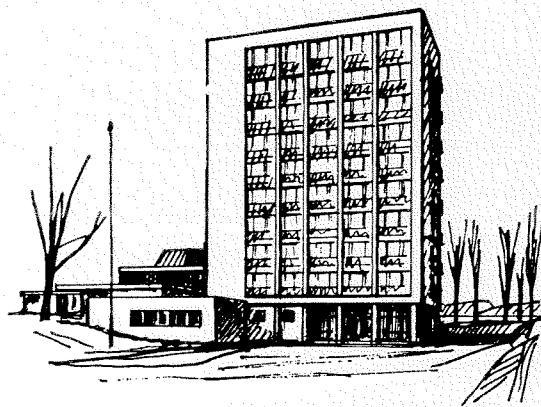


# Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



Serie B  
1975 Nr. 1

Begrenset distribusjon  
varierende etter innhold  
(Restricted distribution)

Erfaringer med pukkellaks (Oncorhynchus corbuscha) under  
klekking og i settefiskstadiet

AV

Oscar Ingebrigtsen  
Fisk og Forsøk, 5198 Matredal

Redaktør  
Erling Bratberg

Serie B  
1975 Nr. 1

## UTBREDELSE OG FANGST

Pukkellaks, Oncorhynchus gorbuscha, hører til gruppen av stillehavslakser innenfor laksefamilien. Gruppen består av 6-7 arter av samme slekt hvorav 5 har utbredelse mot begge kontinenter i det nordlige Stillehav og Polhavet, de 1-2 siste kun mot det asiatiske. Alle artene gyter i ferskvann og har et næringsopphold i havet liksom vår egen laks. Pukkellaksen forekommer i størst mengde, samlet fangst i 1970 var 134000 tonn (vesentlig snurpenot og garn).

Det har vært gjort mange forsøk på å overføre stillehavslaks til nye områder. Dette har vist seg vanskelig. På New Zealand har en klart å opprette en bestand av chinook (Oncorhynchus tshawytscha). Russerne har utført de mest omfattende overføringsforsøk med stillehavslaks, de såkalte transoseaniske akklimatiseringer. De beste resultatene er oppnådd med pukkellaks. Forsøk med overføring av øyerogn (fiskeegg der yngelens øyne kan ses gjennom eggskallet) til Kolahalvøya startet omkring 1930 og ble gjentatt i større målestokk fra slutten av 1950 årene til i dag. I løpet av den siste perioden fram til 1970-71 er det utsatt i alt 154 millioner yngel (Surkov og Surkova 1971). Andelen av oppvokst fisk som stammer fra naturlig gyttede egg har øket fram til 1973, og det ser nå ut til at bestanden har etablert seg i Barentshavet og Kvitsjøområdet (Smirnov og Kamyshnaja 1975).

Bestanden av pukkellaks i det nordøstlige Atlanterhav var særlig stor i 1973. Det ble fanget omlag 250 tonn pukkellaks av sovjetiske fiskere og anslagsvis 40 tonn av norske. I 1974 var det ikke registrert pukkellaks i de samme finnmarkselvne som under gyteoppgangen året før, men dette kan forklares ut fra pukkellaksens ufravikelige 2 års kjønnsyklus.

## BIOLOGI

### Forplanting

Med de opplysningene en foreløpig har, later det til at pukkellaksen gyter ornlag samtidig i Nord-Europa, Nord-Amerika og Nord-Asia. Oppgangen i elvene skjer vesentlig i juli-august mens gytingen starter allerede i august og varer til ut i oktober.

Pukkellaksen har vanskeligere for å forsere harde elvestryk enn vår egen laks og velger ofte gyteplasser i vassdragenes nedre deler. Eggene graves ned i elvegrusen som hos våre egne laksefisker. Foreldrene dør, såvidt en vet, uten unntak etter den første gytingen.

Yngelen klekkes tidligst i det østlige utbredelsesområdet, i Nord-Amerika fra begynnelsen av februar. Pukkellaksen har relativt store egg, og yngelen er derfor utstyrt med stor plommemasse. Ved lave temperaturer varer plommesekestadiet lenge. Yngelen forlater elvegrusen i sølvblank drakt i løpet av april-mai i Nord-Amerika, noe senere i Asia og Europa.

Yngelen samler seg etter hvert i stimer og etter et kortvarig opphold i elven (10-100 dager), hvor den stadig søker nedstrøms, vandrer pukkellaksen til havs i en størrelse av 4-5 cm og under 1 grams vekt.

### Vekst og vandring

Pukkellaksen er meget hurtigvoksende, men den oppnår likevel bare liten størrelse til laks å være, vanligvis 1-3 kg, på grunn av et kortvarig livsløp. I havet er pukkellaksen stimfisk og ernærer seg av plankton og småfisk. Av utseende kan den minne noe om sild; kroppsformen er slank, ryggen er mørk blågrønn og sidene sølvblanke med små skjell. Fra omlag 10-15 cm størrelse sees tydelig en del relativt store, svarte punkter på ryggen og særlig på spor- og ryggfinner.

Etter et opphold i havet på omlag ett år søker pukkellaksen tilbake til opphavsvelven for å gyte. Den er derved kjønnsmoden  $1\frac{1}{2}$  år etter utklekking, og dette gir opphav til den karakteristiske 2 års generasjonsvekslingen innenfor samme bestand.

Henimot gytetiden blir hannene sterkt rødfarget og utvikler en meget karakteristisk kul (pukkel) på ryggen. Fig.1 viser pukkellaks i ulike stadier.

