

Information från Sötvattenslaboratoriet

Drottningholm

Nr 1 1962

DE NYA FISKARNA - FÖRSÖKSVERKSAMHETEN FRAM TILL 31.12.61

	Sid.
1. Inledning	1
2. Lax ( <u>Salmo salar</u> )	4
3. Regnbåge ( <u>Salmo gairdneri</u> )	10
4. Kanadaröding ( <u>Salvelinus namaycush</u> )	16
5. Vätterröding ( <u>Salvelinus alpinus</u> )	23
6. Rödinghybrider ( <u>Salvelinus</u> sp.)	25
7. Indianlax eller kokanee ( <u>Oncorhynchus nerka</u> )	30
8. Svenskspråkig litteratur	35

## De nya fiskarna - försöksverksamheten fram till 31.12.61

Av Nils-Arvid Nilsson och Gunnar Svårdson

### 1. Inledning.

Utnyttjandet av en rad stora norrländska sjöar som regleringsmagasin har skapat problem för det lokala, för befolkningen ofta viktiga fisket. Problemen är av två slag, dels svårigheter som uppstår vid fiskets bedrivande, som en följd av i vattnet kringdrivande grenar och rötter samt förändringen av stränderna, båtlägen, notplatser m.m., dels även ändrad avkastning, beroende på förskjutningar inom bestånden av de aktuella fiskarterna.

Vissa fiskarter har visat sig mycket känsliga för normala sjöars omföring till regleringsmagasin med vintertappning. Dit hör i första hand öringen (Salmo trutta), som för sin fortplantning är beroende av rinnande vatten, för sin tillväxt av strandområdenas betesbottnar. Andra arter, som röding, harr och sik har visat sig, vad antalet beträffar, ganska okänsliga för ingreppen medan deras tillväxt oftast blivit negativt påverkad. Eftersom de aktuella fiskarna i en normal sjö lever i ett dynamiskt jämviktsförhållande med ömsesidig stark konkurrens, får det gjorda ingreppet även till följd att konkurrensjämvikten ändras.

Utländska likaväl som inhemska erfarenheter tyder bestämt på att regleringsmagasinens planktonproduktion och de från omgivningen kommande landinsekterna jämfört med bottenfaunan framstår som viktigare än de gjorde i den opåverkade sjön. Fiskproduktionen i magasinet måste därför i ökad utsträckning baseras på dessa näringskomponenter och det blir angeläget att fiskfaunan får sådan sammansättning, att största möjliga del av denna produktion tillgodogöres av fiskar med högt värde. Detta värde kan innefatta fisken som livsmedel eller fisken som objekt för det för vart år alltmer expanderande fritidsfisket.

Sötvattenslaboratoriet har, i överensstämmelse med ovan angivna synpunkter, sedan några år tillbaka bedrivit en expanderande försöksverksamhet, varvid en rad olika fiskarter och hybrider prövas på sin förmåga att utnyttja regleringsmagasin och kraftverksdammar men även vanliga, opåverkade sjöar. Gränsen mellan vad som kan komma ifråga som kompensation i skadade vatten och strömmar å ena sidan och fiskevårdsåtgärder i normala, opåverkade vatten å den andra är nämligen snarast ekonomisk och beroende

av hur lönsam en utplantering av sättfiskar eller introduktion av en ny självreproducerande fiskart kan bli.

Den moderna intensiva uppfödningen av sättfiskar har möjliggjort en försöksverksamhet i större skala än tidigare. I regleringsmagasin kan, liksom vid kompensation av laxfisket vid kusten, en permanent årlig påfyllning av sättfiskar bli aktuell för att hålla ett fiske uppe. Härvidlag är tre faktorer av betydelse, nämligen sättfiskens pris, dess tillväxt och det lokala fiskets intensitet.

Priset varierar med uppfödningstekniken och med sättfiskarnas art. Regnbågar torde sålunda vara billigast, en odlare i södra Sverige offererar t.ex. regnbågar till följande priser, som kraftigt understiger priset på lika stor lax eller öring:

14-16 cm	30-35 g	0:50 kr pr st
20-21 "	100 "	0:65 " " "
26-27 "	200 "	1:30 " " "

Till detta kommer dock transportkostnaderna.

Fiskens tillväxt är likaså beroende av art men också av sjöns eller magasinets allmänna näringsstandard, liksom även av årligt fluktuerande faktorer, t.ex. väderleken. Genom urval kan det genetiska underlaget för snabb tillväxt stärkas och laboratoriet ämnar dessutom fr.o.m. 1962 pröva sådan korsningsavel, som med framgång tillämpas inom jordbruk och husdjursförädling. Närmast gäller det produktion av "bruksdjur" genom hopkorsning av starkt inavlade stammar. Amerikanska försök i denna riktning har gett utmärkta resultat med regnbåge.

Fiskeintensiteten sjunker ibland i samband med att en sjö tas i bruk som regleringsmagasin. Ortsbefolkningens inställning kan bero på kraftiga försämringar i fiskeförhållandena och på ändringar av fiskbestånden. Ökat fiskeintresse kan å andra sidan snabbt bli följden av förbättrad fisktillgång t.ex. under dämningssfasen vid en normal sjöreglering eller vid ökad turism. Fiskeintensiteten är av största betydelse för lönsamhetsberäkningarna och är samtidigt den faktor som hastigast reagerar för verklig positiv kompensation i ett fiskevatten.

Två av de aktuella nya arterna, kanadaröding och indianlax (kokanee) är i första hand avsedda ej som årligen utsatta sättfiskar utan som engångsintroduktioner, som därefter skall ge självreproducerande bestånd. Detta blir ett ur ekonomisk synpunkt jämförelsevis mycket obetydligt företag och är därmed otvivelaktigt inom räckhåll för vanliga fiskevårdsföreningar. Åtgärden är därmed snarast att beteckna som fiskevård i vedertagen

mening, jämförlig med nyintroduktion av gös, sik, röding, kräftor osv. En sådan åtgärd kan givetvis bli av lika stor betydelse i en oreglerad som i en reglerad sjö.

I föreliggande sammanfattning av försöksverksamhetens hittillsvarande omfattning och resultat har vi strävat att ge så fullständiga uppgifter som möjligt fram till 31 december 1961. Vi har lagt större vikt vid resultaten och nuläget än den tillbakablickande aspekten. Förhistorien och fakta kring importerna av de nya fiskarna, uppfödningens alla detaljer samt all skriftväxling för erhållande av diverse tillstånd till försöken samt deras bekostande, allt detta har vi i denna redogörelse i stort sett förbigått.

Följande personer utanför laboratoriet har på olika sätt bidragit till genomförande av försöken:

Fiskmästare G. Ahlbäck, Skellefteå	Fiskerikonsulent B. Lundgren, Östersund
Direktör G. Ahlzén, Sundsvall	Dr. H.H. MacCay, Toronto, Canada
Direktör R. Berg, Stockholm	Fiskerikonsulent E. Mattson, Luleå
Fiskeriintendent S.E. Berg, Härnösand	Fil.lic. E. Montén, Stockholm
Herr O. Björkagård, Landön	Skogschef R. Nellbeck, Ljusdal
Direktör E. Blomquist, Stockholm	Fiskmästare Y. Ottosson, Bispfors
Direktör V. Brosché, Anneberg	Fiskmästare A. Persson, Sollerön
Fil.dr. B. Carlin, Sundsvall	Fiskerikonsulent T. Persson, Töreboda
Fiskmästare S. Dahlquist, Östersund	Fiskerikonsulent H. Pettersson, Bergeforsen
Dr. J.R. Donaldson, Seattle, USA	Fiskeriintendent C. Puke, Lidingö
Professor L. Donaldson, Seattle, USA	Dr. W. Ricker, Nanaimo, B.C. Canada
Fil.lic. B. Enros, Stockholm	Professor W. Rodhe, Uppsala
Direktör E. Ericson, Falun	Fiskeriintendent T. Ros, Örebro
Herr Krång E. Eriksson, Mora	Dr. H. Roth, Bern, Schweiz
Assistent G. Eriksson, Östersund	Fiskmästare J. Sahlin, Bispfors
Fiskeriägare B. Errboe, Silkeborg, Danmark	Herr Å. Sandberg, Tidaholm
Fil.lic. U. Grimås, Uppsala	Dr. G.O. Schumann, Madison, USA
Civilekonom A. Hallgren, Göteborg	Dr. S.B. Smith, Vancouver, B.C. Canada
Fiskmästare E. Halvarsson, Kälarne	Fil.mag. T. Sormunen, Helsingfors, Finland
Dr. W.J.K. Harkness, Toronto, Canada	Fiskmästare N.G. Steffner, Älvkarleby
Dr. R. Hile, Ann Arbor, USA	Fiskerikonsulent L. Stenberg, Karlstad
Nämndeman A. Hopstadius, Kyrktåsjö	Fiskmästare G. Stjärnström, Semlan
Herr P.A. Håkansson, Landön	Fiskeriintendent I. Sörensen, Luleå
Herr B. Jonsson, Hammarstrand	Disponent, S. Wahlgren, Göteborg
Fiskmästare A. Klitgaard, Bonåshamn	Professor D.A. Webster, Ithaca, USA
Fil.dr. A. Lindroth, Stockholm	Fiskmästare G. Öquist, Husum

## 2. Lax (Salmo salar).

I Kongl. Landtbruks-akademiens tidskrift för år 1865 berättar Hjalmar Widegren, Sveriges förste fiskeriintendent och grundläggare av den svenska fiskevården, om norska lyckade försök att utsätta laxyngel och ungar i smoltdräkt i insjöar. En utsättning 1857 gav t.ex. sommaren 1862 laxar på 3 skålpund (1,5 kg) och i vatten som tidigare hyst endast elritsor utsattes 1856 både lax och havsöring. Sommaren 1864 fångades här laxar på 6-9 skålpund och havsöringar på 3-4,5 skålpund. I ett tredje fall uppnådde laxen i fisktomma vatten 4-12 skålpund och öringen 3-5 skålpund. Uppmuntrad av dessa norska erfarenheter startades 1864 ett svenskt försök av brukspatron Chenon på Krokfors, med utsättning av lax i västra Silen i Dalsland. Resultaten härav, liksom av en rad senare svenska försök, är ej närmare kända. Så länge utsatta laxar var omärkta kunde ju ev. återfynd särskiljas från öring endast av experter.

Widegren kände väl till att laxen i Vänern var en verklig lax och att den "derstädes antagligen funnits ända sedan hafvets vågor öfver-sköljde hela mellersta Sverige". Han tänkte sig därför att utsättning av lax i insjöar "bör lyckas, till stor båtnad för fisket".

Atlantisk lax spelar en icke obetydlig roll i insjöar i östra USA och Kanada. På senare år har relikta laxbestånd upptäckts i Finland. Det fanns alltså goda skäl att på nytt ta upp och närmare studera laxens möjligheter att ge kompensation i reglerade sjöar samt sportfiskemöjligheter i rotenonrensade vatten. Enligt hittills tillgängligt vetande är laxen, närmast efter smoltstadiet, beroende av på vattenytan fångad insektsföda och senare tycks den bli mer pelagisk än vad öringen i regel är. Detta bör vara en fördel i reglerade sjöar, där den väsentliga skadan är en utarmning av strändernas näringsfauna.

