



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSEN

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. Nr 22.

BEFRUKTNINGSFÖRSÖK

MED

LAXUNGAR

SAMT

LAXENS BIOLOGI FÖRE UTVANDRINGEN

FERTILIZATION-EXPERIMENTS WITH SALMON-PARR

ENGLISH SUMMARY

MED 12 TABELLER OCH 7 FIGURER

AV

GUNNAR ALM

FÖRTECKNING ÖVER KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSENS FISKERIPUBLIKATIONER

(Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen.)

- 524725 1891. *Alexander Krüger*. Berättelse till Kungl. Lantbruksstyrelsen för åren 1889—1890 från fiskeriagenturen i Berlin. Nr 4.
- 1893. *Filip Trybom*. Ringsjön i Malmöhus län, dess naturförhållanden och fiske. Nr 13.
1895. *Filip Trybom*. Lyngern jämte Sundsjön, Stensjön och St. Svansjön i Älvsborgs och Hallands län. Nr 20. Pris kr. 0:30.
1895. *Filip Trybom*. Sjöarna Noen och Valen i Jönköpings län. Nr 26.
- 1896. *Filip Trybom*. Sjön Bunn i Jönköpings län. Nr 31.
1897. *Filip Trybom*. Berättelse om en för fiskeristudier till Tyskland och Österrike sommaren 1896 företagen resa. Nr 40. Pris kr. 0:30.
- * 1898. *Einar Lönnberg*. Undersökningar rörande Öresunds djurliv. Nr 43. Pris kr. 0:50.
1899. *Einar Lönnberg*. Fortsatta undersökningar rörande Öresunds djurliv. Nr 49. Pris kr. 0:25.
- * 1899. *Filip Trybom*. Sjön Nömmen i Jönköpings län. Nr 50. Pris kr. 0:50.
- * 1899. *Rudolf Lundberg*. Om svenska insjöfiskarnas utbredning. Nr 58. Pris kr. 1:—.
1900. *Einar Lönnberg*. Om de kaspiska fiskerierna. Nr 61. Pris kr. 0:50.
1901. *Filip Trybom*. Bexhedasjön, Norrasjön och Näsbyssjön i Jönköpings län. Nr 76. Pris kr. 0:50.
1902. *Einar Lönnberg*. Undersökningar rörande Skeldervikens och angränsande Kattegatt-områdes djurliv. Nr 80. Pris kr. 0:50.
1904. *Alf Wollebæk*. Om Mörrums- och Ätraåarnas laxfiske. Nr 94. Pris kr. 0:20.
1905. *Thorsten Ekman*. Undersökningar över flodpärlmusslans förekomst och levnadsförhållanden i Ljusnan och dess tillflöden inom Härjedalen. Nr 110. Pris kr. 0:20.
1906. *Carl Schmidt*. Studier över fiskvägar m. m. Reseberättelse. Nr 119. Pris kr. 0:75.
1907. *O. Nordqvist*. Undersökning av kräftor från sjön Rottnen. Nr 128. Pris kr. 0:25.
1908. *Thorsten Ekman*. Vassbuksfisket i Finland och Estland. Reseberättelse. Nr. 136. Pris kr. 0:25.
1910. *Carl Schmidt*. Studier över fiskvägar, fiskodlingsanstalter m. m. Reseberättelse. Nr 150. Pris kr. 0:50.
1910. *Filip Trybom*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. I. Viskan. Nr 156. Pris kr. 1:—.
1910. *Thorsten Ekman* och *Carl Schmidt*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. II. Motala ström. Nr 157. Pris kr. 0:30.
1911. *O. Nordqvist*, *Th. Ekman* och *C. Schmidt*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. III. Dalälven. Nr 163. Pris kr. 1:—.
1914. *Ivar Arvidsson*. Spridda studier över vanliga kräftan. Nr 192. Pris kr. 0:30.

* Upplagan slut.

KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSEN

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. Nr 22.

BEFRUKTNINGSFÖRSÖK

MED

LAXUNGAR

SAMT

LAXENS BIOLOGI FÖRE UTVANDRINGEN

FERTILIZATION - EXPERIMENTS WITH SALMON - PARR

ENGLISH SUMMARY

MED 12 TABELLER OCH 7 FIGURER

AV

GUNNAR ALM

Inledning och problemställning.