### PUKKELLAKS I NORGE

I Norge har vi stiftet bekjentskap med pukkellaksen gjennom de russiske utsettingsforsøkene (Berg 1961). I Nord-Norge har den vært fanget sammen med norsk laks og sjøaure. Synet på pukkellaks som et tilskudd til våre fiskebestander er forskjellig. Enkelte regner stillehavslaksene som mindreverdige i forhold til vår "edellaks" og er redd for at pukkellaksen vil fortrenge våre egne arter. Russerne mener angsten er ubegrunnet og anfører følgende argumenter (Smirnov og Kamyshnaja 1975):

1. Pukkellaks og innfødt laks gyter hovedsakelig på forskjellige steder i samme elv.
2. Pukkellaksen gyter tidligere
3. Pukkellaksen lever bare kort tid i elven og legger lite beslag på dens næringsressurser.
4. På grunn av sin tallrikhet vil rogn og yngel av pukkellaks tjene som næring for de innfødte laksefiskarter under elveoppholdet.

Dersom det etablerer seg varige bestander av pukkellaks i noen av elvene i Finnmark, vil det bli anledning til å teste teorien i praksis.

Pukkellaksen har særlig vakt interesse i norske oppdrettskretser på grunn av evnen til å tolerere sjøvann tidlig og på grunn av vekstevnen. En har også i denne arten sett en mulighet for porsjonsfiskoppdrett i sjødamanlegg. I 1963-64 ble det første norske forsøk med klekking og oppfóring av pukkellaks gjort (Tunold Gjerde 1965). Øyerognen var importert fra USA. Forsøket forløp bra helt til bestanden ble rammet av vibriose i septemer 1964.

Fisk og Forsøk, Matredal fikk høsten 1973 overlatt øyerogn av pukkellaks fra Finnmark til forsøk på klekking og oppdrett. De foreløpige erfaringer fra disse forsøkene legges fram i denne rapporten.

#### KLEKKING

Rogna var strøket og befruktet den 26. august 1973 av stamfisk tatt i elva Neiden i Sør-Varanger. Hunfiskene veide ca. 1,5 kg, hanfiskene 1-3 kg. Rogna ble lagt ned i Skogfors klekkeri ved vanntemperatur 11°C, og den ble sendt til Fisk og Forsøk som øyerogn etter 250 døgngader (1 døgngader = 1°C x 1 døgner). Den ankom til stasjonen den 15. oktober i god stand.

Rogna var sterkt pigmentert, kanskje mer rosafarget enn rogn av norske laksefisker. Størrelsen på rognkorna var 6,0 mm i diameter, tilsvarende ca. 5600 rognkorn pr. liter rogn, omlag den samme som for rogn av atlantisk laks.

Det ble mottatt i alt 1,5 liter rogn eller omlag 8 400 rognkorn. Rogna ble delt i to porsjoner, gruppe A og gruppe B, som utviklet seg ved ulike vanntyper (Tabell 1).

Tabell 1. Gruppestørrelse og type klekkevann for de to rogngruppene av pukkellaks.

Gruppe	Liter (antall)	Vannbetingelser
A	1,2 (6700)	Ferskvann, pH-regulert, temperert
B	0,3 (1700)	Brakkvann, temperert

Under klekkingen ble vanntemperatur, salinitet og dødelighet daglig registrert. Tabell 2 gir resultatene for gruppe A på ukebasis.

Tabell 2. Temperatur i klekkevann og antall døde for gruppe A i siste del av øyeggstadiet.

Tidsperiode	Ukemiddel av vanntemperatur	Antall døde
15.10 - 21.10	4,5 <sup>o</sup> C	0 stk.
22.10 - 28.10	5,5 "	26 "
29.10 - 4.11	5,7 "	34 "
5.11 - 11.11	5,1 "	0 "
12.11 - 15.11	1,6 "	400 "
	Middel 5,3 <sup>o</sup> C	Sum 460 stk. (7,1%)

Klekkingen startet den 10.november, og den 15.november var 95% av eggene klekket. Den lave temperaturen omkring klekketidspunktet var utilsiktet. pH i klekkevannet var 6,0 - 6,5.

Utviklingstid for gruppe A:

Periode i Nord-Norge	26.8 - 14.10	250,0 døgngrader
Periode på stasjonen	15.10 - 15.11	<u>150,0</u> "
	Sum	400,0 døgngrader

De tilsvarende resultater for gruppe B er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Temperatur og salinitet i klekkevann og antall døde for gruppe B i siste del av øyeeggstadiet.

Tidsperiode	Ukemiddel av vaantemperatur	Ukemiddel salinitet	Antall døde
15.10 - 21.10	7,7°C	1,9 ‰	0
22.10 - 28.10	8,7 "	1,6 "	3
29.10 - 4.11	9,4 "	5,2 "	37
5.11 - 11.11	8,6 "	5,3 "	50
Middel	8,6°C	3,5 ‰	90 stk (5,3%)

I gruppe B startet klekkingen den 2. november og var avsluttet den 6. november. pH i vannet var omkring 7,0.

Utviklingstid for gruppe B:

Periode i Nord-Norge :	250,0 døgnggrader
Periode på stasjonen :	<u>198,0</u> "
Sum	448,0 døgnggrader

Rogna ble behandlet som all annen rogn i klekkeriet. Det ble brukt malakittgrønt to ganger i uken på begge gruppene. Skallene fra pukkel-lakseeggene viste seg ved klekking å være betydelig hardere og stivere enn eggskall fra våre egne laksefisker og regnbueaure.



## PLOMMESEKKYNGEL

Den nyklekkede yngel lignet yngel i tilsvarende stadium av norske laksefisk (laks, aure), men hadde et noe lengre plommesekkfeste til kroppen og relativt større plommesekk enn disse (bedømt visuelt).