Sötvattenslaboratoriets försök har omfattat utsättningar av märkta laxungar, flertalet i smoltstadiet. I ett fall har i en rotenonrensad sjö utsatts omärkta ungar.

Försöken har, fram till 31 december 1961 gett följande resultat (tabell 1).

Tabell 1. Återfynd av utsatt märkt lax i insjöar.

Utsatta			Återfunna				
sjö	datum	antal	datum	antal	medel- längd	medel- tillväxt (cm)	
Sädvajaure treåriga (vid Silbojokk)	4.5.60	434	maj 60	7		14.8	0.0
			juni 60	5	(tre vid Ringsele)	16.1	0.3
			juli 60	10	(fem kring " )	17.1	1.7
			aug. 60	1		19.5	6.0
			sept 60	1	(i Hornavan)	31.0	15.5
			okt. 60	3	(en i Hornavan, en i Storavan, en vid Vargforsen, Skellefte älv)	36.3	20.2
			nov. 60	1	(i Hornavan)	32.0	15.0
			apr. 61	1	(i Sädvajaure)	18.5	5.5
			sept 61	1	(i Uddjaur)	47.0	31.0
Hornavan treåriga (vid Laisvik)	4.5.60	1435	maj 60	63		14.7	0.0
			juni 60	4		16.3	2.3
			juli 60	3		17.3	2.3
			sept 60	9	(en i Uddjaur)	32.0	16.4
			okt. 60	26	(tre i Storavan, en vid Yppäri, Finland)	33.8	18.3
			nov. 60	13	(två i Uddjaur två i Storavan, en i Naustajaure)	34.1	18.0
			dec. 60	3	(två i Storavan, en i Uddjaur)	35.3	19.2
			juli 61	4	(en i Uddjaur)	34.8	19.8
			sept 61	1		38.0	24.5
			dec. 61	1	(i Uddjaur)	49.0	35.0
Vojmsjön tvåsomriga (vid Bjurviken)	25.10.60	1987	okt. 60	79		14.5	0.0
			nov. 60	8		14.6	0.0
			juni 61	4		16.2	1.2
			juli 61	1	(vid Söråsele)	18.3	1.3

Anm. Fyndet i Finland kan vara en rymling från Kusträsk fiskodlingsanstalt, där laxungarna märktes före transporten till Hornavan

Utsatta			Återfunna				
sjö	datum	antal	datum	antal		medel- längd	medel- tillväxt (cm)
Vojmsjön tvååriga (norr om Dika- sjön samt Bjurviken)	30.5.61	1000	juni 61	16	(tre i Vojmån- Volgsjön)	17.4	0.8
			juli 61	28	(sju i Vojmån- Volgsjön)	18.9	2.7
			aug. 61	3	(en i Volgsjön)	23.0	5.5
			sept 61	2		26.7	9.7
			okt. 61	1		27.0	12.5
Stor- sjouten tvåsomriga (vid Sjoutnäset)	20.10.60	1000	maj 61	1		16.0	1.0
			juni 61	10		15.7	0.7
			juli 61	13	(en i Sjoutälven)	18.1	3.4
			aug. 61	11	(alla i Sjoutälven)	22.6	8.1
			okt. 61	2	(bägge i Sjoutälven)	25.0	10.2
			nov. 61	1	(i Sjoutälven)	25.0	11.0
Stor- sjouten tvååriga (vid Sjoutnäset)	26.5.61	1000	juli 61	28	(två i Sjoutälven)	17.7	2.5
			aug. 61	21	(aderton i Sjout- älven)	22.5	7.5
			sept 61	3	(en i Sjoutälven)	20.0	5.5
			okt. 61	6	(alla i Sjoutälven)	25.1	9.9
			nov. 61	1	(i Sjoutälven)	26.0	10.5
Tåsjön tvåsomriga (vid Tjäder- näset)	27.10.60	998	i n g a    å t e r f y n d				
Tåsjön tvååriga (vid Tjädernäset)	24.5.61	1000	maj 61	9		14.9	0.0
			juni 61	3		14.8	0.0
Flåsjön tvåsomriga (vid Lövberga och Siljesåsen)	20.10.60	1000	okt. 60	9		15.6	0.0
			nov. 60	8		15.0	0.0
			maj 61	2		14.5	0.0
Flåsjön tvååriga (vid Lövberga och Siljesåsen)	26.5.61	1000	maj 61	7		15.2	0.0
			juni 61	5		15.6	0.4
			juli 61	1		16.5	1.5
			aug. 61	4		25.8	11.1
			sept 61	3		27.2	11.9
			nov. 61	1		28.5	12.0

Anm. Utsättningarna vid Lövberga och Siljesåsen hölls ej isär. Flera fynd kring Storholmen tyder på nervandring från Siljesåsen.

Utsatta			Återfunna						
sjö	datum	antal	datum	antal		medel- längd	medel- tillväxt (cm)		
Lossen tvååriga (Tännåns mynning)	20.6.60	500	juni 60	8	(fyra nedanför Lossen-dammen)	16.7	0.0		
			juli 60	2		16.4	0.7		
			aug. 60	2	(en vid nedre Ortströmmen)	18.3	1.8		
			sept 60	1	(vid Broforsen, Linsell)	-	-		
Anm. Fynden i aug. och sept. ligger ungefär 70 km nedströms Lossen.									
Dellen tvååriga (vid Norrboån)	16.5.60	500	juli 60	1	(vid Sörforsa)	18.8	3.3		
			aug. 60	1	(Dellens utlopp)	21.0	7.0		
			sept 60	1	(utloppet av sjön Vågen)	26.3	10.3		
			nov. 60	1	(södra Dellen)	32.1	18.1		
Siljan tvååriga (vid Nusnäs)	27.5.60	1000	juni 60	5	(en i Insjön)	18.1	0.6		
			juli 60	2	(en vid Limön, Gävlebukten)	19.5	2.5		
			okt. 60	2		30.0	13.0		
Anm. Fyndet i Gävlebukten kan vara en rymling från Älvkarleby laxodlingsanstalt, där laxungarna märktes före transporten till Siljan									
Siljan tvååriga (vid Stumsnäs och Björka fäbodan)	23.5.61	2493	maj 61	79	(en i Insjön)	18.0	0.1		
			juni 61	7	(två i Insjön)	19.8	1.5		
Mälaren tvååriga (N. Björkfjärden, Ullevifjärden)	18.5.61	1000	maj 61	1		15.0	0.0		
			juni 61	3		25.5	1.3		
			aug. 61	1		30.0	10.0		
Halmsjön tvååriga	22.4.61	100	medelvikt på de omärkta ungarna 62 gram, längd 18-19 cm återfynd vid laboratoriets fiske:						
			20 juni 61	1	ex.	29.5	cm	65	g
			22 sept 61	2	"	27.9	"	162	"
			27 sept 61	2	"	32.6	"	300	"



Av de utförda försöken framgår först och främst att laxungarna visar en stark vandringsdrift, som i regel på kort tid för huvudmassan av dem ut ur sjön. I Siljan har t.ex. laxungarna sannolikt lämnat sjön före juli månads ingång, dvs före den egentliga tillväxtsången. Om de utsätts på hösten blir utvandringen fördröjd till nästa säsong. Det är ovisst om den trögare utvandringen i Hornavan-Uddjaur-Storavan beror på de större vattenviddernas förvillande effekt på orienteringen eller om det sammanhänger med att i detta fall treårig smolt användes. Laxforskningsinstitutet har gjort utsättningar av äldre laxungar i Vättern och Storsjön i Jämtland. Dessa försök kommer att redovisas av institutet.

De fåtaliga tvååriga laxungar, som blivit kvar i sjöarna mot slutet av sommaren, är då uppe i en längdökning på 10-20 cm. I slutet på nästkommande tillväxtsång har ökningen uppgått till 30-35 cm. Laboratoriets märkningsförsök med öring i reglerade vatten kommer snart att närmare publiceras av professor S. Runnström men ur detta material har som jämförelse en tabellarisk sammanställning gjorts av därvid uppnådda längdökningar under märkningsåret och de därpå följande två åren (tabell 2). I tjugo försök har öringsen endast vid ett tillfälle (naturlig uppgång vid Bergnäs-dammen, Storavan) uppnått tillväxtökningar som kan jämföras med laxens.

Om den tvååriga östersjöloxen ej visade så stark utvandningsdrift utan stannade kvar i sjöarna skulle man därför redan nu kunna säga att den för reglerade vatten vore en bättre kompensationsfisk än öringsen. Det fortsatta arbetet måste därför koncentreras på att få fram en lax, som visar mindre stark tendens till utvandring. Ensomrig vänerlax har inköpts av Kungl. Vattenfallsstyrelsen hösten 1961 för uppfödning till tvåårig smolt. Inläggning av rom har även ägt rum hösten 1961 vid Älvkarleby av vänerlax. Avsikten är att i framtiden om möjligt utvidga dessa försök till att gälla även Namsenlax, insjölox av finsk eller kanadensisk härstamning samt hybrider mellan dessa stammar.

#### Sammanfattning:

- 1) Höstutsättning av laxsmolt ger sämre resultat än vårutsättning.
- 2) Smolt av östersjölox visar stark utvandningsdrift och flertalet lämnar sjöarna inom några månader, vid vårutsättning ofta redan före den egentliga tillväxtsången.
- 3) Treåriga smolt kan möjligen vara trögare att utvandra, vilket bör ytterligare prövas.
- 4) De laxungar, som stannar kvar i sjöarna, visar en bättre tillväxt än öring i reglerade vatten.
- 5) Det fortsatta arbetet bör koncentreras på att få fram en lax som visar mindre stark tendens till utvandring. Om detta kan ske är lax att föredra framför öring som sättfisk i regleringsmagasin.

Tabell 2. Längdökning i cm hos märkt öring i tjugo skilda försök, flertalet i regleringsmagasin.

