

F. 265

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

B 1 - 05

SAMMENHENG MELLOM OKSYGENINNHOOLD, ORGANISK STOFF, SURHETSGRAD
OG FISKEPRODUKSJON I SMÅ INNSJØER

FREMDRIFTSRAPPORT, DEL III

SAMMENLIKLENDE FORSØK MED UTSETTING AV BEKKERØYE OG ANDRE LAKSE-
FISK I SURE, HUMUSHOLDIGE INNSJØER

April 1976

Saksbehandler: Magne Grande
Medarbeider : Sigbjørn Andersen

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	5
2. MATERIALE OG METODER	5
2.1 Utsettingsmateriale, fiskemetoder og registreringer	5
2.2 Innsjøens fysisk/kjemiske forhold	8
3. RESULTATER	8
3.1 Avkastning, gjenfangster og tilvekst	8
3.2 Fiskens kvalitet og kondisjon	13
3.3 Ernæring	13
3.4 Bekkerøyas kjønnsmodning	14
3.5 Vandringer	15
4. DISKUSJON	17
5. SAMMENDRAG	20
LITTERATUR	21

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1. Utsettinger, gjenfangster og lengdefordeling av bekkerøye, aure og regnbueaure i Langtjern 1972-1974.	9
2. Utsettinger, gjenfangster og lengdefordeling av bekkerøye, aure og regnbueaure i Langtjern 1974-1975.	9
3. Utsettinger, gjenfangster og lengdefordeling av bekkerøye, aure og regnbueaure i Åstjern 1973-1975.	10
4. Lengdefordeling og midlere vekst av bekkerøye og brøding.	11
5. Bekkerøye og brøding, Langtjernområdet, lengde og vekt	11
6. Fangst av fisk i felle i utløpet av Langtjern.	16

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra innsjøer i Langtjernområdet for årene 1969-1975.	6
2. Fiskets avkastning i gram/hektar/år og gjenfangst. 1968-1974.	7
3. Mageinnhold i bekkerøye fra Langtjern i sommerhalvåret. Frekvensprosent.	14
4. Kjønnsmodning hos bekkerøye i Langtjern.	15
5. Utvandring av ettårig settefisk av bekkerøye, regnbueaure og aure fra Langtjern.	15

1. INNLEDNING

I årene 1966-1975 er det av NIVA foretatt forsøk med utsetting av bekkerøye og en del andre arter og krysninger av laksefisk i noen sure, humusholdige innsjøer i et område beliggende i Flå og Ringerike kommuner. Det har i de senere år ikke vært naturlig reproduksjon av laksefisk i innsjøene. En del resultater fra forsøkene har tidligere vært fremlagt (Grande 1972) og det skal her gis en kortfattet oversikt over noen av de erfaringer som ytterligere er innvunnet. Forsøkene har vært muliggjort gjennom et utmerket samarbeid med en representant for grunneierne, Vidar Opsahl, samt grunneier Kolbjørn Sønsteby. Parallelt med de fiskeribiologiske undersøkelser har det også vært foretatt undersøkelser av innsjøenes fysiske/kjemiske forhold (Henriksen 1976).

2. MATERIALE OG METODER

2.1 Utsettingmateriale, fiskemetoder og registreringer

Som utsettingsfisk har vært benyttet sommergammel (0+) og ettårig (1+) bekkerøye, regnbueaure, aure samt en krysning mellom bekkerøye og røye. Denne krysningen blir kalt "brøding" etter den svenske betegnelsen (Bäckrøding x røding). Bekkerøya har dels vært avkom fra en vill stamme i Øyfjell i Telemark (Grande 1964), dels avkom fra fisk fra et dansk oppdrettsanlegg. Regnbueauren og auren kommer fra et norsk oppdrettsanlegg, mens røya er avkom av villfisk fra Nordmarka ved Oslo. I tillegg er det også utsatt større villfisk av aure fra en bekk i Osloområdet. Fisken er for en stor del klekket og oppbevart i kortere eller lengre tid i instituttets klekkeri og settefiskanlegg før utsettingene. Dette vannet har pH = 6,3, elektrolytisk ledningsevne 28 μ S/cm og hardhet 5,6 mg CaO/l. Transport av fisk har foregått i plastposer med innblåsing av oksygen før start. Transporttiden har vært ca. 3 timer fra oppfylling av fisk i posene til utsetting.

Fisket har foregått med forskjellige slags sportsredskap og garn. Tid og sted for fangst, fiskens lengde, vekt, kjønn, modningsgrad og kjøttfarge er notert. Lengden er målt til nærmeste 0,5 cm fra snutespiss

Tabell 1. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra innsjøer i Langtjernområdet for årene 1969-1975.
(Henriksen (1976) og pers. oppl.). M=middelverdi, S=standardavvik

Lokalitet Nr. Navn	Antall obs.	pH		Spredning	Spes. el. ledn. 20°C µS/cm	Perm. tall mg O/l	Farge	Oksygen mg O ₂ /l
		M	S					
1 Holmetjern	20	5,05	0,24	4,72-5,60	16,0	8,5	76	10,0
2 Lauvskartjern	"	4,97	0,23	4,62-5,45	17,2	8,3	82	8,6
3 V. Holmetjern	"	4,68	0,15	4,45-5,00	18,2	11,2	89	7,9
4 Store Pipan	"	4,96	0,27	4,45-5,35	18,7	12,9	98	6,4
5 Store Røytjern	"	5,15	0,15	4,85-5,45	13,6	5,7	53	5,3
6 Lille Pipan	"	6,22	0,26	5,75-6,78	20,9	9,4	66	3,2
7 Veiputten	"	5,22	0,24	4,68-5,66	15,9	4,4	34	9,4
8 Lille Røytjern	"	5,18	0,36	4,70-6,36	17,5	8,8	82	3,6
10 X-tjern	"	5,00	0,24	4,52-5,35	17,6	12,5	105	7,0
11 Bækaren	"	5,50	0,37	4,82-6,15	20,4	12,1	88	5,0
13 Langtjern	70	4,95	-	4,55-5,35	16	9,0	90	-
14 Åstjern	4	6,1	-	5,69-6,44	20	5,9	64	-

Tabell 2. Fiskets avkastning i gram/hektar/år og gjenfangst. 1968-1974.