Gruppe B klekket først på grunn av den høyere middeltemperaturen på rognstadiet. Etter to uker var omlag halve plommesekken oppbrukt, og etter fem uker begynte enkelte yngel å løfte seg. Vel 6 uker etter fullført klekking var all yngel i overflaten klar for startfóring.

Størrelsen på yngelen i dette stadiet var 27 mm i gjennomsnitt.

Tabell 4 gir en oversikt over vannbetingelsen i plommesekkperioden.

Tabell 4. Temperatur og salinitet i vannet under plommesekkstadiet, gruppe B.

Tidsperiode	Ukemiddel vanntemperatur	Ukemiddel salinitet
12.11 - 18.11	9,2 °C	10,5 ‰
19.11 - 25.11	8,3 "	10,0 "
26.11 - 2.12	7,4 "	9,3 "
3.12 - 9.12	6,6 "	6,2 "
10.12 - 16.12	7,0 "	7,5 "
17.12 - 22.12	6,4 "	8,8 "
Middel	7,4 °C	8,7 ‰

Plommesekkstadiet varte i ca. 310 døgngrader. Svært få yngel døde i denne perioden, i alt 10, vesentlig krøplinger.

Hos gruppe A var plommesekken oppbrukt etter ca. 8 uker fra klekkingen var ferdig.

Tabell 5. Vanntemperatur i plommesekkstadiet for gruppe A.

Tidsperiode	Ukemiddel, vanntemperatur
16.11 - 22.11	1,6°C
23.11 - 29.11	1,2 "
30.11 - 6.12	5,2 "
7.12 - 13.12	6,3 "
14.12 - 20.12	6,6 "
21.12 - 26.12	7,5 "
27.12 - 2.01	7,9 "
3.01 - 9.01	7,3 "
Middel	5,4°C

Plommesekkstadiet varte ca. 305 døgngrader. Det døde ca. 1000 yngel i plommesekkstadiet, særlig i tiden omkring startfóringen.

#### STARTFORING

Den 22. desember ble gruppe B overflyttet til et startfóringsskar, 1 x 1 m og 0,3 m dypt. Karet var halvt overdekket, og det var kunstig, svakt lys i rommet mellom kl.08.00 og kl.20.00 daglig.

Vannbetingelsene ble satt slik i starten:

Temperatur 11 - 12°C

Salinitet 6 - 8‰

Vanngjennomløp ca. 12 l/min.

Strømhastighet ved karkant: ca. 10 cm/sek.

Yngelen ble startfóret med Clarks Mashed Chinook tørrfór nr. 0 og senere Tess tørrfór nr. 1. Fóret ble utgitt med elektrisk fórautomat, dosering i overskudd.

Pukkellaksen viste seg bemerkelsesverdig strómsterk. Den løftet seg godt i strømmen og fordelte seg jevnt. Yngelen var lite knyttet til bunnen helt fra starten av. Denne markante oppsvømmingsatferd minner mest om regnbueaure av de arter forfatteren har erfaring med.

Videre viste yngelen seg lite sky, og stimatferden var påfallende. Den tok fóret godt fra overflaten.

Fisken er i startfóringstadiet mørk på ryggen og sølvblank på sider og buk. Den har ingen synlige sorte flekker på dette tidspunkt. Mest av alt minner den om ørsmå sild.

Den 24. januar, vel en måned etter at startfóringen begynte, var yngelen vokset til 34 mm i gjennomsnitt, dvs. en lengdeøkning på 7 mm. Temperatur og salinitet i denne tidsperioden er vist i Tabell 6.

Tabell 6. Temperatur og salinitet i startfóringstadiet for gruppe B.

Tidsperiode	Ukemiddel, vanntemperatur	Ukemiddel, salinitet
23.12 - 29.12	11,5°C	7,0 ‰
30.12 - 5.01	10,5 "	6,0 "
6.01 - 13.01	9,1 "	23,8 "
14.01 - 20.01	6,4 "	21,0 "
21.01 - 27.01	4,6 "	14,1 "
Middel	8,4°C	14,4 ‰

Omlag midt i perioden (9. januar) ble saliniteten i vannet økt raskt til ca. 25<sup>0</sup>/oo mens temperaturen sank (jfr. tabell 6). Yngelen klarte overgangen godt, men appetitten sank, antakelig på grunn av temperaturfallet. I denne gruppen døde 5 yngel i startfóringsperioden.

Gruppe A ble startfóret systematisk fra 9. januar og i samme type kar som gruppe B. Temperaturen i vannet var ca. 1,5<sup>0</sup>C lavere og saliniteten svakere. Yngeltettheten var omlag tre ganger større enn for gruppe B:

Gruppe B: ca. 1600 ind/m<sup>2</sup>  
Gruppe A: " 5240 "

Den 24. januar, to uker etter at startfóringen begynte, målte yngelen 29 mm i middellengde, dvs. en lengdeøkning på ca. 2 mm. Det syntest som om yngelen hadde hatt problemer med å absorbere plommesekken fullstendig. Tabell 7 viser vannbetingelsene for gruppe A.

Tabell 7. Vanntemperatur og salinitet i startfóringsfasen for gruppe A.

Tidsperiode	Ukemiddel, vanntemperatur	Ukemiddel salinitet
10.01 - 16.01	10,0 °C	2,7 °/oo
17.01 - 23.01	10,7 "	6,1 "
24.01 - 30.01	9,6 "	5,0 "
Middel	10,1 °C	4,6 °/oo

Det var også større dødelighet i denne gruppen. Ca. 800 yngel døde i løpet av tre uker etter påbegynt fóring.