Längd För- sök märkn. cm	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
1	15.2	0.0	0.2	1.7	2.5	-	-	-	6.0	3.9	8.0	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	22.3						0.0	-	0.0	1.3	1.4	3.9	9.5	-	-	12.5	5.6	-	-	-	-	-	-	-
3	15.1					0.0	0.2	0.0	0.0	1.2	2.6	5.1	3.7	5.2	9.4	-	4.3	8.5	9.3	-	-	-	-	-
4	26.5					0.0	0.0	0.2	0.9	0.9	2.5	3.9	6.3	4.0	5.9	-	7.8	10.0	15.3	12.2	14.0	16.5	15.5	-
5	16.7					0.0	0.1	0.3	-	0.0	1.6	1.7	3.4	-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-
6	20.5					0.0	-	-	0.0	1.1	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	22.2					0.0	0.0	-	1.0	-	-	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	17.6					0.0	0.7	-	6.1	4.7	9.5	2.0	14.5	14.0	-	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
9	19.5					0.0	0.0	-	1.5	4.2	5.7	1.0	-	-	-	8.0	11.0	8.0	-	14.0	16.0	-	-	-
10	21.9					0.0	0.0	-	1.0	1.6	1.3	4.3	-	-	-	-	-	9.0	9.5	-	-	-	-	-
11	25.6					0.6	0.0	2.4	-	4.5	6.8	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	21.7					0.0	0.4	3.1	3.3	3.9	2.1	6.0	5.5	9.6	12.1	14.9	8.0	13.8	12.0	14.4	18.6	22.0	17.7	18.5
13	21.9					0.0	0.4	-	1.2	-	2.0	-	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	23.5					0.5	0.7	1.9	1.7	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	22.5					0.2	1.4	1.7	2.4	1.5	3.1	4.5	5.6	6.4	5.7	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-
16	21.9								0.5	0.4	0.6	1.4	3.6	-	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	27.2					0.0	0.3	0.7	1.3	-	-	2.8	4.3	3.2	6.0	-	9.5	8.0	8.8	6.7	-	10.0	-	-
18	16.5					0.0	1.4	0.0	-	-	5.5	7.0	10.2	13.5	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	28.4					0.7	2.6	5.4	9.9	10.3	12.5	11.1	6.6	7.0	10.2	23.2	15.0	27.0	22.5	-	-	-	-	-
20	18.0					0.0	2.0	4.0	4.0	6.0	5.0	6.0	9.0	8.0	11.0	13.0	-	22.0	26.0	14.0	24.0	-	-	-

märkningsåret      andra kalenderåret      tredje kalenderåret

### 3. Regnbåge (Salmo gairdneri).

Släktet Salmo omfattar bl.a. den atlantiska laxen, öringen samt regnbågen, som har sitt ursprung på Stilla Havets nordligare kuster. Regnbågen har liksom laxen 60 kromosomer, medan öringen har 80. Ehuru väl skild från de bägge nordvästeuropeiska Salmo-arterna är regnbågen, enligt kanadensisk och amerikansk uppfattning, mer närstående till laxen än till vår öring, Salmo trutta.

Till skillnad från bägge de västeuropeiska Salmo-arterna är regnbågen vårlekare. Dock finns vissa vinterlekande bestånd och genom urval har man fått fram höstlekande stammar. Liksom öringen utbildar regnbågen ganska lätt stationära eller föga migratoriska bestånd, varför den är vida spridd som sötvattenslevande fisk. Den har av människan förflyttats över stora delar av jorden och utgör, vid sidan av öringen, den mest uppskattade av alla sportfiskar.

Utmärkande för arten är den mycket snabba initialtillväxten, som överstiger laxens och öringens. Den blir därför lämplig för uppfödning och försäljes allmänt som föda under namnet laxforell. Som eventuell kompensationsfisk i reglerade vatten har den intresse genom de förhållandevis låga produktionskostnaderna för sättfisk. Den är känd som mer planktonätande än öringen, vilket i detta fall är en fördel. Å andra sidan kräver den ett högre pH-värde hos vattnet än öringen behöver för tillväxt och trivsel.

I reglerade sjöar i Schweiz har regnbågen visat sig vara en utmärkt sättfisk. Den blir visserligen inte särskilt stor men synes ändå lämpa sig bättre för den reglerade miljön än öringen, framför allt på grund av sitt intensiva utnyttjande av yt- och planktonnäring (jämför Information nr 2, 1961).

Vid University of Washington i Seattle har professor L. Donaldson under mer än trettio år genom artificiellt urval accelererat tillväxten och höjt romproduktionen på en regnbågsstam härstammande från en av traktens mindre strömmar. I dammarna vid universitetets anläggningar uppnår denna märkliga fisk en vikt på 2-3 kg på endast två tillväxtsåsonger. Genom stort tillmötesgående av professor Donaldson kunde sötvattenslaboratoriet importera mindre mängder rom av denna stam våren 1959 och 1960. Uppfödningen av dessa regnbågar har i huvudsak varit förlagd till Älvkarleby laxodlingsanstalt. En sammanställning av vissa uppfödningdata har gjorts av fiskmästare N.G. Steffner (tabell 3 och 4).

Tabell 3. Sammanställning över uppfödning i Älvkarleby av regnbåge (S. gairdneri) årsklass 1959.

Period	Ingående		Utgående		Överlevn. %	Foderförbrukning kg		Summa vårfoder enh. kg	Foderkoeff.	
	Antal	Vikt kg	Antal	Vikt kg		fisk	lever mjälte			torrfoder
Sommaren -59. (17/5 - 31/10)	1.005	0,2	799 <sup>1)</sup>	28,0	35,0	86	213	-	299	10,8
Vintern 59/60 (1/11 - 31/4)	699	25,8	608	31,3	51,5	-	57	30,6	149	-
Sommaren -60 (1/5 - 31/5)	608	31,3	600 <sup>2)</sup>	39,3	65,5	-	63	38	177	-
(1/6 - 15/10)	200	16,4	196	124,0	631	-	374	476	1.802	16,7
Vintern 60/61 (16/10 - 30/4)	196	124,0	186	115,8	623	-	278	247	1.019	-
Sommaren -61 (1/5 - 31/10)	186	115,8	177 <sup>3)</sup>	298,0	1680	-	107	572	1.823	10,0
Vintern 61/62 (1/11 -	177	298,0	(167 st vid årsskiftet 1961/62)							

Ann. 1) Härav 100 st (2,2 kg) utsatta i Halmsjön vid Arlanda den 21/10 1959.

2) Härav 400 st (22,9 kg) utsatta i Siljan, Dalälven vid Älvkarleby och dammar vid Kälarne den 21-28/5 1960.

3) Medellängd 48,5 cm. Största fisken 55,5 cm och 2.640 g, minsta fisken 37,0 cm och 820 g.

Tabell 4. Sammanställning över uppfödning i Älvkarleby av regnbåge (S. gairdneri) årsklass 1960.

Period	Ingående		Utgående		M-vikt g	Överlevn. %	Foderförbrukning kg		Summa våtfoder enh. kg	Foderkoeff.
	Antal	Vikt kg	Antal	Vikt kg			lever + mjälte	torrfoder		
Sommaren -60. (23/5 - 15/10)	2.400	0,5	1.926	70,0	36,3	80,3	230	107	551	7,9
Vintern 60/61 (16/10 - 30/4)	1.926	70,0	1.819 <sup>1)</sup>	89,9	49,0	94,4	166	149	613	-
Sommaren -61 (1/5 - 31/10)	150	10,8	139 <sup>2,3)</sup>	118,5	850	92,7	30	271 <sup>4)</sup>	843	7,8
Vintern 61/62 (1/11 -	129	111,7	860	(94 st vid årsskiftet 1961/62)						

Ann. 1) Sortering av fisken i tre grupper, stora 150 st för vidareuppfödning till avelsfisk (+ 10 st till sötvattenslaboratoriet), medelstora 1.050 st för märkning och utsättning i vissa vattendrag, små 609 st för utsättning i rotenonbehandlade vatten.

2) De 10 st minsta fiskarna utsorterade och sända till sötvattenslaboratoriet.

3) Medellängd 38,5 cm. Den största fisken 43,0 cm och 1.080 g, den minsta fisken 33,0 cm och 700 g.

4) Pellets.

De tvååriga fiskarna lekte våren 1961 och 40.000 rom inlades vid Älvkarleby och omkring 5.000 i Kälarne. Dödligheten var dock mycket stor och endast i Älvkarleby överlevde en del yngel. Vid utslagningen av fisk vid odlingen i samband med ett furunkulos-angrepp under sensommaren fick regnbågarna dela laxungarnas öde. Upprepade undersökningar av avelsfisken bekräftade dock samtidigt riktigheten i Donaldsons uppgift att den aktuella stammen av regnbåge är immun mot furunkulos.

Av Seattle-stammen fanns den 31 december 1961 följande antal avelsfiskar:

1959 års klass (tresomriga)	Älvkarleby	167 fiskar	(medelvikt 1.680 g)
	Kälarne	27 "	( " 1.522 g)
1960 års klass (tvåsomriga)	Kusträsk	120 "	( " 0.133 g)
	Älvkarleby	94 "	( " 0.860 g)
	Kälarne	94 "	( " 0.465 g)

Laboratoriet har åren 1960 och 1961 utfört fältförsök allenast med Seattle-stammen av regnbåge men avsikten är i framtiden att vidga dessa försök till att omfatta även andra inom landet befintliga stammar, liksom hybrider mellan dessa.

Tabell 5. Återfynd av utsatt märkt regnbåge.

A. Märkningsförsök i sjöar och älvar.

Utsatta			Återfunna				
sjö	datum	antal	datum	antal		medel- längd	medel- tillväxt (cm)
Juveln	5.5.61	450	maj 61	3		17.0	0.5
ettåriga (bron vid Äcklingen)			juni 61	1		19.5	4.0
Enaälven	12.5.61	150	maj 61	1	(i Ånnsjön)	17.0	0.5
ettåriga (vid Enakroken)							
Hensjön, Undersåker	12.5.61	150	maj 61	1	(i Indalsälven, Undersåker)	16.5	0.5
ettåriga			aug. 61	1	(i Åresjön)	23.0	6.0
Indalsälven	7.5.61	168	maj 61	3		14.0	0.0
ettåriga (vid Lidensbron)			juli 61	2		17.5	2.5

Utsatta			Återfunna				medel-	medel-
sjö	datum	antal	datum	antal		längd	tillväxt	
						(cm)	(cm)	
Indals- älven ettåriga (nedanför Bergeforsen)	6.5.61	166	maj 61	2		-	-	
Siljan ettåriga (vid Nusnäs)	28.5.60	250	maj 60	12	(fem i Vålån, Färnäs)	17.1	0.0	
			juni 60	2	(en i Vålån)	18.7	1.6	
			juli 60	6	(fyra i Vålån, en i Enån)	20.7	3.9	
			juni 61	3	(alla i Fuån)	25.3	9.0	
			sept 61	1	(i Saluån)	39.0	22.0	
Anm. Regnbågarna har vandrat upp i fyra vattendrag på Siljans östra sida.								
Dalälven ettåriga (vid Bremen)	21.5.60	100	aug. 60	1		-	-	
			dec. 60	1	(vid Arholma)	38.0	19.5	
Dalälven tvåsomriga (vid Bill- skaten)	21.9.61	130	sept 61	17		25.8	0.0	
			okt. 61	1		24.5	0.0	
			nov. 61	1	(vid Älvkarleby)	32.5	3.0	
Erken ettåriga	25.4.61	150	i n g a å t e r f y n d					
Mälaren ettåriga (vid Adelsö)	22.4.61	149	apr. 61	1		-	-	

B. Utsättningar i rotenonrensade vatten.

Utsatta			Återfunna				medel-	medel-
sjö	datum	antal	datum	antal		längd	vikt	
						(cm)	(g.)	
Halmsjön vid Arlanda ensomriga, omärkta, omkring 16 cm, medelvikt 22 gram	21.10.59	100	30.9.60	6		37.4	661	
			11.4.61	1		45.4	1.100	
			29.8.61	1		51.0	1.200	
			22.9.61	2		50.8	1.325	
			27.10.61	3		55.3	1.967	