() = antall år.

Lokalitet Nr. Navn	Areal dekar	pH middel 1969-1974	Fiskebestand	Observasjons- periode (år)	Avkastning gram/hektar/år	Midlere gjenfangst av bekkerøye/brødding % år
1 Holmetjern	246	5,05	Abbor, laksef.	1968-70 (3)	4140	-
2 Lauvskartjern	100	4,97	Laksefisk	"	598	14,6
3 Vestre Holmetjern	70	4,68	Abbor	"	694	0
4 Store Pipan	18,6	4,96	Laksefisk	1968-74 (7)	632	6
5 Store Røytjern	13,6	5,15	"	"	2235	43
6 Lille Pipan	9,5	6,22	"	"	1672	25,4
7 Veiputten	9,0	5,22	"	"	706	12,7
8 Lille Røytjern	6,7	5,18	"	"	-	15,8
10 X-tjern	6,1	5,00	"	1968-1975(8)	1448	17,3
11 Bækaren	4,8	5,50	"	1968-70 (3)	3504	26,6
13 Langtjern	199	4,95	"	1973-75 (3)	1015	24
14 Åstjern	16,9	6,1	"	1974-75 (2)	5416	98
Midlere avkastning	1968 - 1975,		innsjøer med bare laksefisk		2005	25,7
			innsjøer med bare laksefisk		1914	28,3

til ytterste flik av halefinnen. Mageprøver er tatt for en del av materialet. Sannsynligvis er praktisk talt all fanget fisk registrert idet det antas at lite eller intet fiske har forekommet av uvedkommende.

For å registrere utvandrende fisk er en fangstfelle montert i utløpsbekken i en av innsjøene, Langtjern. Fellen består av en ruse montert i et finmasket nettinggjerde. Noen av de minste årsynglene vil her kunne passere slik at fellen ikke er effektiv for nyutsatt årsyngel.

2.2 Innsjøenes fysisk/kjemiske forhold

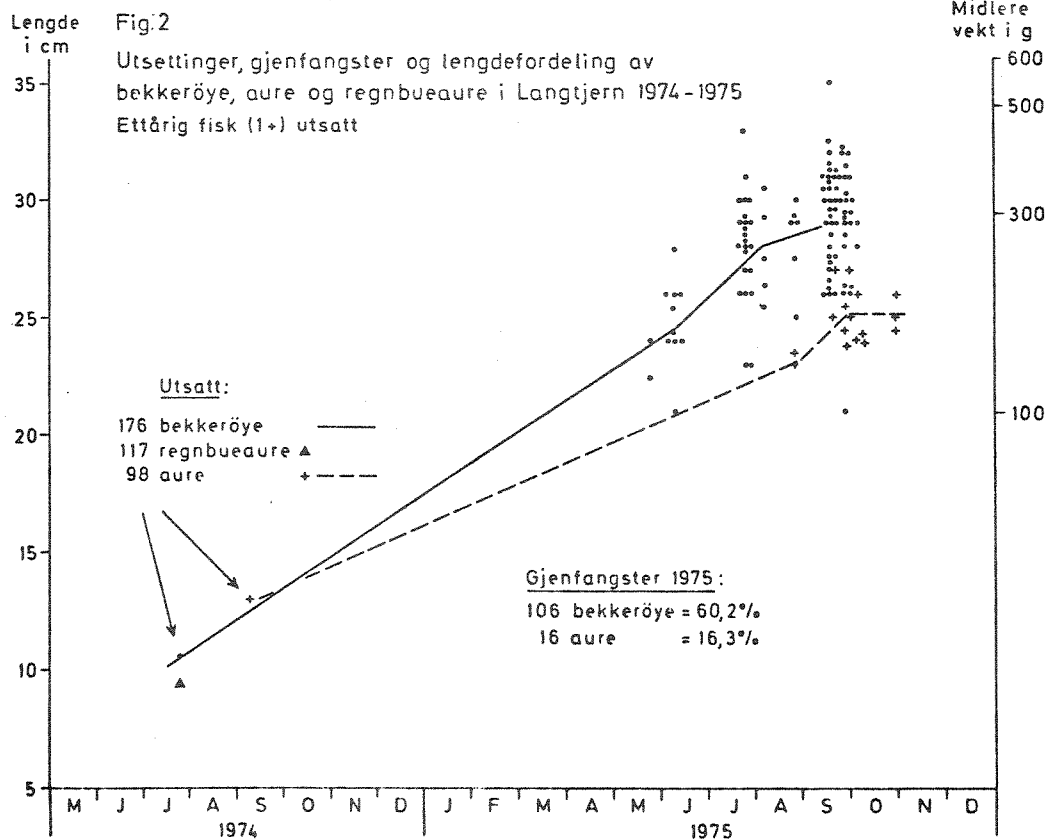
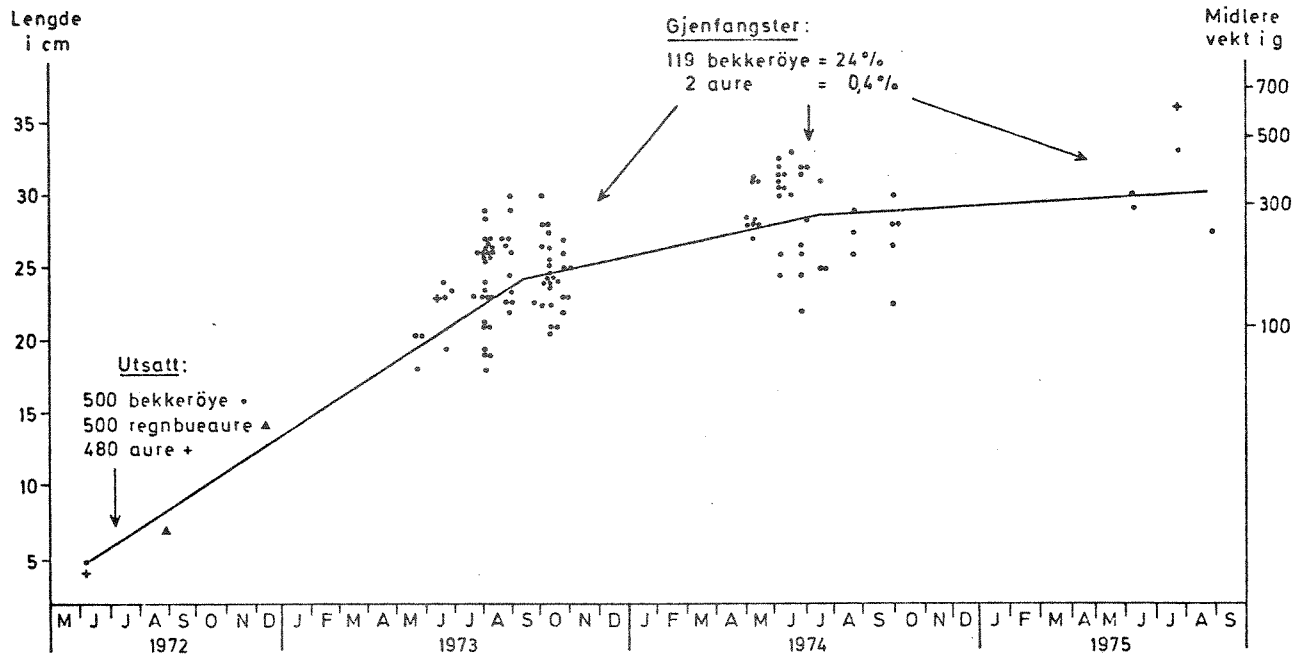
Innsjøene ligger i et område som vesentlig består av blandet barskog og myr i en høyde av 500-600 m over havet. Berggrunnen består av granitiske bergarter. Innsjøene har et areal av fra ca 5-250 dekar (tabell 2). Fysisk/kjemiske analyseresultater for noen komponenter er fremstilt i tabell 1. pH har i middel variert mellom 4,7 og 6,2 for de forskjellige innsjøene med svingninger ned mot 4,5 ved enkelte anledninger. Disse lave pH-verdiene forekommer spesielt under snøsmeltingsperioden om våren og etter større nedbør om høsten. Forøvrig er innholdet av salter lavt med middelveier for konduktivitet på 14 - 21 μ S/cm. Humusinnholdet er relativt høyt med fargetall mellom 34 og 105 mg Pt/l og permanganattall som varierte mellom 5,7 og 12,9 mg O/l. Oksygeninnholdet har variert mellom 3,2 og 10,0 mg O/l målt ca. 1 m under isen i mars måned. Om de fysisk/kjemiske forholdene forøvrig henvises til Henriksen (1976).