### SETTEFISK

Den 8. februar ble begge gruppene overført til større fôringskar (1,5 x 1,5 m og 0,4 m høye) og fôret adskilt i 6 uker. Karene var ikke tildekket, men var uten direkte belysning og døgnrytmen var som før (kunstig lys). Vannbetingelene var de samme som for yngel av atlantisk laks som var til startfôring på denne tid (Tabell 8).

Tabell 8. Vanntemperatur og salinitet i vannet under tidlig settefiskstadium, gruppe A og B.

Tidsperiode	Ukemiddel, vanntemperatur	Ukemiddel salinitet
8.02 - 14.02	6,0 °C	5,1 ‰
15.02 - 21.02	8,2 "	6,8 "
22.02 - 28.02	7,7 "	6,9 "
1.03 - 7.03	7,9 "	14,6 "
8.03 - 10.03	7,9 "	10,2 "
Middel	7,0 °C	8,5 ‰

Dødeligheten i disse karene var (8. februar - 10. mars):

Gruppe A: 450 stk.

Gruppe B: 6 "

Den 10. mars ble gruppene slått sammen og overført til et rundt kar, diameter 1,5 m, dybde 1,0 m. Karet hadde lokk med åpen fôringsluge for fôrautomat. Fôringen skjedde i den lyse delen av døgnet kontinuerlig med små mengder (tilsiktet overskudd).

Fisken ble målt den 9. mai (gjennomsnitt av 53 fisk):

Lengde: 55 mm

Vekt: 1,0 gram

Vannbetingelsene i det runde karet fram til 2. august er gitt i

Tabell 9.

Tabell 9. Temperatur og salinitet i vannet under senere del av settefiskstadiet, gruppe A og B.

Tidsperiode	Månedsmiddel, vanntemperatur	Månedsmiddel salinitet
Mars (10. -31)	5,6 °C	9,1 ‰
April	6,2 "	7,1 "
Mai	8,3 "	5,9 "
Juni	11,7 "	5,2 "
Juli	12,4 "	4,6 "
August (1. -2.)	11,8 "	6,0 "
Middel	9,1 °C	6,2 ‰

Pukkellaksen fikk et angrep av vibriose i juni. Sykdommen tok knekken på 538 fisk. Tettheten i karet var ca. 10kg/m<sup>3</sup> på dette tidspunkt. Dødeligheten under angrepet fordelte seg slik:

<u>Juni:</u>	17.	4 stk.
	18.	10 "
	19.	18 "
	20.	46 "
	21.	163 "
	22.	61 "
	23.	41 "
	24.	108 "
	25.	34 "
	26.	21 "
	27.	10 "
	28.	9 "
	29.	1 "
	30.	1 "

<u>Juli:</u>	1.	6	stk.
	2.	5	"
	3.	0	"
		<hr/>	
		538	stk.

Sykdommen ble behandlet med terramycin i tørrfóret fra 20. juni. Kuren varte i 13 dager.

Den 2. august ble fisken sortert og fordelt i tre grupper, dels av forsøksgrunner, dels av sikkerhetsgrunner.

Hall 1	:	655	stk.	< 7 mm spalteavstand i	
				sorteringsristen	
Hall 2	:	1042	"	>7 og < 9	"
Flåte	:	556	"	>9	"

Flåtegruppen (den største fisken) ble flyttet ut til stasjonens flytedam-anlegg i brakkvannsmiljø. Fisken ble plassert i en notpose (3 x 3 m og 2 m dyp). Denne fisken ble håndfóret med tørrfór 2 - 3 ganger pr. dag. Vannbetingelsene er gitt i Tabell 10.

Tabell 10. Temperatur og salinitet i vannet for settefisk av pukcellaks. Flåtegruppen.

Tidsperiode	Månedsmiddel vanntemperatur			Månedsmiddel salinitet		
	Dyp i m			Dyp i m		
	0	1	2	0	1	2
August	12,8	13,1	13,4 °C	8,0	12,7	19,0 ‰
September	11,2	11,8	12,4 "	8,0	13,3	18,3 "
Oktober	10,4	10,9	11,9 "	16,9	20,3	25,3 "
November	7,5	8,6	10,0 "	14,6	20,0	25,5 "

Dødeligheten hadde vært 9 stk. pr. 31. oktober for flåtegruppen. Størrelsen var den 28. november 22,0 cm og 89,9 gram (gjennomsnitt av 50 fisk).

De to gruppene i hallen ble gitt så like betingelser som mulig (Tabell 11).

Tabell 11. Temperatur og salinitet i vannet for settefisk av pukcellaks, gruppe Hall 1 og Hall 2.

Tidsperiode	Månedsmiddel vanntemperatur	Månedsmiddel salinitet
August (3. -31.)	12,9 °C	6,5 ‰
September (1. -12.)	12,3 "	8,1 "
September (13. -30.) <sup>x</sup>	11,0 "	6,5 "
Oktober <sup>x</sup>	9,0 "	5,8 "

<sup>x</sup>) Svakt belagt med målinger.

Dødeligheten var moderat for de to hallgruppene også etter sorteringen den 9. august. I forbindelse med telling og måling den 15. oktober døde imidlertid 114 fisk av disse gruppene. Størrelsen var pr. 15. oktober:

	Lengde	Vekt	Ant. målt
Hall 1:	16,7 cm	32,1 g	32 stk.
Hall 2:	17,1 "	33,4 "	27 "

Etter en rask forandring av saliniteten fra ca. 5 ‰ til ca. 25 ‰ i gruppe Hall 2 den 17. november døde 34 stk. neste dag. Middels størrelsen på disse var 18,5 cm og 44,4 g.



