden på bunden, og dette tåles ikke i længere tid, da åndedrætsbevægelserne hæmmes herved. En sådan fisk må rettes op, og det kan være nødvendigt at give lidt "kunstigt åndedræt" ved nogle gange at føre fisken rask igennem vandet med hovedet forrest. Herved føres der vand forbi gallerne.

Efterhånden som mange fisk dyppes i bedøvelsesvæsken, bliver den fortyndet, og det er derfor praktisk at have en dunk med stærk

chlorbutol-opløsning ved hånden, således at man med mellemrum let kan give et lille tilskud til bedøvelses-baljen. Man bør også med mellemrum ilte vandet i baljen. I reglen vil det være tilstrækkeligt at tage en spand bedøvelsesvæske op og lade den løbe ned i baljen i en tynd stråle.

6. Strygning.

6.1. Gode og dårlige æg.

Det anbefales at stryge æggene ud i et sort eller mørkfarvet plastikfad. Desuden skal man have tre andre plastikfade til rådighed - for nemheds skyld skal de her betegnes som hvidt, blått og rødt fad. Der skal være en god belysning over det sorte fad, så man tydeligt kan se æggene.

Det stryges nogle æg i det sorte fad, og man kaster et hastigt blik på dem for at bedømme kvaliteten. Er der en hvid plet eller andre tydelige abnormiteter i dem, kan man roligt kassere alle æggene fra den hun. Nogle æg behøver man end ikke se på - de springer som gummibold og repræsenterer overmodne æg, der er ubrugelige.

Ser æggene gode ud, stryges hunnen færdig, hvorefter man kontrollerer, om der er knuste æg. Dette ses lettest i et sort fad, da æggevidestofferne fra knuste æg fremtræder som en hvid substans, der kan minde om ørredsæd. Knuste æg hæmmer befrugtningen af de sunde æg og må ikke blandes med æg fra andre hunner, endvidere skal befrugtning ske snarest muligt.

Er der knuste æg, tager man straks en han og stryger sæd ned i æggene. Det frarådes at tilsætte vand, hvilket også er overflødigt, da sædcellerne bevæger sig i ægvæsken og trænger ind i æggene uden vandets medvirken. Sådanne æg hældes i det røde fad, som man har bestemt til æg af ret dårlig kvalitet. Herefter må det sorte fad skylles og aftørres, så de knuste æg ikke skal hæmme befrugtningen af æggene fra næste hun.

Der kan forekomme andre tilfælde, hvær en stor mængde skaller af sidste års æg, slim, ekskrementer fra moderfiskene eller andre forhold betyder, at man ikke forventer et helt strålende resultat, eller frygter et betragteligt arbejde med skylning af æggene. Disse æg hældes i det blå fad. Her er der imidlertid ingen grund til at befrugte med det samme eller afskyllende det sorte fad.

Langt de fleste hunner leverer forhåbentlig æg af fin kvalitet, som man hælde i det hvide fad. Det vil ofte være tilfældet, at der er lidt blod i ægvandet, men det spiller ingen større rolle. Kun hvis ægvandet er meget rødt, hører æggene hjemme i det blå fad.

Ved således at stryge hver hun for sig i det sorte fad og hælde over i andre fade, får man et bedre befrugtningresultat. Det er ærgerligt, hvis man har strøget fire hunner i et fad, og man derefter knuser æg ved strygningen af den femte hun i samme fad. Det vil give en del ubefrugtede æg fra fem hunner, selv om kun én hun gav vanskeligheder.

Man må ved denne metode ofre lidt mere tid på strygningen, men denne tid tjenes hurtigt ind igen - måske allerede ved skylningen af æg. Da er det en vældig fordel at have urenhederne samlet i samme hold, mens langt det største hold æg er næsten uden urenheder - i bedste fald er det unødvendigt at skylle disse æg.

Fordelen ved at opdele i gode og dårlige æg vil vedvare hele klækketiden igennem. Man kan placere de dårlige æg i en egen klækkerende eller som de nederste bakker i andre klækkerender og herved modvirke skimmelangrebs omfang. De gode æg kan i reglen ligge uforstyrret lige til sorteringen som øjenæg, og selv når blommesækynqlen er klar til at æde, vil man kunne se forskel på yngel fra gode og dårlige æg.