Utsatta			Återfunna			
sjö	datum	antal	datum	antal	medel- längd (cm)	medel- vikt (g.)
Svarttjärn, Ljusdal ettåriga, omärkta omkring 18 cm i samarbete med Marma-Långrörs AB genom skogschefen R. Nellbeck	26.5.61	300	15.8.61	2	31.0	340
			22.9.61	2	32.5	412
			25.10.61	2	37.9	637
Metträsket, Råneå	10.6.61	157	-		-	

De senare var ettåriga, med medellängd 14.1 cm och brickmärkta. Samtidigt utsattes 143 exemplar med en medellängd av 14.8, av jämnåriga tyska regnbågar, likaså brickmärkta. Fiskerikonsulent E. Mattson, som utfört detta försök, meddelar att under hösten 1961 sammanlagt 15 exemplar återfångats, medellängd 33 cm. Samtliga har varit av den tyska stammen av regnbåge, medan ingen enda av Seattle-stammen återfångats. Detta kan möjligen tyda på större känslighet för märkning hos Seattle-stammen. I sammanhanget kan nämnas att Jönköpings Sportfiskeklubb våren 1960 utsatte omkring 4.000 regnbågar av en kanadensisk stam i Kyrksjön, Bottnaryd. Sjön är 16 hektar och rotenonrensad. 100 av fiskarna märktes med brickor. Trots att en stor mängd regnbågar fångats i sjön (uppskattade till omkring 3.000) har ingen enda märkt fisk återfångats. Benägenhet för stress kan möjligen även förklara hur, hösten 1961, under en transport från Kälarne av 20 regnbågar (seattle-stammen) och 20 öringar, de förstnämnda blev så påverkade att samtliga dog under de följande dagarna. Öringarna överlevde betydligt längre.

#### Sammanfattning:

- 1) Försöken med regnbåge har hittills skett blott med en stam, i relativt ringa omfattning och resultaten måste betecknas som osäkra, ännu blott indicier.
- 2) Återfynden av regnbågar har varit fåtaliga och infallit strax efter märkningen.
- 3) De märkta fiskarna har i ett fall (Siljan) visat stark tendens till uppvandring i närbeläget vattendrag.
- 4) Tillväxten hos Seattle-stammen i rotenonrensade vatten har varit mycket snabb, liksom vid avelsuppfödningarna. En vikt av 2,5 kg har uppnåtts under tre tillväxtsåsonger.



#### 4. Kanadaröding (Salvelinus namaycush).

Denna nordamerikanska art är känd som den mest utpräglade rovfisken av alla salmonider. Den är närmast släkt med bäckröding och röding.

Kanadarödingen trivs bäst i stora, djupa och kalla sjöar men kan även bilda bestånd i mindre vatten, om de erbjuder goda lekmöjligheter och inte är för varma om sommaren. Optimaltemperaturen för kanadarödingen är 15-17° C. Den absoluta letaltemperaturen, vid vilken den ej kan överleva, är 23.5°, vilket är den lägsta kända för laxartad fisk. Som jämförelse kan nämnas att motsvarande siffra för atlantlax är 27°.

Som ung lever kanadarödingen på plankton och Mysis, som äldre på fisk, i synnerhet på småväxt sik. Tillväxten är synnerligen varierande, beroende på vilken näring som finns att tillgå. Det finns bestånd vars tillväxt är bättre än vätterrödingens, andra bestånd består av individer med lika långsam tillväxt som fjällrödingen har. I stort sett kan sägas att tillväxten i allmänhet är relativt långsam. Kanadarödingen kan emellertid bli mycket gammal och detta torde i första hand förklara att den ofta är mycket storväxt, till vilket det predatoriska levnadssättet även bidrar.

Rekordvikter på närmare 40 kg är kända från kanadarödingens hemland. 5-10 kg torde vara vanligt i goda vatten.

Fiskeristiftelsen i Finland mottog rom av kanadaröding från Lake Superior vintern 1955-56. Fiskarna har uppfötts i Porla fiskodling vid Lojo köping väster om Helsingfors. Hösten 1956 var de ensomriga fiskarna 12 cm, nästa höst 17-18 cm. Som tresomriga uppnådde de en medelvikt av 300 g., som fyrsomriga 650 g och som femsomriga 1.300 g med en spridning från 500 g till 2.500 g.

Försöksvisa utsättningar i södra Finland 1957-1958 hade fram till hösten 1960 ej gett några återfynd. Däremot hade en utsättning hösten 1957 i Pallasjärvi, Muonio socken, Lappland, fram till hösten 1960 gett omkring 20 procents återfynd (150 av 700 utsatta, tvåsomriga ex. på 18 cm). Sommaren 1960 var medelvikten omkring 1.5 kg, de största cirka 2.5 kg. Öringens tillväxt i Pallasjärvi säges vara något underlägsen kanadarödingens. I sjön finns bl.a. siklöja.

I Bottenhavet hade fem återfynd gjorts t.o.m. hösten 1960 av 500 hösten 1957 utsatta tvåsomriga ex. Största exemplar var på 0.5 kg. De finska uppgifterna ovan har vänligen lämnats av magister T. Sormunen genom förmedling av Lantbruksstyrelsen i Helsingfors.

Kanadarödingen har ansetts vara en potentiellt lämplig fisk för reg-

leringsmagasin framför allt på grund av följande egenskaper:

- 1) Den leker i själva sjön, ofta på stort djup. Detta gäller i synnerhet den senast till Sverige införda stammen, från Finger Lakes, New York.
- 2) Kanadarödingen är utpräglad rovfisk och kan därför tänkas kunna tillgodogöra sig småvuxen sik i magasinerna på ett bättre sätt än inhemska rovfiskar.
- 3) Den blir gammal och tillväxer under hela sitt liv; insättningar kan därför tänkas "förränta" sig på ett bättre sätt än insättning av andra, mer kortlivade arter även om dess tillväxt är långsam.
- 4) Dess nordamerikanska utbredning visar att den, i motsats till fjällrödingen, inte konkurreras ut av sik.
- 5) Den är i motsats till öringen inte territoriell (revirhävdande) och ej heller bunden till strandzonen, den kan därför även ur denna synpunkt tänkas bli mindre starkt drabbad av sjöregleringarnas bottendjursutarmande effekt.

#### Kanadarödingen i reglerade sjöar.

Information om hur kanadarödingen klarar sig i reglerade sjöar, med nersänkning av vattennivån under vinterhalvåret, finns i viss utsträckning från utlandet.

Lake Minnewanka i Kanada innehöll ursprungligen kanadaröding, cisco (ett slags sik) och "Rocky Mountain whitefish" (en annan slags sik). Reglering av sjön genomfördes 1941 och hade till följd att kanadarödingens tillväxt kraftigt försämrades. Hela beståndet blev småningom småvuxet, jämfört med förhållandena före ingreppet. Orsaken syns främst vara att den slutat äta den tidigare stapelfödan "cisco", något som förmodas ha med ändrad temperatur i magasinet att göra. För att motverka detta insattes 1953 "common whitefish", som är en storvuxen, bottendjursätande sikttyp. Det är ännu ej känt om detta haft någon effekt på kanadarödingens tillväxt.

I Ghost Reservoir i Kanada har kanadaröding nyinsatts som kompensering för uppkomna regleringsskador. Denna insättning har resulterat i ett bestånd som är föremål för sportfiske i vissa delar av sjön.

De bäst kända exemplen på lyckade insättningar av kanadaröding i reglerade sjöar finns i Schweiz (jämför Information nr 2, 1961).

I Arnensee, som är extremt hårt reglerad med vattenståndets amplitud 34 m vid ett medeldjup av 40 m har kanadaröding funnits sedan 1955. Trots en mycket utarmad bottenfauna och en foderfiskfauna som endast består av

kvidd, har enstaka exemplar där uppnått en vikt av 3.2 kg på endast sex somrar.

I Öschinensee, som på grund av glaciärsmältningar har ett normalt varierande vattenstånd av hela 18.5 m vid ett medeldjup av 40 m, har en lika utarmad bottenfauna som i reglerade sjöar konstaterats. Denna sjö uppbar sedan 1953 ett fiske efter kanadarödingen som har betecknats som ett av de bästa i Schweiz.

#### Importer, uppfödning och utsättningar.

Hittills har fyra olika stammar införts till Sverige. Den första, som kläcktes våren 1959, härstammar från Lake Simcoe i Ontario, Kanada. Den har huvudsakligast använts för uppbyggande av ett avelsbestånd. Nästa import kläcktes våren 1960 och härstammar från Elk Lake och Crystal Lake i Wisconsin, USA. Denna stam är ursprungligen delvis från de stora sjöarna och representerar ett genetiskt blandbestånd. Denna stam har använts både för uppbyggnaden av det tilltänkta avelsbeståndet och för utsättningar. En tredje import härstammar från Finger Lakes, New York och kommer att kläckas våren 1962 vid Semlans fiskodlingsanläggning, där även tidigare rompartier omhändertagits. Den senaste importen, den fjärde i ordningen, har gjorts av Mo & Domsjö AB via Danmark. Ursprunget är amerikanskt men tillsvidare ej närmare känt. Detta romparti kommer att kläckas vid Gideåbacka våren 1962.

Odlingen av denna nya fisk har haft vissa komplikationer i Semlan men gått utmärkt, med ett mindre parti, som fötts upp i Gideåbacka. Det förefaller som om arten mycket väl kan födas upp i tråg, åtminstone under första och andra sommaren, under förutsättning att trägen hålls skuggade, så att artens stora känslighet för dagsljus ej leder till skador och dödlighet. Vid Semlan har, för att hålla vattentemperaturen nere vid några kritiska tillfällen, inblandning av källvatten gjorts i det åvatten som normalt utgör vattentäkt. I samband därmed har dock stor dödlighet inträffat.

År 1959 genomfördes ett försök i Semlan med uppfödning i olika vattentemperaturer ( $13^{\circ}$  och  $18^{\circ}$ ). Försöket gav samma överlevnad vid bägge temperaturerna men bättre tillväxt i det varmare vattnet (ynglet hade 0.67 respektive 0.95 g medelvikt i augusti).

Den 31 december 1961 fanns, förutom två rompartier under kläckning, kanadaröding på följande platser, under uppfödning till avelsbestånd eller utsatta i tjärnar och sjöar.

Bonäshamn. Av Simcoe-stammen fanns vid årsskiftet 417 tresomriga fiskar, gående i naturdamm inom det ännu ej sanerade området. De hade en medelvikt av 168 g men enstaka har uppnått 200-300 g. Av Wisconsin-stammen fanns sammanlagt 377 tvåsomriga exemplar i en naturdamm inom det sanerade området av anläggningen. Deras medelvikt uppgick till 47 g.

Gideåbacka. 500 tvåsomriga kanadarödingar av Wisconsin-stammen övervint-  
ras f.n. i denna anläggning och avsikten är att de skall, liksom Bonäs-  
hamn-materialet, uppfödas till avelsdjur. Deras medellängd vid årsskiftet  
var 19 cm. motsvarande ungefär 65 g.