Dødeligheten under oppholdet på stasjonen fordeler seg slik:

Nedlagt rogn 15. oktober 1973	8400 stk.
Døde på rognstadiet	550 stk.
Døde på plommesekkstadiet	1010 "
Døde under startføring	805 "
Døde senere i settefiskstadiet	3905 "
	<hr/>
	6270 stk. - <u>6270 stk.</u>
Tilbake pr. 31. oktober	2130 stk. (25,4%)

Det var tydelig at pukkellaksen fikk bedre kondisjon jo eldre (større) den ble. Her skal angis noen kondisjonsfaktorer (K), definert som

$$K = \frac{V}{L^3} \cdot 10^n$$

der V er fiskens vekt, L fiskens lengde og n den eksponent som gir K en tallverdi nær 1,0.

Måling 9. mai	K = 0,60
Måling 15. oktober Hall 1	K = 0,69
Måling 15. oktober Hall 2	K = 0,67
Måling 18. november "	K = 0,70
Måling 28. november Flåte	K = 0,84

#### DISKUSJON OG KONKLUSJON

Klekkingen av øyerogna ga god overleving, fullt på høyde med det som er vanlig for andre laksefisk ved stasjonen. Den markante økningen i dødeligheten hos den ferskvannsklekkede gruppen omkring

klekketidspunktet har trolig sammenheng med temperaturfallet på samme tid. Lav temperatur bevirker at fosteret har vanskeligere for å frigjøre seg fra eggskallet (nedsatt aktivitet).

Dødeligheten før roгна kom til stasjonen var oppgitt å være liten slik at overlevelsesresultatet alt i alt med strykning og klekking av pukcellaks må anses som godt. Tilsetning av sjøvann opp til 5 ‰ i klekkevannet syntes ikke å ha noen negativ effekt.

Utviklingstiden i det foreliggende temperaturområdet, 5 - 9 °C, var ca. 50 døgngreder lavere enn for atlantisk laks. Bams (1971) oppgir en døgngreder sum på hele 950 i temperaturområdet 14. - 7 °C (fallende). Surkov og Surkova (1971) angir at rogn av pukcellaks tåler dårlig lave temperaturer (3 °C) før øyestadiet, med andre ord en parallell til regnbueauren som er en annen stillehavsart.

Tunold Gjerde (1965) oppnådde 98,5% klekking av øyerogn av pukcellaks importert fra USA i 1963. Rogna ble klekket i ferskvann ved temperatur 8→4 °C og pH 6,9. Lengden på den nyklekkede yngel var 23 mm.

Under plommesekestadiet var det særlig gruppen i brakkvann som overlevde godt i vårt forsøk. Under startfóringen ble begge grupper holdt i brakkvann, men også nå var det gruppe B som klarte seg best. Temperaturen for denne gruppen var noe gunstigere. Tunold Gjerde (1965) valgte å ha plommesekestadiet i 10 ‰ salinitet. P.g.a. lav vanntemperatur varte plommesekestadiet dengang i 4 måneder.

Det later til at vanntemperaturen ved startfóringen bør være minimum 10 °C for å få yngelen godt i gang. Yngelen er aktiv og slank, og den som ikke straks kommer i fóringstrytme, faller ut. Tunold Gjerde (1965) måtte startfóre i slutten av april ved 4 °C. En måned senere var vanntemperaturen 7 °C og denne langsomme oppstarting gav ham et yngeltap på ca. 12 700 stk. (15%).

Det var hos oss ikke observert noen negativ effekt ved overføringen av den brakkvannsklekkede yngelgruppen fra ca. 8 ‰ saltvann til 25 ‰ saltvann (yngellengde ca. 30 mm, temperatur ca. 8°C).

Tunold Gjerde (1965) overførte 1000 yngel fra 15 ‰ til 30 ‰ salinitet (yngellengde ca. 40 mm og temperatur 7°C) i slutten av mai med godt resultat.

Weisbart (1968) undersøkte evnen til salttoleranse hos foster (i egget), plommeseekkyngel og små settefisk hos fem arter av stillehavslaks. Ingen foster overlevde overføring fra ferskvann til 31,8 ‰ saltvann. Imidlertid var pukkellaks og ketalaks mest motstandsdyktige. To uker gammel plommeseekkyngel gav samme resultat. Akklimatisering via 10 og 20 ‰ til 31,8 ‰ forandret ikke på dette resultatet. Tilsvarende forsøk med 5 måneder gammel settefisk gav overleving for pukkellaks og ketalaks, men ikke for de andre artene. Forsøkene beskrevet i denne artikkelen gir et supplement til Weisbarts forsøk (Weisbart 1968).

Veksten i de ulike settefiskstadiene må betegnes som god, bedre enn for laks og aure, mer lik den en finner hos røye og regnbueaure under tilsvarende oppdrettsforhold. Vanntemperaturene ved denne utprøving har vært relativt lave og vekstresultatet blir særlig positivt sett i en slik temperatursammenheng. Fig. 2 viser vekstutviklingen samlet.

Veksten i Tunold Gjerde (1965) sitt forsøk var denne:

Klekking	22. november	23 mm
Startføring fra	22. april	ca. 30 "
	22. juni	" 50 "
	25. juli	" 80 "

Han angir at fisken vokste "utrolig" i sjøen ved en temperatur av ca. 17 °C.

På ett punkt er pukkellaksen særdeles svak sammenlignet med f.eks. røye og regnbueaure; den tåler behandling eller berøring meget dårlig. Vanlig hoving resulterer lett i dødelighet idet fisken mister risp og slim (jfr. laksesmolt). Forholdet forverres også ved at pukkellaksen virker mer aktiv og sprelsk enn de andre laksefiskartene.