Især hvis man har ægproduktion med salg for øje, kan det betale sig at mærke de hunner, der giver kassable æg, ved at afklippe fedtfinnen. Giver en hun med afklippet fedtfinne kassable æg det næste år, er den ikke værd at fodre på. Ligeledes bør hunner

med afklippet fedtfinne aldrig anvendes i avlsarbejdet. Knuste æg kan undertiden skyldes, at nogle hunner er meget vanskelige at stryge - ikke bare ét år, men hvert år. Da man på Forsøgsdambruget har konstateret stor forskel på, hvor let æggene stryges af hunner af forskellige familier, er der givetvis impliceret en arvefaktor. Der kan derfor være god mening i at afklippe fedtfinnen på disse besværlige hunner, så man ikke bruger deres afkom til moderfisk.

6.2. Praktisk fremgangsmåde ved strygning.

Ved selve strygningen holder man med venstre hånd hunnen om hale-roden med fiskens ryg ind mod kroppen og dens kønsåbning kun lidt højere end fadet, hvori æggene afstryges. Fiskens haleparti skal holdes noget lavere end forenden, således at æggene af sig selv kan glide ned mod kønsåbningen. Man skal helst ikke holde fisken over fadet, men sørge for, at kønsåbningen er lidt uden for fadets rand, da der ikke må komme vand, slim eller tarmindehold i fadet. Det er praktisk at have en ru vante på venstre hånd, da man her-ved bedre kan holde fast om haleroden.

Strygningen begynder nogenlunde midt på fiskens bug, idet man med et fast tryk med højre hånds tommelfinger stryger i retning mod halen. Når de bageste æg har forladt fisken, stryges på samme måde de æg, som ligger længere fremme mod hovedet. Det er kun, når fiskens bugmuskulatur er afslappet, at æggene strømmer ud. Hvis fisken spænder musklerne, må strygningen afbrydes så længe, da æggene ikke må tvinges ud ved et meget hårdt pres.

Enkelte fisk har meget svært ved at slippe æggene, selv om man tydeligt kan mærke på bugen, at fisken er helt moden. I stedet for at presse disse fisk meget hårdt med tommelfingeren bør man med pege- og tommelfinger stryge fast nogle gange fra nogle centimeter foran kønsåbningen og hen til denne. Får man blot strøget nogle få æg ud herved, bliver der lettere afløb for æggene bagved. I nogle tilfælde kan der sidde en lille "prop" af æggeskaller fra sidste års æg, som bremser for ægstrømmen.

Som nævnt bliver ikke alle æg modne på samme tid, og mange hunner kan derfor ikke stryges helt rene. Det anbefales, at man altid foretager en efterstrygning af alle hunner nogle dage efter den egentlige strygning. Herved kan man få alle - eller næsten alle - æg med, hvorved man nedbringer "forureningen" af næste års æg med skaller af gamle æg. Efterstrygningens æg vil i reglen ikke vise helt så god en overlevelse som æggene fra den egentlige strygning, men det er dog absolut ulejligheden værd at tage dem med.

Når man skal sørge for at undgå, at der kommer vand, slim eller tarmindehold i fadet med æggene, er det ikke kun for at sikre et godt befrugtningresultat. Der består efter al sandsynlighed også en reel mulighed for at overføre smitte fra moderfiskene til deres afkom. Ved konsulentbesøg har vi en enkelt gang fundet tarmsnylteren *Octomitus* (også kaldet *Hexamita*) på æg under klækning. Denne snylter ses undertiden også i yngel, der endnu ikke har lært at æde, og som går i vældvand. *Octomitus* skader ikke moderfisk, men kan udmærket leve i dem. Hvis man under strygningen forurener æggene med lidt tarmindehold fra en moderfisk, er der en vis risiko for, at man herved får lagt grunden til et kraftigt *Octomitus*-angreb i den spæde yngel med stor dødelighed til følge.

Noget tilsvarende gælder formentlig for hudsnylteren *Costia*, som vi har fundet på blommesækkyngel, hvor æggene og ynglen altid havde opholdt sig i rent borevand. Her var dødeligheden stor, og den sandsynligste smittekilde var forurening af æggene med slim fra moderfisk.

Både ved strygningen og befrugtningen bør man være opmærksom på denne smitterisiko, og man skal således heller ikke berøre æg med hænderne, mens de endnu er våde og slimede efter strygningen.

7. Befrugtning.

Det er ikke nødvendigt at bedøve hannerne, før man stryger sæden af dem, hvis man er øvet i at håndtere moderfisk. Den modne han

slipper ganske let en stråle sæd, når man med højre hånds tommel- og pegefinger stryger den langs bugen.

Arbejdet med befrugtning, skylning og oplægning i klækkebakker kan foregå på flere forskellige måder, der giver udmærket resultat. Inden der skal fremføres et eksempel på en praktisk arbejds-gang, skal der nævnes nogle kendsgerninger, som er værd at tage i betragtning, når arbejdet tilrettelægges.