Sötvattenslaboratoriet. I laboratoriets akvarier har kanadarödingen varit  
föremål för vissa specialförsök. Den 11 november 1959 var 12 ensomriga  
exemplar av Simcoe-stammen genomsnittligt 80 mm långa (65-95). Av dessa  
fanns vid årsskiftet 1961/62 8 kvar, nu i följande storlek:

mm	329	342	399	408	440	450	490	497	medellängd	419 mm
gram	275	365	520	575	807	810	1075	1065	medelvikt	687 g

Vid samma tid var 5 tvåsomriga ungar av Wisconsin-stammen insatta i akva-  
rierna i oktober 1961:

mm	196	204	221	237	244	medellängd	220 mm
gram	68	85	85	100	122	medelvikt	92 g

Öratjärn (härstamning Simcoe). Denna tjärn är avleppslös, 7,5 hektar, med  
ett maximidjup av 21 m och ett medeldjup av 9 m. Den är belägen i Ragunda  
socken, Jämtland, cirka 1,5 km söder om Krångede kraftverk. Den rotenon-  
rensades 1958.

2.000 yngel utsattes av fiskerikonsulent B. Lundgren 5 maj 1959. År  
1960 insattes 150.000 nykläckta yngel av siklöja som foderfisk. Av de se-  
nare har tillsvdare inga spår iakttagits, men av kanadarödingarna har  
följande återfångster gjorts vid provfisken:

		Medellängd	Tillväxt	
okt. 59	2 st	10.4 cm	7.4 cm	
sept 60	4 "	20.0 "	17.0 "	
juli 61	9 "	19.1 "	16.1 "	(36 v/a nät)
juli 61	2 "	23.0 "	20.0 "	(28 v/a nät)
okt. 61	3 "	24.9 "	21.9 "	

De tre exemplaren från oktober 1961 hade en medelvikt av 107,0 g.

En analys av näringsvanorna i juli 1961 gav följande resultat (medelprocent):

Oident. plankton	10.6	Gyrinidae l.	0.8
Daphnia	18.2	Coleoptera l.	0.3
Eurycercus	2.3	Corixa l.	0.6
Heterocope	6.0	Chironomidae p.	0.6
Asellus	4.6	Trichoptera i.	2.0
Planorbis	0.9	Ephemeroptera i.	1.7
Ephemeroptera l.	8.3	Corixa i.	0.5
Sialis l.	19.9	Tipulidae i.	0.4
Dytiscidae l.	0.4	Empididae i.	0.5
Chironomidae l.	1.4	Terr. insekter	19.9
		(Bibionidae	15.8)

De exemplar som fångades i oktober hade huvudsakligen ätit Asellus aquaticus. Dieten torde vara karakteristisk. Övergången från planktondiet till bottendjur kan förmodas småningom accelerera tillväxten.

Bäckängestjärn (härstamning Wisconsin). Denna tjärn är avloppslös, 2.7 hektar med ett maximidjup av 11 meter och ett medeldjup av 8 meter. Den är belägen i Graninge socken, en knapp mil från Långsele, utmed vägen mot Bispgården. Den rotenonrensades 1959.

2.000 yngel utsattes den 24 maj 1960 av fiskmästare G. Ahlbäck, Graningeverkens AB. Några provfisken kom ej till stånd under år 1961 varför inga uppgifter ännu är tillgängliga om tillväxt, näring etc. från denna tjärn.

Mörtsjön (härstamning Wisconsin). Sjön är belägen i Moälvens vattensystem, den är 10 hektar med ett maximidjup av 7.4 m. Den rotenonbehandlades 1959. 15.000 yngel insattes den 28 maj 1960 av fiskmästare G. Öquist. Provfisken har utförts men inga återfångster är tillsvidare gjorda.

Näversjön (härstamning Lake Simcoe). Den 20 maj 1960 utplockades i Semlan 500 ettåriga ungar av kanadaröding, med en medelvikt av 18 g, för uppdragning i naturdamm i Offerdal genom hushållningssällskapets försorg. Det ymniga regnandet under sommaren medförde att denna damm ej kunde tömmas hösten 1960 utan fiskarna fick övervintra där. I samband med snösmältningen våren 1961 skar dammvallen och kanadarödingarna, nu i obekant antal, förmodas ha hamnat i den nedströms liggande Näversjön. Näversjön ligger i Långans vattensystem (Indalsälven), cirka 10 km norr om Krokom. Den är 320 hektar och 12-15 meter djup. Den innehåller småvuxen sik,

abborre, mört samt något gädda, lake, öring och harr.

Inga provfisken efter kanadaröding har ännu ägt rum i denna sjö.

Bergsjön (härstamning Wisconsin). Denna sjö är 73 hektar, 31 meter djup och ligger i Moälvens vattensystem. Dess fiskfauna omfattar abborre, nors, öring, regnbåge, harr och sik. Röding från Kultsjön är insatt i sjön och har överlevt. Den 16 augusti 1961 utsattes här 2.650 drygt ettåriga kanadarödingar av fiskmästare G. Öquist.

Provfisken i sjön i oktober 1961 gav negativt resultat beträffande kanadaröding.

Tåsjön (härstamning Wisconsin). Tåsjön utgör regleringsmagasin i Fjällsjöälvens vattensystem (Ångermanälven). Ytan är 45,4 km<sup>2</sup> och maximala djupet 57 meter. Regleringsamplituden är 8 m. Fiskfaunan består av sik, öring, harr, gädda och abborre. Siken representeras i sjön av minst två arter, en storvuxen och minst en småvuxen form. Troligen i samband med upphörandet av notfiske - som följd av regleringen - har sikbeståndet på senare år ackumulerats och parasiteringen därvid ökats. Detta förhållande jämte sjöns temperaturstandard har medfört att sjön ansetts synnerligen lämplig för praktiska försök över kanadarödingens betydelse i större regleringsmagasin.

3.000 ettåriga exemplar utsattes i sjön den 15 juni 1961, genom fiskmästare G. Öquists medverkan. Inga återfynd har veterligen gjorts men speciella provfisken kommer att organiseras och fiskerättsägarna har förklarat sig beredda att insända allt eventuellt material till laboratoriet.

Landösjön (härstamning Wisconsin). Regleringsmagasin i Långans vattensystem (Indalsälven) med en yta av 49 km<sup>2</sup>, största djup 78 meter och regleringsamplitud 3,6 m. Fiskfaunan utgöres av sik, öring, harr, gädda, abborre och lake. Sikarna representeras av en storväxt form som i relativt sen tid introducerats samt en annan storväxt, numera sällsynt form och en ytterligt småväxt och sannolikt mycket talrik art. Även denna sjö erbjuder därför kanadarödingen ur näringssynpunkt gynnsamma förhållanden. Temperaturstandarderna är likaledes lämpliga.

Den 12 juni 1961 utsattes 990 ettåriga exemplar (medelvikt 8,2 g). Inga återfångster har ännu gjorts men speciella provfisken kommer att organiseras, dessutom har fiskerättsägarna förklarat sig intresserade att bidra med materialinsamling.

Kallsjön (härstamning Wisconsin). Regleringsmagasin i Indalsälvens vattensystem med en yta av 155 km<sup>2</sup>, maximidjup 140 meter och amplitud 3,25 m.

Fiskfaunan består av sik, röding, harr, lake, mört och kvidd, medan där-  
emot gädda saknas. Siken är introducerad i sen tid och av en storväxt typ,  
samma som den i Landösjön insatta. Småvuxen sik finns ej.

Sjön är, som namnet antyder, extremt kall och har goda potentiella  
lekbottnar för kanadaröding. Den 12 juni 1961 utsattes även i denna sjö  
990 ettåriga exemplar, med en medelvikt av 7.4 g. Det antecknades därvid  
att omkring 5 % av de utsatta hade ögonskador. Inga återfångster har ännu  
rapporterats och inga speciella provfisken har organiserats.

#### Sammanfattning:

- 1) Nordamerikanska erfarenheter tyder på att kanadarödingen skulle kunna bli  
en ekonomiskt betydelsefull fisk i Sverige, främst i större kallvatten-  
sjöar och även i regleringsmagasin med småvuxen sik eller annan lämplig  
foderfisk.
- 2) Odlingen av de från utlandet till vårt land införda stammarna har de  
första åren visat sig något problematisk. Stora förluster har inträffat  
vid tråguppfödning i Semlan, vilket dock torde ha samband med det använda  
vattnets kvalitet, eftersom uppfödning i Gideåbacka gått utmärkt. Över-  
vintring i naturdamm har gett stora förluster medan övervintring i bassäng  
inomhus har försiggått praktiskt taget utan dödlighet. En stor ljuskäns-  
lighet har iakttagits, vilket även omvitnats från utlandet. Iakttagna  
ögonskador kan sammanhänga därmed.
- 3) Odlingar med extremt kallt vatten torde vara användbara för denna art.  
eftersom den visar god vigör även i sådan miljö och har en mycket låg le-  
taltemperatur.
- 4) Utsättningar har ägt rum i tre rotenonrensade småvatten, i två småsjöar  
samt i tre stora regleringsmagasin. Återfångster har ännu så länge gjorts  
endast i ett av de rotenonrensade vattnen, vid speciella provfisken. Till-  
växten har därvid varit så snabb som man, på basis av tillgängligt ut-  
ländskt vetande om arten, kunnat vänta. I akvarier har fisken nått kilo-  
vikt på tre somrar. Finska och schweiziska försök med denna art är längre  
hunnna och i hög grad uppmuntrande. Snabb tillväxt har t.ex. konstaterats  
i en nordfinsk sjö (2.5 kg på fem somrar) och i ett schweiziskt reglerings-  
magasin (3 kg på sex somrar).

## 5. Vätterröding (Salvelinus alpinus).

Åtskilligt tyder på att den storvuxna röding, som finns i Vättern och en del andra sydsvenska sjöar, är att betrakta som en särskild art med egenskaper, som gör den mer storväxt än fjällröding och låter den utvärda konkurrensen med sik bättre än denna. Vätterrödingen har sålunda i några fall som yngel inplanterats i siksjöar i Norrland, t.ex. i Nässjön vid Ramsele, Norra Hörken vid Grängesberg och Sortvattnet i Järvsö socken, och därvid överlevt och bildat bestånd. Som meddelats av Olle Carlsson (i SFT nr 1, 1961) insattes vätterröding som yngel i Hörken första gången år 1927. Av denna insättning erhöles endast ett återfynd 1938 (2 kg). Åren 1940-1953 återupptogs utsättningarna och sammanlagt sattes 625.000 yngel. Från 1945-1950 började ettkilosrödingar fångas och därefter har varje år ytterligare återfångster med ökad storlekssammansättning gjorts. Det största exemplaret hittills vägde 3.3 kg. Man har även konstaterat att naturlig reproduktion äger rum i sjön. I Hörken finns ett rikt sikbestånd, dessutom siklöja, nors, abborre, mört, gädda, ål och lake.

Vätterrödingens näringsvanor är i artens hemsjöar markant olika fjällrödingens. Av 23 rödingar i fjällrödingstorlek, 150 till 300 mm långa, från Vättern hade t.ex. 17 ätit fisk (troligen enbart nors) medan resten av dem hade ätit Mysis relicta.