---

Jeg vil takke B. Laudal for anskaffelse av rogn, M. Berg og Chr. Senstad, for viktige opplysninger og O.D. Østhus og personale forøvrig ved Fisk og Forsøk for hjelp og assistanse under arbeidet.

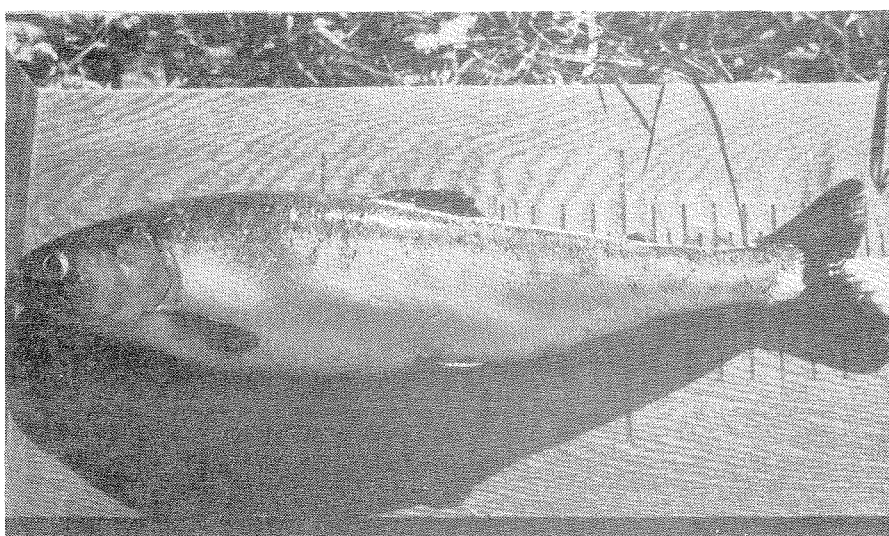
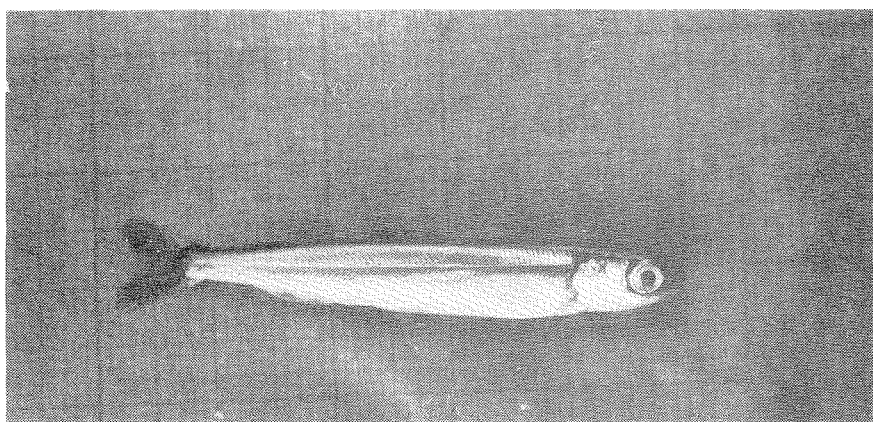
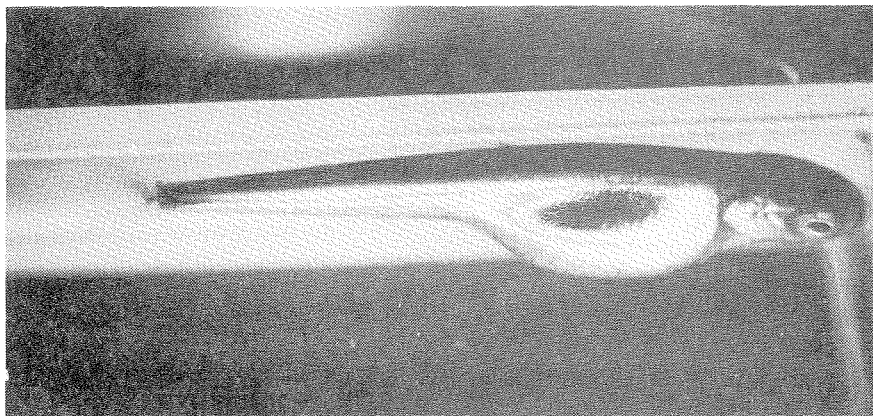
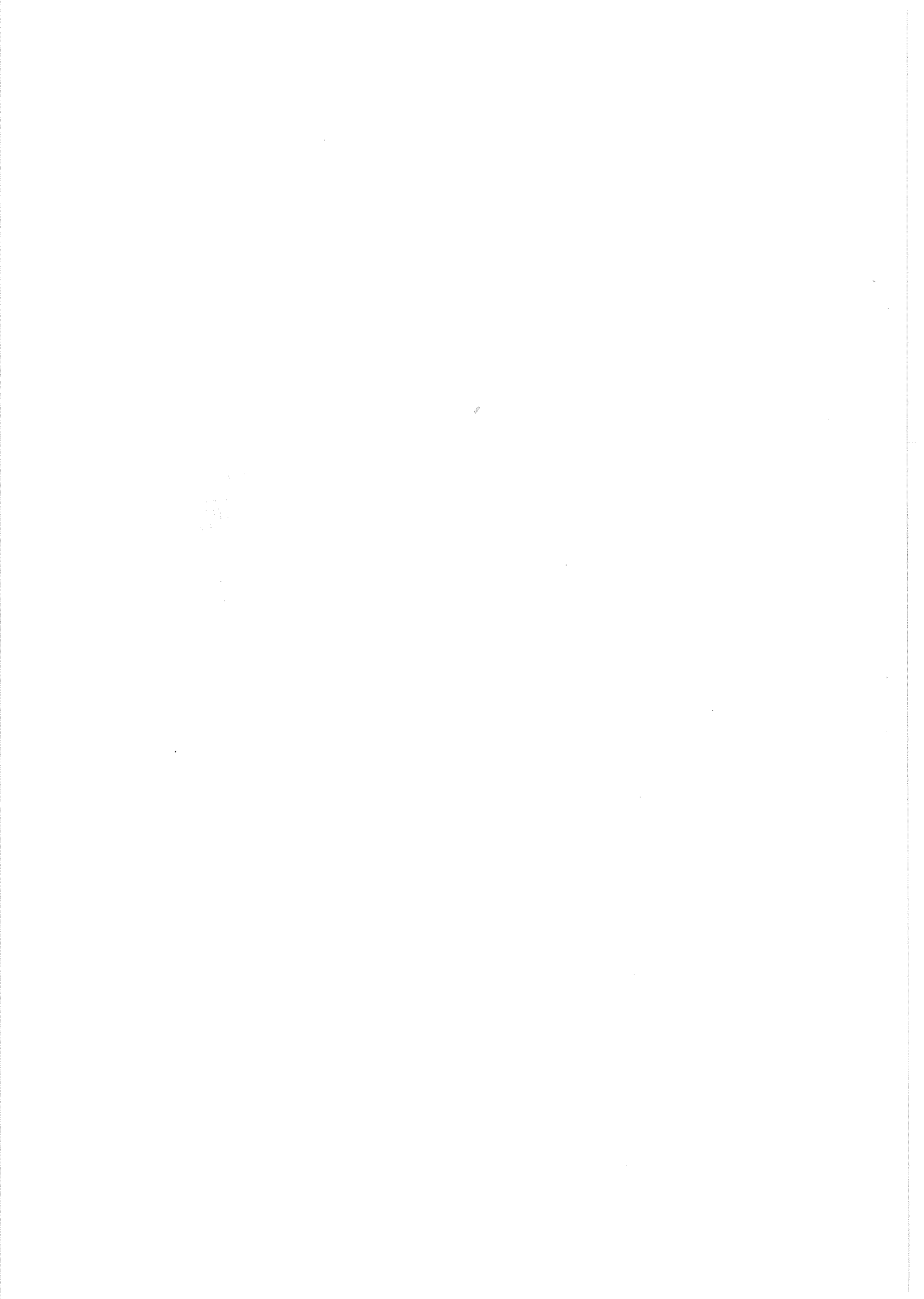