Flertalet forskare som närmare sysslat med laxens biologi ha framhållit, att laxungar som ännu ej utvandrat ofta ha mjölke. Redan år 1840 publicerade engelsmannen SHAW resultaten av ett flertal försök att uppföda laxyngel i dammar till utvandringsstorlek ävensom att befrukta rom från vanliga laxhonor med lekmogna ungar. De senare försöken utföllo väl och avkomman uppdrogs i dammar, varvid en hane av denna generation användes för nya befruktningförsök. Befruktning av laxungar har även företagits och redogörelser härför lämnats bland annat av BROWN (1862), DAY (1885) och FRITSCH (1893). Undersökningar i naturen och över i dammar uppfödda laxungar (CARR 1913, HUIFELDT-KAAS 1913, NORDQVIST och ALM 1926, DAHL 1929, OTTERSTRÖM 1933 och framför allt ORTON, JONES och KING 1938) ha samtidigt visat, att ett mycket stort antal hanliga laxungar bli lekmogna vid låg ålder och före sin utvandring. Enligt de sistnämnda forskarna skulle i flera älvar i England ända till omkring 40 % av alla undersökta ännu ej utvandrade laxungar ha varit fullt lekmogna hanar. Även i dessa fall anställdes befruktningförsök med gott resultat. Ännu ej utvandrade laxungar med mogen rom ha däremot aldrig påträffats.

Några mera ingående uppgifter över resultaten av här omnämnda befruktningförsök av laxrom med ungar föreligga emellertid ej, och detta gäller särskilt avkomman. Man har i allmänhet nöjt sig med att konstatera befruktningsslagligheten hos ungarna. Då vid forellodlingar ibland befunnits, att avkomman ej blir lika bra och livskraftig och att möjligen könstalet kan förskjutas mot större antal hanar, om alltför unga hanfiskar användas (NEERESHEIMER 1925, SCHÄPERCLAUS 1933, WALTER 1934) är det ej utslutet, att avkomman från med laxungar befruktad rom icke uppvisar samma egenskaper som avkomman efter större hanlaxar. Därest å andra sidan några mera markanta olikheter härutinnan icke finnas, föreligger tydligen den möjligheten att vid laxodlingen begagna sig av hanliga laxungar i stället för av vanliga stora laxhanar. FRITSCH nämner för övrigt (1893), att vid laxodlingsanstalter vid Elbe ibland laxungar använts för befruktning. Han utgår vidare från att större dylika lekmogna laxungehanar (s. k. Struwitzen) aldrig utvandra till havet utan kvarstanna i älvarna, där de utgöra en säkerhetsreserv vid fortplantningen. Också HUITFELDT-KAAS (1913) har framställt ett dylikt antagande.

Huru härmed än förhåller sig, skulle ett mera allmänt bruk av laxunge-

hanar vid laxodlingen medföra vissa fördelar, vilka behandlas å sid. 35. Innan en dylik metod helt kan förordas, har det emellertid syntts angeläget att närmare undersöka nyssnämnda frågor rörande eventuella skillnader hos avkomman från på olika sätt befruktad laxrom.

För detta ändamål igångsattes vid Kälarnes fiskeriförsöksstation och vid den närbelägna Kvarnbäckens laxodlingsanstalt, båda i Jämtland, försök häröver redan år 1934. De frågor, som framför allt uppställdes för besvarande voro följande. 1) Förlöper befruktning och kläckning lika bra hos rom befruktad med laxungar som med stora hanar? Föreligga i dessa båda fall några skillnader hos avkomman i: 2) tillväxt och storlek samt dödlighet, 3) utvandningsstadiets (blankhetens) inträdande, 4) könsmognaden eller könstalet. 5) Om i båda fallen avkomman förhåller sig lika och övergång till befruktning med ungar således kan förordas, huru stort antal dylika laxungar behöves då för befruktning av en viss mängd laxrom? Genom dessa försök skulle vidare ett flertal frågor berörande laxungarnas allmänna biologi före utvandringen komma att närmare belysas.

Försökens uppläggning.