- a. Straks sæden tilsættes blandingen af æg og ægvæske aktiveres sædcellerne. De bevæger sig livligt omkring i $3\frac{1}{2}$ -4 minutter, og der trænger hurtigt en sædcelle ind i hvert æg.
- b. Tilsætning af vand er unødvendigt for befrugtningssprocessen, men æggenes udvikling starter først, når vandopsugning har fundet sted.
- c. Så snart æggene kommer i forbindelse med vand, begynder de at svulme. Når æggene har suget vand ca. ti minutter, men vandop-sugningen langt fra er afsluttet, er de meget følsomme for stød og tåler ikke skylning og oplægning i klækkebakker. Det af-hænger af temperaturen og flere andre faktorer, hvornår det mest følsomme stadium indtræder, og hvor længe det varer ved.
- d. Fra det øjeblik æggene kommer i kontakt med vand, til de op-lægges i klækkebakker, bør der forløbe kortest mulig tid, da æggene skal have ro under vandopsugningen.
- e. Det påvirker ikke befrugtningssresultatet, om ubefrugtede æg henstår i en halv time - eller måske endnu længere - inden sæden tilsættes.
- f. Det påvirker ikke klækningsresultatet, om æggene efter til-sætning af sæden henstår i $1\frac{1}{2}$ time - eller sandsynligvis endnu længere - inden skylning og oplægning i klækkebakker finder sted.

I praksis kan arbejdsgangen f.eks. være følgende:

Når fadet med gode æg er mere end halvt fuld, tager man to til tre hanner og stryger lidt sæd ned både i fadet med gode og i fadet med dårlige æg.

Med en grydeske, en gåsefjer e.l. røres der forsigtigt rundt i æg og sæd. Af hensyn til smittefaren med hud- og tarmsnyltere bør æggene ikke berøres med hænderne. Hvis sæden fra en han klumper eller danner fine tråde, er den ikke befrugtningsdygtig, og i så fald bør man supplere med en ekstra han. Når der altid bruges mere end én han, er det alene for det tilfælde, at en han skulle være steril. Der skal kun meget lidt sæd til for at befrugte et fadfuld æg, og hvis man f.eks. ikke vil skylle sine gode æg, er det bedst ikke at bruge ret mange dråber. Man kan i stedet ofre lidt mere omhu på sædens opblanding i æggene.

Efter tilsætning af sæd ophældes æggene i spande - de gode for sig og de dårlige for sig.

Når man har fyldt et passende antal spande, transporteres æggene til klækkerenderne, da det er mest praktisk, at man kan lægge æggene i klækkebakker straks efter skyllingen.

Den ovenfor beskrevne fremgangsmåde er god til den normale ægproduktion, men kan ikke anbefales, hvis æggene skal danne basis for et senere udvalg af avlsfisk, dette spørgsmål skal imidlertid ikke behandles her, men sammen med andre spørgsmål om udvalg af avlsfisk.

8. Skyllning og oplægning i klækkebakker.

Den egentlige baggrund for at skylle æggene er dambrugerens bestræbelse på at undgå skimmelangreb i dødt organisk materiale som f.eks. æggeskaller og overskuddet af ørredsæd. Skimmelsvampene kan herfra brede sig til de sunde æg, hvilket naturligvis er uheldigt.

Nogle dambrugere skyller slet ikke æggene. Hvis man har været kritisk i sorteringen af gode og dårlige æg, og man yderligere

har undgået at tilsætte et stort overskud af ørredsæd, er det muligvis heller ikke nødvendigt at skylle de gode æg. Derimod bør de dårlige æg, hvori urenhederne er samlet, altid skylles.

Til skylningen er det praktisk at anvende et fad, hvori man har sat en målestreg, der svarer til det antal liter æg, man ønsker i hver klækkebakke. Ved målestregens anbringelse skal man naturligvis tage hensyn til, at æggene svulmer ved vandoptagelsen. Som en tommelfingerregel kan man gå ud fra, at 1 liter æg ved vandoptagelsen svulmer op til ca. 1,4 liter. Da ægstørrelsen er af betydning i denne forbindelse, bør man selv finde den rigtige anbringelse af målestregen, hvis man ønsker nøjagtig indsigt i, hvor mange liter æg, man har. Dette gøres på følgende måde: Man opmåler 5 l. befrugtede æg i en spand og tilsætter rigeligt vand. Efter tre timers henstand er vandopsugningen helt afsluttet, og man måler nu atter æggenes rumfang, hvorefter det beregnes hvor meget en liter ikke-svulmede æg vil fylde efter vandoptagelsen. Finder man f.eks., at 5 l. æg svulmer til 6,9 l., så er omregningsfaktoren 1,38. Vil man have 4 l. æg i hver bakke må målestregen i fadet da sættes ved 2,9 l. ($1,38 \times 2,9 = 4,0$).