Fig. 1. Pukkellaks i ulike stadier: plommeseekyngel (øverst), 5 måneder gammel (midten) og 14 måneder gammel (nederst).



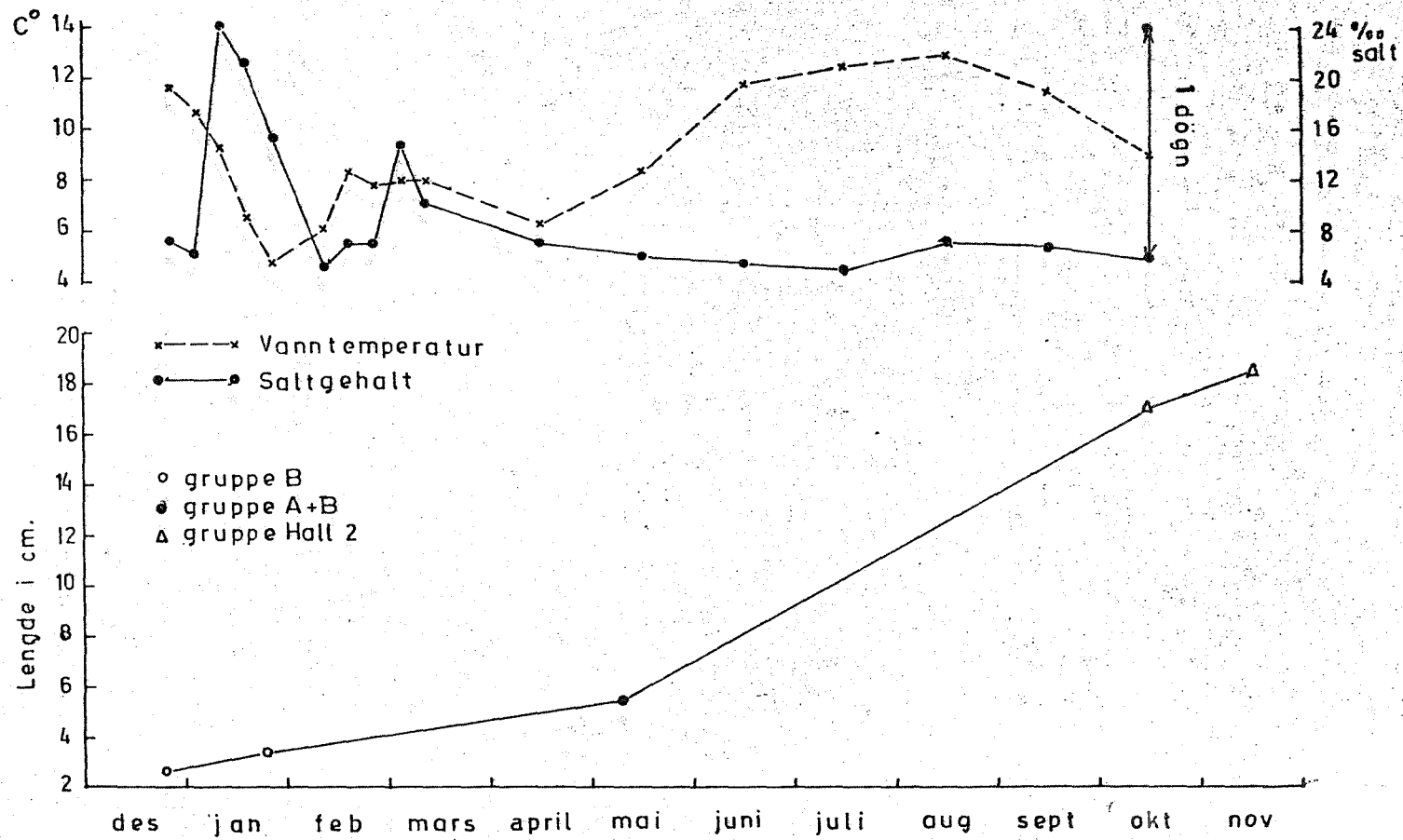


Fig.2. Vekst (nederst) hos pukkellaks fra startføring til sommer gammel settefisk. Varierende temperatur og salinitet i vannet (øverst).

LITTERATUR

Bams, R.A. 1970. Evaluation of a revised hatchery method tested on pink and chum salmon fry. J. Fish Res. Bd. Can., 27: 1429 - 1452.

Berg, M. 1961. Pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in northern Norway in the year 1960. Acta Borealia, A. Scientia No.17, 1961. 1 - 24.

Smirnov, A.I. og Kamyshnaja, M.S. 1975. Transoseanisk akklimatisering av pukkellaks. Rybnoe Khoziaistvo 1975, nr. 3: 12 - 15. Stensil. Oversatt av Kr. Fr. Wiborg.

Surkov, S.S. og Surkova, E.I. 1971. De viktigste forhold ved teori og praktisk arbeid med akklimatiseringen av stillehavslaks i den nordeuropeiske del av Sovjet Unionen. Stensil. Oversatt av Einar Seljevold, : 1 - 12.

Tunold Gjerde, D. 1965. Rapport vedr. forsøk med klekking og oppdrett av laksefisken *Oncorhynchus gorbuscha* (pink salmon). Rapport til Fiskeridirektøren, Bergen, Oktober 1965:1 - 4.

Weisbart, M. 1968. Osmotic and ionic regulation in embryos, alevins, and fry of the five species of Pacific Salmon. Can. J. Zool., 46: s. 385.



FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1974 Nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for marine partikler. Videreutvikling av egg telleren.
- " Nr. 2 E. Egidius: Vibriose.  
A. Johannessen: Lakselus.
- " Nr. 3 B. Bøhle: Blåskjell og blåskjell dyrkning..
- " Nr. 4 K. Palmork og S. Wilhelmsen: Undersøkelse av fisk fra oljeforurenset område av Gisundet.
- " Nr. 5 Anon: Lover og forskrifter av betydning for oppdrettsnæringen.
- " Nr. 6 R. Sætre: En hydrografisk undersøkelse i Matrevågen, Nordhordland.
- " Nr. 7 E. Bakken: Oversikt over Norges fiskeriresurser.
- " Nr. 8 F. Kjelstrup-Olsen: Vestlandstoktene 1954-1968.
- " Nr. 9 F. Utne: Føring og førsammensetninger til ørret og laks i matfiskproduksjonen.  