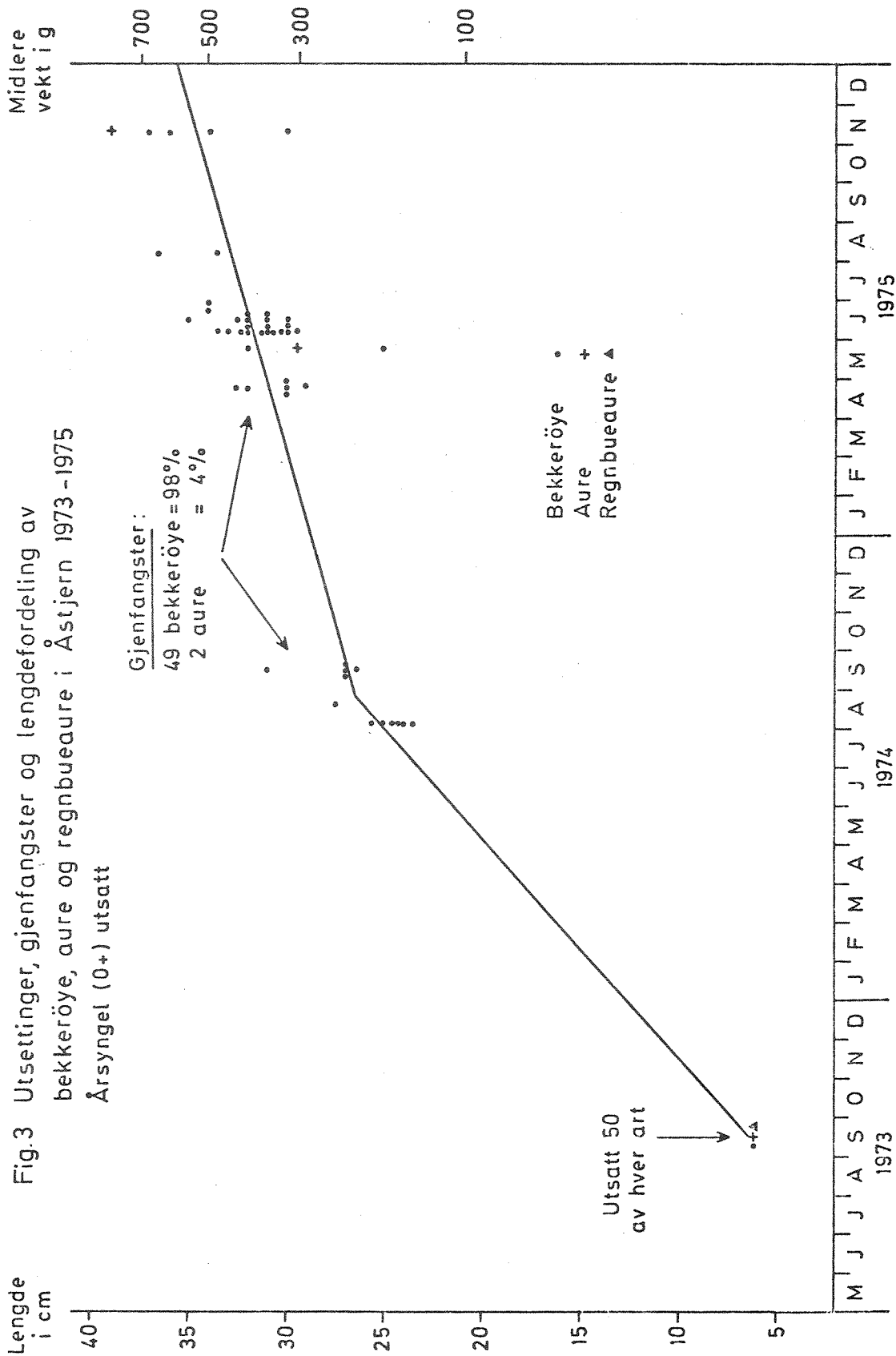
3. RESULTATER

3.1 Avkastning, gjenfangster og tilvekst

I tabell 2 er gitt en oversikt over avkastning (utbyttet av fisket) og gjenfangster i de forskjellige innsjøene. Middelaavkastningen ligger på 1,9 kg/hektar i innsjøer med bare laksefisk, mens gjenfangstprosentene av settefisk (0+) i middel dreier seg om 28,3%. I de sureste innsjøene pH \bar{c} 5,0) ser det ut til at