Skylningen foregår på følgende måde:

Fra spannen med befrugtede æg hældes der æg i fadet til målestregen.

Der tilsættes vand til fadet, hvorved urenhederne hvirvles op. Vandet med urenheder hældes forsigtigt ud over randen af fadets ene side. Processen gentages, til æggene er rene.

Æggene hældes i klækkebakken, men da æggene nu er i færd med at suge vand, vil nogle æg suge sig fast på fadets bund og sider. De fjernes ved med fingrene at slå lidt vand op fra klækkebakken mod fadets bund eller ved forsigtigt at stryge dem af med en pegefinger. For at imødegå risiko for overførsel af hud- eller tarmsnyltere fra moderfiskene bør man først vaske og tørre hænderne, hvis man kort forinden har strøget moderfisk.

Hvis praktiske hensyn taler for det, kan man, i stedet for at benytte ovennævnte fremgangsmåde, skylle æggene og lade dem henstå i spande med rigeligt vand, indtil vandoptagelsen er afsluttet. Æggene skal henstå mindst én og helst to timer, før en forsigtig oplægning af de svulmede æg finder sted. Det skal tages i betragtning, at vandoptagelsen sker langsomt, hvis temperaturen er lav, eller vandmængden er beskednen i forhold til ægmængden. Ligeledes sinkes vandoptagelsen, hvis der er mange lag æg ovenpå hinanden, idet æggene er tungere end vand og udøver et vist tryk på hinanden. Under vandopsugningen skal æggene have ro, og ved oplægningen i klækkebakken skal man så vidt muligt undgå, at æggene udsættes for stød.

Med hensyn til de gode og de dårlige ægs indbyrdes placering i klækkerenderne, skal man sørge for, at vandet aldrig passerer dårlige æg, før det ledes til gode æg. Det er i de dårlige æg, man kan forvente en vis dødelighed, hvoraf følger risikoen for omfattende skimmelangreb, der kan smitte med vandet. Klækkebakker med dårlige æg placeres derfor nederst i klækkerenderne eller i en særskilt rende.

9. Transport af grønne æg.

I fagsprog kaldes nystrøgne æg for grønne æg. Det er undertiden aktuelt at flytte æg fra det ene dambrug til det andet allerede på dette stadium. Det anbefales, at transporten finder sted, inden der tilsættes vand til blandingen af æg og sæd, således at skylningen foretages i modtagerens klækkehus.

Selv om fosterudviklingen i æggene først begynder, når æggene har suget vand, har grønne æg alligevel et vist iltbehov, hvorfor der til transporten må foretrækkes brede baljer med et relativt tyndt lag æg frem for høje, smalle baljer eller spande, som fyldes helt op. Æggene må ikke udsættes for solskin eller frost.

Grønne æg kan transporteres i vand, men transporten må ikke påbegyndes, før vandoptagelsen er helt afsluttet. Da man vanskeligt

kan undgå at udsætte nogle af æggene for stød, vil der være risiko for øget ægdødelighed ved denne transportform, som under alle omstændigheder må kræve stor forsigtighed.

10. Undersøgelse af befrugtningresultatet.

Når et æg opsuger vand, samles det materiale i ægcellen, hvor fosterudviklingen begynder, ved den ene af æggets poler. Hvis ægget er befrugtet, dannes ved første celledeling 2 celler, ved næste 4 og ved tredje 8 o.s.v., idet cellerne bliver mindre for hver kløvning. På 2-celle og 4-cellestadierne er cellerne endnu så store, at man med det blotte øje eller ved hjælp af en lup kan se de kløvningsfurer, der markerer opdelingen i celler.

Før man kan se fosteranlæggene, må æggeskallen gøres gennemsigtig ved en af Bau Kien-Tsing udarbejdet metode. Til en liter vand tilsætter man 7 g. køkkensalt og 50 cm³ eddikesyre. I en flad glasskål med denne væske lægger man æggene, og efter ca. 5 minutters ophold bliver skallerne helt gennemsigtige, og fosteranlæggene fremhæver sig rent hvidt på baggrund af den gule blommemasse. Man undersøger bedst æggene i kraftig belysning og med glasskålen stående på en mørk baggrund. Æggene skal lige netop være dækket af væsken, og man skal vende dem med fosteranlægget opad f.eks. med en pincet.