I den starkt oligotrofa skogssjön Skiren i Kolmården insattes vätterröding år 1910. Den överlevde trots konkurrensen från ett individrikt abborrbestånd och bildar nu ett glest men storväxt och självreproducerande bestånd. Maginnehållet från två halvkilosfiskar från Skiren hösten 1959 uppvisade följande sammansättning:

	Näring	Antal	Volym	Procent
I	<u>Gammaracanthus loricatus</u>	68	9.4	82
	<u>Pallasea quadrispinosa</u>	32	2.1	18
	<u>Mysis relicta</u>	3	0.05	-
	Chironomidlarver	8	0.05	
	Chironomidpuppor	31		
	<u>Pisidium</u>	2		
II	<u>Mysis relicta</u>	227	2.5	97
	<u>Pontoporeia affinis</u>	42	0.1	3
	Chironomidpuppor	12	-	-

Den rikliga förekomsten av de storväxta glacialrelikterna Gammaracanthus (i provet 35-36 mm), Pallasea (22-24 mm), Pontoporeia samt Mysis



i dessa stora rödingar understryker vikten av de parallella försök laboratoriet påbörjat att introducera relikterna i norrländska regleringsmagasin.

Som ett första kontrollerat försök att bedöma vätterrödingens överlevnad och tillväxt i reglerade siksjöar, jämfört med enbart rödingförande vatten, har tvåsomriga märkta exemplar, uppfödda vid Semlan, sensomnaren 1961 utsatts i Storsjön, Landösjön samt Torrön, samtliga inom Indalsälvens vattensystem. Resultaten hittills redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Återfångster av märkta vätterrödingar.

Utsatta			Återfunna			
sjö	datum	antal	tid	antal	medellängd	tillväxt
Torrön	23.8.61	1.000	aug. 61	1	15.0	0.0
			sept 61	35	16.5	0.2
Storsjön	25.8.61	2.000	aug. 61	39	15.5	0.0
			sept 61	33	15.7	0.0
			okt. 61	6	17.3	1.7
			nov. 61	6	16.8	1.2
Landösjön	24.8.61	1.000	dec. 61	6	19.1	3.5
			aug. 61	14	15.5	0.0
			okt. 61	1	17.5	1.8
			nov. 61	4	19.0	3.3

Sammanfattning:

- 1) Avsikten med utsättning av vätterröding i reglerade norrlandssjöar är att jämföra den med fjällröding med avseende på sjöregleringars effekt samt vid närvaro av sik.
- 2) Utsättningar av märkta exemplar gjordes hösten 1961. Återfynden är ännu få och gjorda strax efter märkningen.

## 6. Rödinghybrider (Salvelinus sp.).

### A. "Splejk" (Salvelinus namaycush x fontinalis).

Namnet "splejk" är en försvenskning av det amerikanska populärnamnet splake, som i sin tur är en sammandragning av Speckled trout (bäckröding) och LAKE trout (kanadaröding). Denna hybrid är känd från Amerika sedan 1879, då den första gången framställdes i New York genom konstbefruktning av kanadarödingrom med bäckrödingmjölke.

Sedan dess har den i Amerika haft gott rykte framför allt på grund av sin storlek, snabba tillväxt och sina egenskaper som sportfisk. Den kanadensiske fiskeribiologen J.P. Cuerrier kallar en artikel om splejk i Forest & Outdoors 1954 "This trout is a great fighter". På senare tid har vissa viktiga informationer publicerats om splejken, vilka här i korthet skall sammanfattas:

- 1) Dess tillväxt är snabbare än någon av föräldraarternas. Detta är i och för sig ett vanligt fenomen hos fiskhybrider och beror på heterosis, en genetisk term som betecknar robust vitalitet, ibland även kallad luxuration eller luxurerande tillväxt.
- 2) Splejken är ej så utpräglad kallvattenfisk som kanadarödingen.
- 3) Den leker spontant i naturen och ger upphov till fruktsam avkomma. Fyra generationer av infödd splejk är kända från en alpin sjö i Alberta i Kanada. Arthybrider är ibland fruktsamma hos fiskar, vilket är känt t.ex. från våra inhemska sikar och sannolikt gäller även de svenska rödingarna.
- 4) Den har snabbare generationsomsättning än kanadarödingen.
- 5) Den väljer i allmänhet lekplatser som liknar kanadarödingens, vilket innebär att den är oberoende av rinnande vatten. I regleringsmagasin är detta en viktig egenskap.

En fråga till en kanadensisk specialist på splejk, N.V. Martin, som tillika har erfarenhet av reglerade sjöar, huruvida han ansåg fisken lämplig för regleringsmagasin, resulterade i följande svar (översättning): "Vi är mycket nöjda med splejken. Den tillväxer mycket snabbt, jämfört med våra andra rödingar, är utomordentligt kraftfull (vigorous), bra sportfisk, och dessutom har vi fått bättre återfångster genom att sätta ut den än genom att sätta ut kanadaröding och bäckröding. Jag tror att den skulle bli en utmärkt fisk för Edra ändamål".

Svensk erfarenhet föreligger ännu ej, eftersom den ena nödvändiga moderarten, kanadaröding, själv befinner sig under introduktion. Den 26 ok-

tober 1961 erhöjls emellertid från Finger Lakes i New York en mindre sändning nykramad rom av kanadaröding, som vid Källefalls fiskodling befruktades med mjölke av bäckröding.

Av denna korsning lever för närvarande 298 romkorn, vilka för kläckning förvaras vid Älvkarleby laxodlingsanläggning.

B. "Kröding" (Salvelinus alpinus x namaycush).

Hybriden mellan röding och kanadaröding torde ej tidigare ha framställts. De goda erfarenheterna av splejk och bröding (se nedan) inspirerade till detta korsningsförsök, vilket kom till stånd genom vänligt tillmötesgående från mag. T. Sormunen och Fiskeristiftelsen i Finland. Den 25 oktober 1961 kramades mjölke ur tio hanar av kanadaröding vid Fiskeristiftelsens odling vid Porla. Den transporterades sedan i provrör, nedstuckna i krossad is, i termosflaska per flyg till Sverige.

Rommen av 18 sumpade fjällrödinghonor från Bösjön i Dalarna kunde befruktas med denna mjölke på kvällen samma dag. Av de 7.111 romkorn, som då lades in på Solleröns fiskodling, är nu 6.000 levande, ögonpunktade och överflyttade till Älvkarleby. Ett ytterligare försök att befrukta fjällrödingrom nästa dag med överbliven mjölke misslyckades.

Försök att befrukta vätterröding misslyckades i stor utsträckning, beroende på att därvid huvudsakligen användes amerikansk mjölke, från Finger Lakes i staten New York, kramad den 25 oktober, flugen över Atlanten och använd vid befruktningsförsöken vid Källefall den 27 oktober 1961. Ett mindre romparti, som befruktades med den finska mjölken, visade något högre befruktning. Av detta finns 229 levande korn kvar vid Älvkarleby.

C. "Bröding" (Salvelinus alpinus x fontinalis).

Försök med framställning och utsättning av denna hybrid har sedan åtskilliga år pågått vid Kälarnes fiskeriförsöksstation, under professor G. Alms ledning. I en rapport 1955 (Annual Report No 36 från Sötvattenslaboratoriet) berättar han härom (i översättning): "Röding x bäckrödinghybriderna uppvisar en så låg dödlighet och goda egenskaper i övrigt att de kan rekommenderas för dammodling eller utsättning i sjöar". Han visar även att hybriderna genomsnittligt tillväxer snabbare än föräldraarterna under likartade förhållanden. Avkomlingarna har i viss utsträckning visat sig fertila, men möjligheterna till naturlig reproduktion hos brödingen ter sig relativt små.

Fiskeriägaren Bror Errboe, Silkeborg, Jylland har sedan några år tillbaka experimenterat med bröding. Rödingen har därvid varit vätterröding. Han har provat brödingar där röding, respektive bäckröding varit hane och funnit den förra korsningen vara överlägsen. En andra hybridgeneration liksom återkorsning med vardera föräldraarten har han även provat men därvid funnit första-generations-hybriden lättare att arbeta med. Han säger att den liknar rödingen mest till det yttre, att den är mer motståndskraftig än bägge föräldrarna och mindre känslig för syrgasbrist. Tillväxten är bättre än bägge föräldrarnas och "kan naesten maale sig med Regnbuens". Flera sportfiskarföreningar i Danmark har satt ut bröding i sina vatten och uppges vara mycket nöjda med den. Errboe slutar med iakttagelsen: "I Bækkene ved vore Dambrug findes den nu talrigt, og det er karakteristisk for Krydsningen i vore Vandløb, at den ikke har Tilbøjelighed til at vandre i den Grad som Fario (öring) och Iridea (Regnbåge) har det".

Vid årsskiftet 1961/62 har Vattenfallsstyrelsen, på laboratoriets rekommendation, inköpt 50.000 ögonpunktad rom av bröding från herr Errboe. Rommen ligger för kläckning i Hölle fiskodlingsanläggning. Avsikten är att dessa fiskar, efter uppfödning, skall utsättas i regleringsmagasin i praktiska försök. Om dödligheten håller sig inom rimliga gränser är detta romparti snarast överdimensionerat i förhållande till Vattenfalls beräknade åligganden. Försäljning av eventuell överskottsfisk kan bli aktuell och dr. E. Montén vill gärna ha kontakt med tänkbara kunder.

Inom Kälarneområdet har brödingar satts ut i fyra olika fisktomma tjärnar. Resultaten av dessa utsättningar återges här (efter Alm 1961).

Tabell 7. Återfund av brödingar.

Utsatta			Återfunna			
plats	tid	antal	tid	antal	längd, cm	medellängd
Nissetjärn, våren	52	4.000 yngel	1953	41	19-27	
	" 58	175 treåriga	54	10	28-38	
			55	1	28	
			56	1	45	
			58	14	27-32	
			59	4	33-37	

Utsatta			Återfunna			
plats	tid	antal	tid	antal	längd, cm	medellängd
Svarttjärn, våren 52	5.000 yngel		1953	55	15-20	17.5
			54	30	17-22	19.8
			55	41	20-26	22.5
			56	14	23-24	29.5
			57	2	23-24	
St.Hälltjärn, våren 52	3.000 yngel		1953	30	19-24	
			54	43	20-25	
L. Hälltjärn, hösten 55	20 ettåriga		56	14	14-21	
			57	1	34	
			58	1	36	
			59	1	42	

Vid bröding-experimenten i Kälarne har den i korsningen ingående rödingen ej varit av Vätter-stammen. Hösten 1961 fanns av ensomriga fiskar, avsedda för senare utsättning i regleringsmagasin, sammanlagt 160 exemplar med följande längdfördelning:

cm	7	8	9	10	11	12	13	14	
antal	13	12	20	24	28	36	15	14	medellängd 10.7

I samarbete med fiskerikonsulent Tore Persson har laboratoriet hösten 1961 påbörjat ett jämförande försök över olika arters lämplighet som sättfiskar i rotenonrensade vatten, dels ensamma, dels i kombination med varandra. Försöksområde är ett system av under år 1961 rensade småsjöar och tjärnar inom Älvdalens besparingsskog, Dalarna. I dessa har, 23 och 30 november, utsatts sammanlagt 20.200 ensomriga sättfiskar, därav 1.000 brödingar. Öring, regnbåge och bäckröding provas alla dels ensamma, dels i kombination med varandra, dock saknas kombinationen regnbåge-bäckröding. Brödingarna, som var i storlek 8-12 cm, härstammar ursprungligen från den danske odlaren Errboe och röding-föräldern är vätterröding.