avkastningen ligger omkring 1 kg/hektar eller lavere. I en liten innsjø, Åstjern, var avkastningen over en toårsperiode 5,4 kg og gjenfangsten av bekkerøye 98%. I dette tilfelle kan avkastningen

Fig.1 Utsetninger, gjenfangster og lengdefordeling av bekkeröye, aure og regnbueaure i Langtjern 1972 - 1974
Årsyngel (0+) utsatt





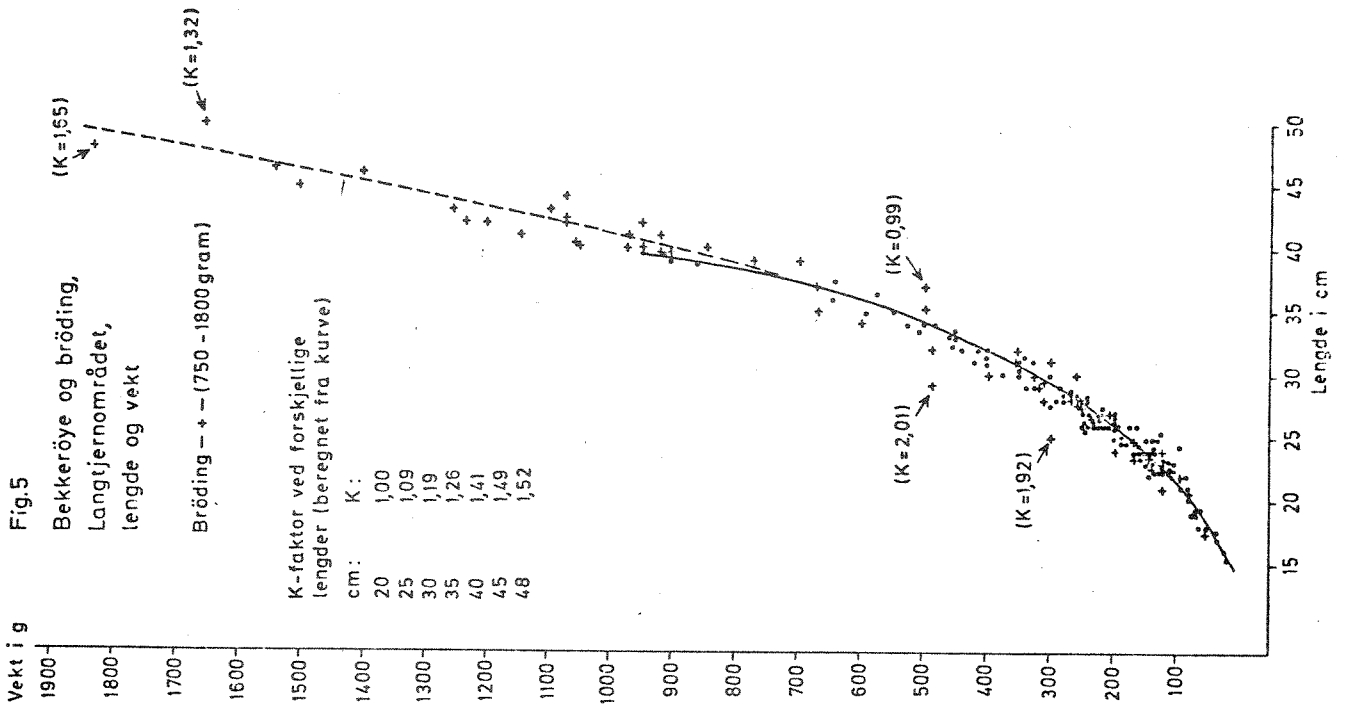
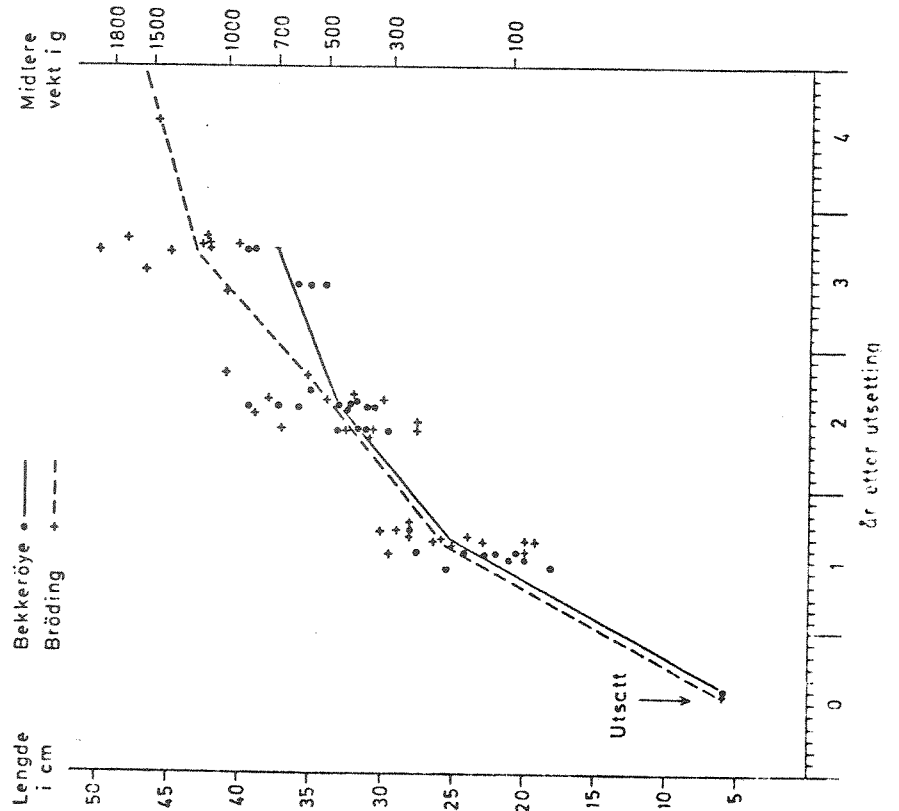