S. Ugletveit: Pigmentering av lakse- og ørretkjøtt.  
S. Ugletveit: Forsøk med ulikt vanninnhold i føret til regnbueørret (Salmo gairdneri) ved oppdrett i sjøvann.
- " Nr. 10 Kr. Fr. Wiborg og K. Hansen: Fiske og utnyttelse av raudåte.

- 1974 Nr. 11 Oscar Ingebrigtsen: Presentasjon av Fisk og Forsøk, Matredal.
- " Nr. 12 Else Ellingsen: Brisling i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 13 Didrik S. Danielssen: Sild i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 14 Svein A. Iversen: Makrell i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 15 Stein Tveite: Ål i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 16 Stein Tveite: Torsk i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 17 Else Ellingsen: Reker i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 18 Bjørn Bøhle: Blåskjell i Oslofjorden. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 19 Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite: Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med kjølevannsutslipp. Feltundersøkelser i Oslofjordområdet, januar - juni 1974.
- " Nr. 20 Bjørn Bøhle: Temperaturpreferanse hos torsk (Gadus morhua L.).
- " Nr. 21 Bjørn Bøhle: Dødelighet hos dypvannsreker (Pandalus borealis Krøyer) og torsk (Gadus morhua L.) i oppvarmet sjøvann.

- 1974    Nr. 22    Didrik S. Danielssen og Svein A. Iversen:  
Egg og larveutvikling hos rødspette (Pleuronectes platessa L.), torsk (Gadus morhua L.) og vårgytende sild (Clupea harengus L.) ved konstante temperaturer.
- "        Nr. 23    Didrik S. Danielssen og Svein A. Iversen:  
Dødelighet og vekst i oppvarmet sjøvann hos I-gruppe tunge (Solea solea L.) og kryssning av rødspette (Pleuronectes platessa L.) og skrubbe (Platichthys flesus L.).
- "        Nr. 24    Bjørn Bøhle: Vekt av blåskjell (Mytilus edulis L.) i forskjellige temperaturer og algekonsentrasjoner.
- "        Nr. 25    Ole Dag Østhus: Gransking av vekst og åtferd hjå ferskvassrøye i settefiskstadiet.
- "        Nr. 26    Gunnar Nævdal, Marianne Holm, Rita Lerøy og Oscar Ingebrigtsen: Vekstvariasjoner hos laks i oppdrett.