#### Sammanfattning:

- 1) I Nordamerika har man goda erfarenheter av hybriderna mellan kanadaröding och bäckröding, i sitt hemland kallad splake, på svenska splejk. Den är snabbvuxen, livskraftig, god sportfisk och har i vissa fall kunnat bilda bestånd.
- 2) I Europa, bl.a. både i Danmark och vårt eget land, har, i liten skala, goda erfarenheter uppnåtts med hybriderna mellan röding och bäckröding, numera kallad bröding. Den har snabbare tillväxt än föräldrarna, är mer motståndskraftig och en utmärkt sportfisk.

- 3) Mot denna bakgrund har, hösten 1961, den nya hybriden kröding, dvs kanadaröding x röding gjorts i Sverige, veterligen för första gången. Rom är f.n. under kläckning.
- 4) Det är angeläget att samtliga tre rödinghybrider prövas som kompensationsfiskar i regleringsmagasin och som sportfiskar i bl.a. rotenonrensade vatten. De uppvisar, vad det gäller splejk och bröding, mindre utpräglad sterilitet än många andra laxfiskhybrider. Även om de ej skulle kunna reproducera sig normalt är detta i vissa fall av föga betydelse, eftersom produktion av sättfiskar lika lätt kan ske med hybrider som med rena arter.



I Kälarne har indianlaxen ej blivit utfodrad och tillväxten har varit svag. Överlevnaden har dock varit mycket god och fiskarna har visat en överraskande tålighet gentemot den i Kälarne rätt höga vattentemperaturen.

Bonäshamn (härstamning Whatcom Lake). Av 15.000 yngel från Hölle i maj 1960 återstår vid årsskiftet 1.447 tvåsomriga indianlaxar. En betydande dödlighet drabbade fisken i samband med transporten från Hölle, senare har överlevnaden varit relativt god. I Bonäshamn har fiskarna gått i en liten damm, men utfodrats. Uppgifter om längderna föreligger ej men medelvikten var hösten 1961 35 gram, sålunda betydligt högre än i Kälarne.

Korsselbränna-magasinet i Sjutälven, uppströms Tåsjön (härstamning Whatcom Lake). Magasinet är drygt 5 km<sup>2</sup> och uppdamades 1961. Årsregleringen är 0.0 meter, per dygn 0.6 meter och per helg och vecka 1.5 meter. Fiskfaunan består av öring, röding, abborre, kvidd och gädda. Den 26 maj 1961 utsattes här sammanlagt 6.755 ettåriga indianlaxar, då med en medelvikt av 4.3 gram.

Vid laboratoriets provfiske fångades 22 september 1961 en kokanee på 19.2 cm och 65 gram. Ytterligare en fisk, beräknad till 18.6 cm. påträffades i en gäddmage.

Maginnehållet hos indianlaxarna utgjordes till 60 procent av hoppkräftor (Cyclops), till ungefär 35 % av Eurycercus samt till 5 % av Bosmina. En fjädermyggpappa fanns även. Indianlaxen från gäddmagen hade ätit hoppkräftor men dessutom bladlös och stritar.

Stora Jouqdan (härstamning Kootenay Lake). Denna fjällsjö i Faxälven är oreglerad och har en yta av 4.6 km<sup>2</sup>. Dess fiskfauna består av öring och röding. Flera försök av laboratoriet att introducera siklöja i denna sjö har hittills blivit utan påvisbara resultat. Två gånger har nykläckt yngel insatts (av höst- respektive vårlekande arten) samt hösten 1960 omkring 1.000 ensamriga siklöjor (höstlekande).

För en jämförelse med siklöjan och för studiet av indianlaxens inverkan på röding insattes 26 maj 1961 3.950 ettåriga kokanee med en medelvikt av 4.0 gram. Vid laboratoriets provfisken fångades två exemplar 22 och 26 september. Ortsbefolkningen hade fångat minst ett exemplar. Bägge exemplaren var honor, 17.4 respektive 18.5 cm långa och 40 respektive 50 gram tunga. Maginnehållet utgjordes av hoppkräftor (Heterocope) med omkring 1.800 i ena fisken och 2.200 i den andra. Därutöver enstaka bladlös, fjädermyggor, sjösländor och harkrankar.



L-sjön, belägen i övre delen av Ljungan. Ägaren har begärt att sjöns namn och läge ej skall närmare anges. Den är avloppslös, 16 hektar och bebos av småvuxen röding. Försöket avser att under skärpta förhållanden klarlägga kokanees konkurrenskraft gentemot rödingen.

Den 13 juni 1961 utsattes i sjön 900 ettåriga kokanee med en medelvikt av 6-7 gram. Vid provfiske 26 oktober fångades åtta indianlaxar, medellängd 18,9 cm och vikt 54 gram. Största exemplar var 21,0 cm och 75 gram, minsta 17,5 cm och 40 gram. Samtidigt fångades 57 rödingar med en medelvikt av 95 gram och magprover undersöktes av alla indianlaxar samt 35 rödingar.

Indianlaxarna hade huvudsakligen ätit hoppkräftor (Copepoder) varjämte magarna innehöll sparsam förekomst av vattenlopporna Daphnia och Bosmina. Rödingarna hade följande diet:

Bosmina	33.6 %	Dytiscidae, larver	3.7 %
Trichoptera, larver	25.9 %	Fiskrester (obestämbara)	2.8 %
Copepoda	14.1 %	Ephemeroptera, larver	1.1 %
Limnaea	11.8 %	Sialis, larver	1.0 %
Bryozoa	5.6 %	Daphnia	0.4 %

Jämförelsen visar att indianlaxarna varit exklusivt planktonätande och specialister på hoppkräftor, en planktontyp som andra fiskar som regel äter ganska obetydligt av. Rödingarna däremot hade ätit både plankton och bottendjur.

Burusjön (härstamning Kootenay Lake). Denna sjö är 180 hektar, oreglerad, och ligger i Storån, Österdalälven, uppströms Idresjön. Fiskfaunan omfattar öring, abborre och gädda jämte relativt nyinplanterad röding, som gått till. Den 24 maj 1961 utsattes här 4.227 ettåriga kokanee, med en medelvikt av 5.2 gram.

Vid provfiske av laboratoriet 13-14 oktober 1961 fångades 12 exemplar, medellängd 21,3, största fisk 22,6 cm. Endast tre av fiskarna vägdes nyfångade, med en medelvikt av 73 gram.

Maginnehållet visade stark övervikt för cladocerer (vattenloppor) med Daphnia dominerande, Bosmina, Holopedium, Bythotrephes samt copepoder, de senare mestadels enstaka. Två indianlaxar hade ätit dagsländelarver och en en fluga. En mage var tom.

Holmevattnet (härstamning Whatcom Lake), Sjön är på 55 hektar, oreglerad och avrinner genom Jörlandaån till Kattegatt. pH-värdet är ganska lågt, under 6. Den har en fiskfauna av abborre och (fåtaliga) rödingar.

Den 2 maj 1961 utsattes i Holmevattnet 3.233 ettåriga indianlaxar med en medelvikt av 4.7 gram. Trots flera provfisker, välvilligt utförda av civilekonom A. Hallgren, Göteborg med av laboratoriet översänd utrustning, kunde inga indianlaxar återfinnas under oktober-november 1961. Många stora abborrar och en röding fångades däremot.

Blåvattnet (härstamning Kootenay Lake). Detta är en rotenonrensad, 2,9 hektar stor, avloppslös tjärn i Ragunda socken som välvilligt ställts till laboratoriets förfogande genom fiskerikonsulent B. Lundgrens förmedling. Denne har även ombesörjt provfiskena där. Före rotenonbehandlingen hade den ett bestånd av mört (25 %) och abborre (75 %).

I maj 1960 utsattes 5.000 yngel av indianlax. Hur många som överlevt är självfallet omöjligt att säga men enligt konsulent Lundgren har överlevnaden uppenbarligen varit mycket hög, ty tjärnen förefaller vara tätt besatt, vilket syns när kokanee hoppar över vattenytan efter insekter. Att döma av fjällens utseende har tillväxten varit särskilt god första året, något mindre andra säsongen.

Flera tiotal fiskar har fångats med nät och undersökts hösten 1961. Det har därvid visat sig att lekmognad inträffat redan vid två somrars ålder hos en del, uppenbarligen de största och företrädesvis hos hanarna. Tretton uppmätta lekfiskar var t.ex. 21.1 cm långa med en vikt av 87.4 gram, medan fyra ej lekmogna, och ännu silverblanka, var 19.8 cm och vägde 62 gram. Största undersökta fisk, en lekmogen hane, var 23.8 cm och vägde 120 gram.

Magprover har undersökts på tre exemplar, som alla ätit vattenloppan Bosmina. Vattengråsuggor fanns i magen på hanar i lekdräkt, vilket möjligen kan sammanhänga med att arten blir revirförsvarande och bottenlevande i samband med lekmognadens inträde.

Mjölke av lekmogna kokanee användes för att i experimentsyfte befrukta rom av atlantisk lax. Denna har inlagts i Älvkarleby laxodlingsanläggning.

Lekmogna indianlaxar från Blåvattnet forslades vid två tillfällen under hösten ner till laboratoriet vid Drottningholm. Den iakttagelsen gjordes därvid att lekmogen fisk klarade transporten utmärkt, medan ej lekmogen fisk dog. Motsvarande observation har tidigare gjorts bl.a. beträffande röding.

Indianlaxen visade sig vid lekmognaden ha markerat revirbeteende, medan den tidigare i livet är en fridsam stimfisk. Hanarna var ytterst aggressiva mot varandra och uppvisade en hotställning i form av parallellsim-

ning. Hanarna visade stor tendens att röra sig i egendomligt sned ställning, med huvudet högre än stjärtpartiet, samtidigt som de exponerade den kraftiga färgningen på underkäkens strupsida. Delar av lekbeteendet filmades.

Efter några veckor var samtliga lekmogna kokanee döda. De ej lekmogna fiskarna i samma akvarium på laboratoriet levde vidare. Utmärkande för släktet Oncorhynchus är den efter leken obligatoriskt inträdande döden.