Fig.4
Lengdefordeling og midlere vekst av bekkerøye og bröding
Årsyngel (0+) utsatt



sannsynligvis praktisk talt settes lik totalproduksjonen av fisk. Denne innsjøen skiller seg ut fra de øvrige ved en noe høyere pH og at det ved utsettingen var fisketomt og således hadde en relativt høy oppmagasinert næringsmengde som fisken kunne beite av.

I årene 1966-1969 ble det utsatt brøding, aure og regnbueaure i flere innsjøer. Totalt ga disse utsettingene 23% gjenfangst av brøding, 5,3% aure og 1,6% regnbueaure (Grande 1970 og 1972). Utsetting av større villfisk av aure fra bekk ved Oslo ga dårlig resultat med lav gjenfangstprosent (5,2%) og liten tilvekst. For å få et bedre sammenlikningsgrunnlag mellom artenes miljøtilpasning er det i årene 1972-1975 foretatt ytterligere noen forsøk som refereres i det følgende.

I figur 1,2, 3 og 4 er det gitt en fremstilling av resultatene fra tre forskjellige parallelle utsettinger av bekkerøye, regnbueaure og aure. Hver enkelt gjenfanget fisk er inntegnet i et diagram med hensyn på fiskens lengde i cm og tidspunkt for gjenfangst. Den midlere vekt ved forskjellige lengder er også inntegnet for å gi en antydning om fiskens vekt (se også fig. 5).

Fig. 1 viser resultatene av en utsetting i 1972 i Langtjern (20 hektar) av 500 sommergammel fisk (0+) av hver art. Dette tilsvarer en utsettingstetthet på 75 fisk/hektar. Vannet var praktisk talt fisketomt til tross for tidligere utsettinger av aure. Utsettingen har gitt en gjenfangst, vesentlig ved garnfiske, på 24% bekkerøye. 0,4% aure og ingen regnbueaure. Dette tilsvarer i vekt totalt 26,3 kg bekkerøye og 1,2 kg aure. Middelvekten var for bekkerøye henholdsvis 170, 286 og 340 gram for 1-3 sommer etter utsetting.

I 1974 ble utsatt 176 bekkerøye, 117 regnbueaure og 98 aure i Langtjern (20 fisk/hektar). Fisken var ettårig (1+) og lengdene ved utsettingene fremgår av fig. 2. Gjenfangstene, også her ved garnfiske, er foreløpig henholdsvis 60% bekkerøye, 16% aure og 0% regnbueaure. I vekt tilsvarer dette 31,2 kg bekkerøye og 2,9 kg aure. Middelvekten første år etter utsetting var her 294 gram for bekkerøye og 182 gram for aure.

Fig. 3 viser resultatene av en utsetting i Åstjern hvor det ble utsatt 50 sommergammel fisk av hver art. Gjenfangsten var her 98% for bekkerøye, 4% aure og 0% regnbueaure. I vekt utgjør dette 18,3 kg bekkerøye og 1,1 kg aure. Middelvekten for bekkerøye var her 210 og 400 gram henholdsvis første og annet år etter utsettingen.

I fig. 4 er gitt en sammenlikning av tilvekst hos bekkerøye og brøding fra de samme innsjøer. Det fremgår her at veksten var omtrent lik de to første år, men at brødingen oppnådde større lengde og vekt i tredje leveår.

3.2 Fiskens kvalitet og kondisjon

I fig. 5 er inntegnet lengde og vekt for bekkerøye og brøding fra en del av innsjøene. Kondisjonsfaktorene, $(K = \frac{\text{vekt i gram} \cdot 100}{(\text{lengde i cm})^3})$, for forskjellige lengdegrupper er utregnet på grunnlag av den inntegnede kurven og påført figuren. Ved en lengde av 20 cm ligger den midlere K-faktoren på 1,00, mens den øker gradvis oppover til 48 cm hvor den er beregnet til 1,52.

Så vel bekkerøye som brøding fra innsjøene har overveiende hatt rødt kjøtt. Fisk som har oppholdt seg lengre tid i bekk er hvite i kjøttet. For aurens vedkommende har kjøttfargen variert noe slik at det i noen vann er enkelte eksemplarer med hvitt eller lyserødt kjøtt, mens bekkerøya er rød. Det synes således som om auren har en større tendens til å være hvit i kjøttet enn bekkerøya der hvor den forekommer sammen med bekkerøye i disse innsjøene.

3.3 Ernæring

Mageinnholdet fra 60 bekkerøyer fisket i Langtjern i perioden mai-september er analysert og resultatene (som frekvensprosent) fremstilt i tabell 3. Vannboende insekter dominerte fullstendig i alle måneder. Buksvømmerne var den hyppigst forekommende gruppe i alle måneder bortsett fra mai da larver av svevemygg ble funnet i flest prøver. For

øvrig var biller, vårfluelarver og øyenstikker- og vannymfelarver viktige grupper i de fleste månedene. Krepssdyr, vannlopper, ble bare funnet i en mageprøve i september.

De gruppene som forekom hyppigst i prøvene syntes stort sett å dominere også mengdemessig. I en del mageprøver kunne det imidlertid være relativt store mengder av larver av mudderfluer og svevemygg.