Hvis man vil undersøge æggene hurtigt efter befrugtningen, skal det være, mens cellerne endnu er store, d.v.s. på 2-celle eller 4-cellestadiet. Jo højere klækketemperaturen er desto hurtigere sker celledelingene. Ved 6° C fremkommer 2-cellestadiet efter 17 timer, men ved 12° C allerede efter 8½ time. Tilsvarende kan man se 4-cellestadiet efter 23 timers klækning ved 6° C og efter 11 timer ved 12° C. Da de første celledelinger ikke forløber lige hurtigt i alle æg, er det praktisk at undersøge æggene, når alle æg har gennemført første celledeling, og nogle æg eventuelt allerede er i gang med anden celledeling. Ved klæktemperaturen 6° C er det passende at gøre iagttagelser efter ca. 20 timer, mens man ved 12° C må se på æggene efter ca. 10 timer. Iøvrigt kan man let prøve sig lidt frem med at finde det rette tidspunkt ved den forhåndenværende klækketemperatur. De befrugt-

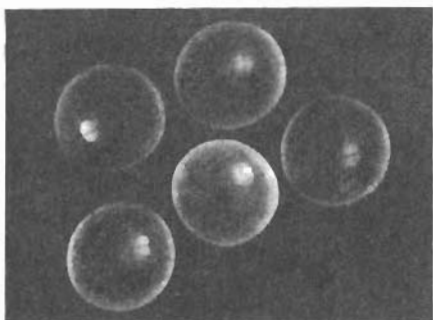


Fig. 1. Fire æg i to-cellestadiet omgivende ét ubefrugtet æg (foto O. Sperber).

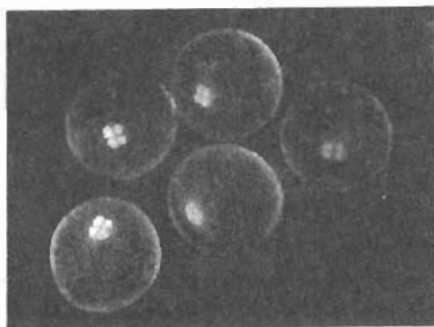


Fig. 2. Fire æg i fire-cellestadiet omgivende ét ubefrugtet æg (foto O. Sperber).

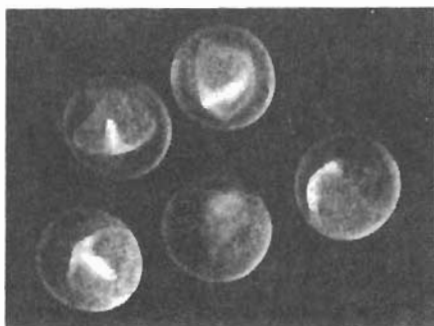


Fig. 3. Fire æg med fostre omgivende ét ubefrugtet æg (foto O. Sperber).

tede æg kendes let på den tydelige opdeling i to eller fire celler, mens ubefrugtede æg indeholder en hvid skive, som kan være mere eller mindre diffus, men som aldrig viser tydelige cellegrænser (fig. 1 og 2).

Med en lup kan man endnu erkende 8-cellestadiet, men herefter bliver cellerne så små, at man kun kan se dem ved mikroskopets hjælp. I en periode er det derfor vanskeligt at skelne mellem befrugtede og ubefrugtede æg med det blotte øje.

Længe inden øjenæg-stadiet indtræder, bliver det atter let at se hvilke æg, der er befrugtede, idet fostrene nu fremtræder som en hvid stribe, der hviler på blommemassen. Ved temperaturer omkring 6° C ses fostrene efter ca. 10 døgn og ved 12° C allerede efter 5 døgn, når man anvender Bau Kien-Tsings metode (fig. 3).

En undersøgelse af befrugtningsresultatet har navnlig interesse, hvis man har et skuffende resultat af klækningen. Ønsker man at efterspore årsagen hertil, er det vigtigt, at man kan konstatere, om befrugtningen er slået fejl, eller om der er andre årsager til ægdødeligheden.

11. Slutning.

Ved gennemlæsningen af nærværende skrift har en og anden dambruger måske fundet, at noget er i direkte modstrid med hans erfaringer. Der kan også være spørgsmål med tilknytning til emnet, som ikke er behandlet, men burde være det. På Forsøgsdambruget vil vi være taknemmelige for, om læserne vil gøre os opmærksomme på eventuelle fejl eller mangler.