#### Sammanfattning:

- 1) Indianlax har visat sig kunna leva, upp till könsmognad, i svenska sjöar.
- 2) Tillväxten har varit starkt plastisk, efter det aktuella utbudet av näring. Detta är ofta omtalat för arten från dess hemland och måste betraktas som karakteristiskt. Tvåsomrig fisk varierar i längd från 9 till 23.8 cm och i vikt från 10 gram till 120.
- 3) Kokanee är utpräglad planktonätare och kan, sannolikt till skillnad från andra, inhemska planktonätande laxfiskar, höggradigt utnyttja även hoppkräftor (copepoder)
- 4) Om artens allmänna överlevnad och förmåga till konkurrens har ännu inga fakta framkommit.
- 5) Samtliga som provätit kokanee har förklarat sig mycket nöjda, flera har jämfört den med öring när denna är som bäst. Detta omdöme gäller dock ej könsmogen kokanee. Lefisken förlorar den röda köttfärgen och dess smak försämras hastigt.

8. Litteratur.

Här nedan följer ett urval av aktuell litteratur på svenska. Listan gör inte anspråk på att vara fullständig utan avser att ge den oinitierade en möjlighet till orientering om vad som framkommit under 50- och 60-talen. Där saknas många värdefulla artiklar som skrivits före år 1950, likaså de talrika yttranden som av de fiskesakkunniga avgivits i vattenmål. Följande förkortningar har använts:

FMN = Fiskeribiologiska Meddelanden från Norrbotten

ISL = Information från Sötvattenslaboratoriet

MVU = Meddelande från Vandringsfiskutredningen

SF = Svenskt Fiske

SFT = Svensk Fiskeri Tidskrift

A. Sjöregleringar m.m.

Grimås, U. 1959. Vattenregleringens inverkan på bottenfaunan i St. och L. Blåsjön. MVU 3.

- 1961. I "Bör Torneträsk regleras". Kungl. Sv. Vetensk.-Akad. Skr. i naturskyddsärenden 50.

Grimås, U. och Nilsson, N.-A. 1961. Näringsfauna och kanadaröding i schweiziska regleringsmagasin. ISL 2.

Hannerz, L. 1958. Bedömning av skada på fisket i reglerade sjöar. SFT 112-114 (även i MVU).

Hult, J. 1956. Vattenkraftsexploateringen och fisket. Sveriges Natur, Årsb.

Fürst, M. 1960. Utplantering av näringsdjur i reglerade sjöar. På Kernet 82-83.

- 1961. Är *Mysis relicta* lämplig för sportfiskevatten? SF 2.

Lindström, T. 1952. Populationsanalys och sjöregleringar. Sv. Faun. Rev. 4.

- 1957. Sjöregleringar och fiske. SFT 4-6.
- 1958 a. Dalspärrar och kraftverksmagasin - ett referat och diskussionsinlägg. SFT 1-4.
- 1958 b. Från forskningens fält (om plankton). SFT 2.
- 1958 c. Ungdomsstadier av röding i rinnande vatten. SFT 54-58, 71-80.
- 1959. Årscykeln hos hopp- och hinnkräftor. SFT 123-124.
- 1960. Populationsanalys vid studium av reglerade sjöar. MVU 5 (även i SFT 133).

- 1961. Storleks- och artselektion hos nät- och krokredskap. Med en förstudie till populationsskattningar i reglerade sjöar med märkning - återfångstteknik. ISL 1.
- Miezis, V. 1959. Acklimatisering av fisknäringssystem i Sovjet. SFT 139-142 (ISL 1).
- Müller, K. 1954. Kraftverksregleringarnas inverkan på de nedanför dammarna belägna älvmrådena. FMN 1.
- 1956. Jämförande undersökningar över bottenfaunans kvalitativa och kvantitativa bestånd i reglerade och oreglerade älvar. FMN 7.
  - 1957. Vattenregleringsproblem I. Porsbygget och laxreproduktionen i Lule älv. FMN 12.
  - 1958. Isdämningarna i Stora Lule älv och deras inverkan på bottenfauna och fiskbestånd. FMN 16.
- Nilsson, N.-A. 1958. Siktdjup och litoral. SF 5-6.
- 1959. Vattenregleringens inverkan på fiskens näringsvanor i Blåsjön. MVU 2.
  - 1961. Vattenregleringens inverkan på fiskens näringsvanor i Blåsjön och Jormsjön i Jämtland. ISL 3.
- Nordin, S. 1956. Fiskeexperiment i Lappland. SFT 10-12.
- 1960. Fortsatta fiskeexperiment i Lappland. SFT 63-65.
- Puke, C. 1960. Laxöringfisket och utbyggnaderna, några synpunkter på kompensationsmöjligheterna. SFT 4-5.
- Quennerstedt, N. 1955. Diatoméerna i Långans sjövegetation. Acta Phytogeographica Suecica 36, Uppsala.
- 1958. Vattenvegetation och sjöregleringar. SFT 149-154 (från Sveriges Natur Årsbok).
- Ros, T. 1961. Kompensation av fiskeskadorna i reglerade vatten. SFT 88-92.
- Runnström, H. 1958. Sjöregleringarna och fiskets utövande. SFT 165-168.
- 1961. Försök med flytnät i Kultsjön. SFT 55-58.
- Runnström, S. 1946. Sjöregleringar och fisket. Lantbruksveckan 1946: 141-163.
- 1951. En sjöreglerings inverkan på fiskbeståndet. Sv. Vattenkraftför. Publ. 422: 111-132.
  - 1955. Vattenreglering. Svenskt Fiskerilexikon.
  - 1956. Fiskefrågor i samband med sjöregleringar. Svensk Jordbruksforskning. Årsbok.
  - 1960. Kompensationsåtgärder i reglerade sjöar. SFT 30-31.
  - 1962. Allmän överblick av den biologiska forskningen rörande sjöregleringar. SFT 1-3.

- 1961. Storleks- och artselektion hos nät- och krokredskap. Med en förstudie till populationsskattningar i reglerade sjöar med märkning - återfångstteknik. ISL 1.
- Miezis, V. 1959. Acklimatisering av fisknäringssystem i Sovjet. SFT 139-142 (ISL 1).
- Müller, K. 1954. Kraftverksregleringarnas inverkan på de nedanför dammarna belägna älvområdena. FMN 1.
- 1956. Jämförande undersökningar över bottenfaunans kvalitativa och kvantitativa bestånd i reglerade och oreglerade älvar. FMN 7.
  - 1957. Vattenregleringsproblem I. Porsbygget och laxreproduktionen i Lule älv. FMN 12.
  - 1958. Isdämningarna i Stora Lule älv och deras inverkan på bottenfauna och fiskbestånd. FMN 16.
- Nilsson, N.-A. 1958. Siktdjup och litoral. SF 5-6.
- 1959. Vattenregleringens inverkan på fiskens näringsvanor i Blåsjön. MVU 2.
  - 1961. Vattenregleringens inverkan på fiskens näringsvanor i Blåsjön och Jormsjön i Jämtland. ISL 3.
- Nordin, S. 1956. Fiskeexperiment i Lappland. SFT 10-12.
- 1960. Fortsatta fiskeexperiment i Lappland. SFT 63-65.
- Puke, C. 1960. Laxöringfisket och utbyggnaderna, några synpunkter på kompensationsmöjligheterna. SFT 4-5.
- Quennerstedt, N. 1955. Diatoméerna i Långans sjövegetation. Acta Phytogeographica Suecica 36, Uppsala.
- 1958. Vattenvegetation och sjöregleringar. SFT 149-154 (från Sveriges Natur Årsbok).
- Ros, T. 1961. Kompensation av fiskeskadorna i reglerade vatten. SFT 88-92.
- Runnström, H. 1958. Sjöregleringarna och fiskets utövande. SFT 165-168.
- 1961. Försök med flytnät i Kultsjön. SFT 55-58.
- Runnström, S. 1946. Sjöregleringar och fisket. Lantbruksveckan 1946: 141-163.
- 1951. En sjöreglerings inverkan på fiskbeståndet. Sv. Vattenkraftför. Publ. 422: 111-132.
  - 1955. Vattenreglering. Svenskt Fiskerilexikon.
  - 1956. Fiskefrågor i samband med sjöregleringar. Svensk Jordbruksforskning. Årsbok.
  - 1960. Kompensationsåtgärder i reglerade sjöar. SFT 30-31.
  - 1962. Allmän överblick av den biologiska forskningen rörande sjöregleringar. SFT 1-3.

- Svärdson, G. 1956. Experiment med fiskevatten. SFT 158-161, 171-177.
- 1960 a. P.M. angående nödvändigheten att snarast sätta ut nya fiskarter i reglerade sjöar. SFT 41-45 (även i Sveriges Natur 4).
  - 1960 b. Försök med nya fiskar. SF 3 (samma som föreg.)
- Sörensen, I. 1961. Aktuella fiskeproblem i Norrbottens län. SFT 37-40.

#### B. Lax (i insjöar).

- Svärdson, G. 1959 a. Ny insjöslax i Finland. SF 2.
- 1959 b. Lax i Vättern. SF 7.
- Widegren, Hj. 1865. Om inplantering af hafslax i insjöar. Kongl. Landtbruks-Akad. Tidskr.

#### C. Regnbåge.

- Grimås, U., Nilsson, N.A. 1961. Näringsfauna och kanadaröding i schweiziska regleringsmagasin. ISL 2.
- Hauffman, W. 1959. På jakt efter regnbågen.
- Lundgren, B. 1962. Jämtländska erfarenheter av bäckröding och regnbågslax. SFT 3-13.
- Svärdson, G. 1959. Förädlade fiskar. SF 7.
- 1960 a. Regnbågen. Fiske 1960.
  - 1960 b. Senaste nytt om regnbågen. SF 7.
  - 1961. Regnbågen i sura vatten. SF 5, 7.

#### D. Kanadaröding.

- Grimås, U., Nilsson, N.A. 1961. Näringsfauna och kanadaröding i schweiziska regleringsmagasin. ISL 2.
- Nilsson, N.-A. 1959 a. Den schweiziska odlingen av lake trout. SFT 63-64.
- 1959 b. Importen av den amerikanska storrödingen. SFT 33-34.
  - 1961 a. Kanadaröding i Östersjön, Ostkusten.
  - 1961 b. Vi fiskade kanadaröding i Schweiz. Sportfiskaren 2.
- Nilsson, N.-A., Schumann, G.o. 1959. Lake trout - en fisk för Sverige? SF 2.
- Olofsson, O. 1952. Amerikansk sjöröding i Schweiz. Sportfiskaren 7.

#### E. Vätterröding.

- Alm, G. 1934. Vätterns röding. Medd. Statens unders.försöksanst. sötvat- tensf. 2.

- 1960. Rödningfisket i Vättern och orsakerna till dess fluktuationer. SFT 82-87.

Carlsson, O. 1961. Rödninginplanteringen i Norra Hörken. SFT 8-9.

Svärdson, G. 1961. Rödningen. Fiske 1961.

#### F. Rödninghybrider.

Alm, G. 1957. Några intressanta rödingbastarder. Fiske 6.

Nilsson, N.-A. 1961. Splejk och bröding - nya sportfiskar i våra vatten?  
SF 3.

#### G. Indianlax.

Svärdson, G. 1959. "Indianlax" till Sverige. SFT 184.

- 1960. Om indianlaxen, *Oncorhynchus nerka*. SFT 105-111 (även ISL 1).
- 1961. Indianlaxen. SF 7.