Fiskens næringsvalg i Langtjern er sannsynligvis ikke vesentlig forskjellig fra de øvrige innsjøer i området. Såvel innsjøenes fysiske/kjemiske forhold, samt resultatene av spredte mageanalyser indikerer dette. Innsjøene synes å være relativt rike på næringsdyr. Dette skyldes sannsynligvis innsjøenes innhold av humusstoffer og annet tilført organisk stoff. Det er imidlertid ikke foretatt spesielle undersøkelser av produksjonsforholdene i innsjøene.

Tabell 3. Mageinnhold i bekkerøye fra Langtjern i sommerhalvåret.
Frekvensprosent.
(Antall mageprøver med næringsgruppe representert)

Gruppe	Mai	Juni	Juli	August	September
Småkrepss (Entomostraca)					3
Døgnfluer (Ephemeroptera)	45				
Mudderfluer (Sialidae)	45	1		20	
Vårfluer (Trichoptera)	45	36	67	20	30
Øyenstikkere (Anisoptera)	2	3			17
Vannymfer (Zygoptera)	27	1	33		
Svevemygg (Chaoborus)	64				
Fjærmygg (Chironomidae)	1				3
Buksvømmere (Corixidae)	2	91	100	80	87
Biller (Coleoptera)	45	55	67	20	13
Antall fisk	11	11	3	5	30

3.4 Bekkerøyas kjønnsmodning

I tabell 4 er gitt en oversikt over kjønnsmodningens inntreden hos bekkerøye utsatt i Langtjern. Tabellen viser at 37% og 86% av fisken var kjønnsmoden etter henholdsvis en og to vintre. Kjønnsmodningen inntreffer

således meget tidlig for bekkerøye. For brøding som er undersøkt i andre vann i området var de tilsvarende tall 36 og 61%. Det kan således se ut som om brødingen ble noe senere kjønnsmoden i dette tilfelle. Så vel bekkerøya som brødingen går på bekk for å gyte, men det er ikke konstatert at naturlig reproduksjon har funnet sted. Dette sannsynligvis på grunn av for surt vann.

Tabell 4. Kjønnsmodning hos bekkerøye i Langtjern.
98 undersøkte fisk.

Alder etter klekking (år)	Kjønnsmodne %		
	Hanner	Hunner	Total
1	56	18	37
2	89	83	86

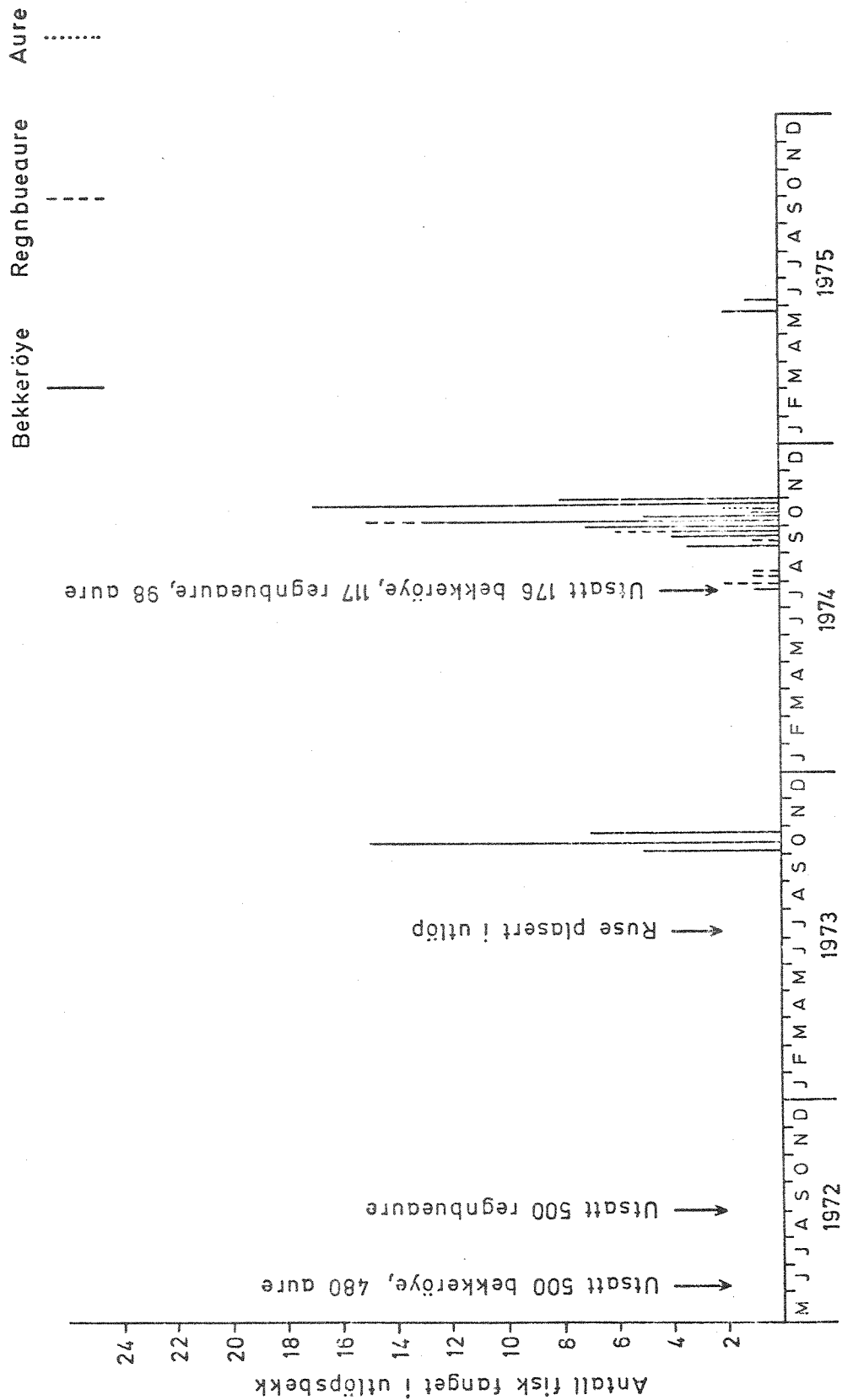
3.5 Vandringer

For å studere i hvilken grad fisken vandrer ut etter utsettingen ble utløpet i Langtjern sperret med en finmasket netting og en fangstruse for utvandrende fisk. Utvandringen er vist i fig. 6 og tabell 5. Etter utsetting av ettårig (1+) bekkerøye, aure og regnbueaure i 1974 vandret noen få fisk ut i løpet av de nærmeste 2 døgn. Forøvrig var det en markert utvandring i september-oktober av såvel kjønnsmoden som umoden fisk.

Tabell 5. Utvandring av ettårig settefisk av bekkerøye, regnbueaure og aure fra Langtjern.

Fiskeart	Antall utsatt	Utvandring i %	
		1. sommer	2. sommer
Bekkerøye	176	32,9	1,7
Aure	98	1	0
Regnbueaure	117	8,5	0

Fig.6 Fangst av fisk i felle i utløpet av Langtjern



Bekkerøya utvandret i betydelig større grad enn auren og regnbueauren. Første høst utvandret således hele 32,9% av den ettårige settefisker av bekkerøye mot 1% av auren. Av de 10 regnbueaurene som vandret ut første høst, ble 4 funnet døde. Den fisk som ble fanget i fellen ble sluppet tilbake i vannet. Når ikke flere fisk ble fanget høsten etter, beror dette sannsynligvis på at det meste var fisket opp i løpet av sommeren.

4. DISKUSJON

De utførte forsøk har foreløpig vist at utsetting av sommergammel settefisk (0+) og ett-årige unger (1+) av bekkerøye har gitt vesentlig bedre gjenfangstprosent enn tilsvarende utsettinger av aure og regnbueaure. Bekkerøyas tilvekst har også stort sett vært bedre og kvaliteten har med bare få unntak vært like god eller bedre enn aurens. Utsettingen av regnbueaure har vært helt mislykket og bare ett eksemplar (av 728 utsatte) som har overlevd en vinter er gjenfanget.

En forutsetning for å kunne sammenlikne utsettingsresultatene av forskjellige arter er at fiskens bakgrunn, kondisjon ved utsetting osv. er mest mulig lik, (Aass, 1970). I dette tilfelle er fiskens bakgrunn forskjellig forsåvidt som de ikke i flere generasjoner har levd i samme miljø (samme vassdrag, oppdrettsanlegg osv.). Betingelsene under utsettingene og fiskens kondisjon, størrelse etc. har imidlertid vært noenlunde like. Spørsmålet her er derfor kanskje mest i hvilken grad eventuelle genetiske forskjeller innen arten kan overskygge de her funne forskjeller mellom artene. Forsøk med avkom fra stammer av fisk fra miljømessig kjent bakgrunn kan muligens svare på slike forhold. (Gjedrem, 1976)

Utsettingene i Langtjernområdet har foregått i relativt små, forholdvis høytliggende, sure humusholdige innsjøer. Innsjøene representerer et miljø hvor flere faktorer enkeltvis og i kombinasjon kan være avgjørende for fiskens trivsel. Når bekkerøya her har klart seg best av de utsatte arter, er det nærliggende først og fremst å sette dette i sammenheng med

mulig større toleranse overfor surt vann hos denne fiskearten. Toleranseforsøk med forskjellige arter laksefisk i surt vann (Muniz og Grande 1974) kan antyde at en slik artsforskjell i toleranse for settefisk og større fisk kan være til stede. Berzins (1960) angir ut fra erfaringer i Sverige at terskelverdiene for dødelighet er ca. pH 5,5, 5,0 og 4,8 for henholdsvis regnbueaure, aure og bekkerøye. I Langtjernområdet har imidlertid utsetting av bekkerøye tildels gitt bedre resultat også i sjøer hvor pH er vesentlig høyere, f.eks. i Åstjern hvor pH i middel ligger på 6,1. En skal derfor ikke se bort fra at andre faktorer også kan være utslagsgivende. I enkelte av innsjøene blir oksygenvinnet relativt høyt i vinterperioden på grunn av det høye innhold av organisk stoff som da nedbrytes under oksygenforbruk. I noen av sjøene er dette utvilsomt begrensende for produksjon av fisk. Når utsettinger i noen småsjøer har mislyktes helt i enkelte år, skyldes dette først og fremst oksygenmangel om vinteren. Forøvrig er det en rekke faktorer som kan virke sammen slik at "totalmiljøet" muligens kan spille en avgjørende rolle. Som enkeltfaktorer i et slikt totalmiljø kan da bl.a. nevnes innsjøenes størrelse, dybde, bunnssubstrat, temperaturforhold, gjennomstrømning, oksygeninnhold, surhet, humusstoffer, farge, art- og mengde av næringsdyr osv. I 1975 er bekkerøye utsatt også i flere andre typer sure innsjøer, bl.a. på Sørlandet, for å studere dens tilpasning under andre forhold.

Utsettingene i Langtjernområdet har for endel vært utført som parallelle utsettinger, dvs. at forskjellige arter har vært utsatt samtidig. En kan derfor ikke se bort fra at konkurranseforhold mellom artene kan ha medført større forskjeller i gjenfangstprosent og tilvekst enn om artene hadde vært utsatt enkeltvis. For å undersøke dette nærmere blir det nå foretatt flere forsøk hvor artene utsettes hver for seg i de enkelte år og innsjøer.

Bekkerøya er mindre sky og mer bitevillig enn auren. Dette kan bevirke at den blir fortere oppfisket med sportsredskap. Det er også mulig at den i disse sjøene har større aktivitet enn auren slik at den også lettere lar seg fange i garn. På grunn av den hurtigere tilvekst i de første leveår, vil den også fortere komme inn i garnfangstene. Det er mulig at dette kan ha spilt en rolle for gjenfangstene i forsøk med

ettårig fisk utsatt i 1974 i Langtjern slik at auren kan komme mer inn i fangstene i 1976 og således gi en høyere gjenfangst i forhold til bekkerøye i dette tilfelle.

Bekkerøya og brødingen har vist mange av de samme egenskaper med god gjenfangst og omtrent like god tilvekst de første to år. Det tredje året har imidlertid de utsatte brødinger gitt gjenfangster av betydelig større fisk enn hva tilfellet har vært for bekkerøye. Største brøding har således hatt en vekt av 1,8 kg etter 3 år, mens største bekkerøye bare har veid det halve. Det kan således hittil se ut som om brødingen har en evne til å oppnå vesentlig høyere vekt enn bekkerøya.

De utførte forsøkene viste at bekkerøye og brøding egner seg meget godt som utsettingsfisk i små, sure humusholdige, forholdsvis høytliggende innsjøer i skogsområder og hvor det ikke skjer naturlig reproduksjon.

Utsetting kan skje som forstrekt yngel, vanlig sommergammel settefisk eller ettårig fisk. Fisken bør beskattes og fiskes opp i løpet av de to til tre første årene hvorpå ny utsetting bør skje. For å hindre større utvandring kan det være lønnsomt å foreta en avsperring av utløpet hvor dette er mulig.

Det skal til slutt bemerkes at bekkerøya ikke ser ut til å kunne etablere seg i større vassdrag hvor aure og annen fisk trives og danner livskraftige bestander. Sjansen for at den skal fortrenge annen fisk hvor denne er etablert og danne overbefolkede bestander er således liten. I mindre bekker og småelver som på forhånd er fisketomme, kan den imidlertid trives og danne selvreproduserende bestander (Grande 1964). I Øyfjell i Telemark og i Modum har vi noen slike bestander med småvokst fisk i bekker og elver. Fisken befolker her bare de øverste deler av vassdragene og bare spredte eksemplarer blir fisket lenger ned. Fra utlandet utenom Skandinavia har en eksempler på at bekkerøye kan danne overbefolkede dvergstammer i høytliggende innsjøer med et dårlig næringstilbud og hvor forholdene ellers kan være marginale. Veksten blir da dårlig og fisken får liten verdi som sports- og matfisk (Mac Crimmon and Campbell 1969). Bekkerøya gyter vanligvis i elv eller bekk, men kan også gyte på stille vann dersom forholdene ligger til rette for det. I slike tilfelle vil da mulighetene for en overbefolkning som er vanskelig å kontrollere i større grad være tilstede.

5. SAMMENDRAG

Det er gitt en oversikt over resultatene av utsettinger av bekkerøye samt en krysning mellom bekkerøye og røye (brøding) i 12 små, sure humusholdige innsjøer i et skogsområde ca. 500 m.o.h. i Buskerud i årene 1966-1975.

Innsjøene har en surhetsgrad som i middel varierer mellom 4,7 og 6,2 for de forskjellige sjøene, og enkelte av dem kan ha et lavt oksygeninnhold (3 mg O₂/l) under isen i vinterperioden som følge av organisk nedbrytning. Avkastningen av laksefisk ligger i middel på 1,9 kg/hekar/år og varierer mellom 0,6 og 5,4 kg for de enkelte innsjøer.

Gjenfangstene har i middel ligget på 28% av utsatt sommergammel (0+) settefisk av bekkerøye og brøding. For aure har gjenfangstene vært vesentlig lavere og utsetting av regnbueaure har ikke resultert i gjenfangster. Den midlere vekt i de forskjellige innsjøer for bekkerøye har ligget omkring 150-200 gram for første år etter utsetting, 280-500 gram for annet år og 350-900 for tredje år. Bekkerøye og brøding har hatt omtrent samme tilvekst første og annet leveår. Største bekkerøye har veid 910 gram og største brøding 1850 gram etter 3 år.

Bekkerøye og brøding har hatt kondisjonsfaktorer i middel fra 1-1,5 og rød kjøttfarge. Ernæringen besto vesentlig av insekter med buksvømmere som vanligst forekommende gruppe i mageprøvene.

Fisket har foregått med garn og sportsredskap. Såvel bekkerøye som brøding har stort sett vært lette å fiske med sportsredskap, og erfaringene tyder på at den er mindre sky og mer bitevillig enn aure.

I Langtjern ble 37% av bekkerøyene kjønnsmodne første år etter utsetting som sommergammel fisk (0+) og 86% annet år etter utsetting. Fisken går på bekkene for å gyte, men det er ikke konstatert noen naturlig reproduksjon.

Av ettårig (1+) utsatt bekkerøye, aure og regnbueaure i Langtjern ble 32% av bekkerøya, 1% av auren og 8,5% av regnbueauren fanget i utløpsfellen under vandringer nedover vassdraget i løpet av første høst.

Bekkerøye og brøding har foreløpig gitt bedre resultat i form av gjenfangster enn aure i de innsjøer hvor de her er prøvet. Utsetting av regnbueaure har ikke gitt gjenfangster. Mulige årsaker til forskjellen i gjenfangstresultat mellom de tre artene er diskutert.

LITTERATUR

- Aass, P. 1970: Bruk av settefisk.
Jakt-Fiske-Friluftsliv 99: 214-217, 268-270, 318, 340-343, 381-385.
- Berzins, B. 1960: Kalking av sjöar. Södra Sveriges Fiskeriförening 1959-1960: 28-35.
- Gjedrem, T. 1976: Genetic variation in tolerance of brown trout to acid water. SNSF-prosjekt TR 5/76, 00s (Under trykking)
- Grande, M. 1964: En undersøkelse av bekkerøya i Øyfjell i Telemark. Fonna 17: 17-33.
- " 1970: Sammenheng mellom oksygeninnhold, organisk stoff, surhetsgrad og fiskeproduksjon i små innsjøer. NIVA, B-5/69 Fremdriftsrapport nr. 2: 19 s.
- " 1972: Brøding og bekkerøye trives i sure vann. Forsøk med utsetting av bekkerøye og "brøding" (krysning av bekkerøye og røye), i små, sure, humusholdige innsjøer. Jakt-Fiske-Friluftsliv, 101: 420-421.
- Henriksen, A. 1976: Vann- og nedbørkjemiske studier i Langtjernfeltet for perioden 5. mai til 31. juni 1975. SNSF-prosjekt, Teknisk Notat (under trykking).
- Mac Crimmon, H.R. and J. Scott Campell 1969: World distribution of brook trout *Salvelinus fontinalis*. J. Fish. Res. Bd. Canada 26: 1699-1725.
- Muniz, I.P. og Grande, M. 1974: Overlevning av ulike arter laksefisk i vann fra et surt vassdrag. SNSF-prosjekt.