Försöken ha vanligen utförts på så sätt att en viss mängd rom från en större eller mindre laxhona befruktats med en eller flera ungar och en lika stor mängd rom från samma hona med en stor hane. De båda rompartierna ha därefter inlagts i olika kläckningslådor. Ibland har hela rompartiet från en laxhona befruktats med ungar. Vid vissa försök har för befruktning av ett romparti använts endast en unge, vid flertalet försök flera dylika. Höstarna 1938 och 1939 användes härvid ungar härstammande från rom befruktad med dylika. Under de senaste åren ha noggranna anteckningar gjorts över antalet under kläckningen döda romkorn och yngel. Ynglet har under första året uppfötts i större trätråg vid Kvarnbäcken ($30 \times 7,5 \times 4$ dm., vattenåtgång 15—25 l./min.) eller i vissa fall i dammar vid Kälarna (dels grunda sommardammar om c:a 300 m², dels djupare vinterdammar om c:a 700 m² med en vattenåtgång av c:a 100 resp. 250 l./min.). Under de följande åren ha ungarna hållits dels i trågen, dels ock huvudsakligen i dammarna. Härvid har antalet insatta fiskar i stort sett varit detsamma i de jämförande försöken. I vissa fall har endast den i dammarna producerade näringen stått till förfogande, i andra fall — och detta gäller samtliga trågförsök — har utfodring ägt rum. Härvid har under första levnadsåret

huvudsakligen använts finmalet slakteriavfall (lever, mjälte, hjärta) under senare levnadsår malen eller för större exemplar mest sönderhackad fisk.

För undersökningsändamål ha av de ensomriga laxungarna vanligen uttagits och konserverats 200 st. från varje försök. Av större laxungar ha endast i vissa fall mindre partier konserverats. I övrigt ha varje höst och vår, ibland på hela materialet, ibland endast på ett begränsat antal exemplar, mätningar av längden skett, viktbestämning gjorts och anteckningar förts över blankhet, könsmognad etc. Isärhållande av olika grupper med hänsyn till blankhet, könsmognad etc. har skett genom fenklippning i olika kombinationer. För enkelhetens skull har i det följande avkomman från rom befruktad med ungar betecknats med x och från rom befruktad med stora hanar med S.

TABELL 1.

Kläckningsresultat vid Kvarnbäckens laxodlingsanstalt.

(Salmon-hatching results.)

Kläcknings- period (Hatching-per.)	F ö r s ö k (Sample)	Antal inlagd rom (Number of eggs put in)	Antal död rom och yngel (Number of dead eggs and fry)	Stycke- förlust i % (Losses)
1940/41	♀ 12 kg × en unge (one parr)	3.000	172	5,7
1940/41	♀ 12 kg × flera ungar (several parr)	3.000	142	4,7
1940/41	♀ 12 kg × stor ♂ (adult male)	3.000	188	6,3
1940/41	♀ 2,5 kg × en unge	1.000	103	10,3
1940/41	♀ 2,5 kg × flera ungar	1.000	56	5,6
1940/41	♀ 2,5 kg × stor ♂	1.000	93	9,3
1940/41	Blandad rom (mixed eggs)	798.000	83.300	10,4
1941/42	♀ 14 kg × en unge	4.000	690	17,3
1941/42	♀ 14 kg × flera ungar	4.000	568	14,2
1941/42	♀ 14 kg × stor ♂	4.000	550	13,8
1941/42	♀ 2,5 kg × en unge	1.300	315	24,2
1941/42	♀ 2,5 kg × flera ungar	1.300	335	25,8
1941/42	♀ 2,5 kg × stor ♂	1.300	290	22,3
1941/42	Blandad rom	814.000	65.670	8,1
1942/43	♀ 5,8 kg × en unge	3.000	273	9,1
1942/43	♀ 5,8 kg × stor ♂	3.000	248	8,3
1942/43	♀ 6 kg × en unge	3.000	167	5,6
1943/43	♀ 6 kg × stor ♂	3.000	211	7,3
1942/43	Blandad rom	1.013.000	56.600	5,6

¹ Avser tiden intill 1/6 1943.

Kläckningen.

De första befruktningssäsongerna med ungar ägde rum hösten 1934. Under de olika kläckningssäsongerna kunde ej påvisas några direkta skillnader i dödlighet hos de olika rompartierna. Siffrorna häröver för de tre senaste kläckningssäsongerna återfinnas i tabell 1. Härvid ha upptagits såväl dessa försök som dödligheten hos den totala kläckta laxrommängden. Under vintern 1940/41 var förlustprocenten i senare fallet större än i försöken, under vintrarna 1941/42 och 1942/43 var förhållandet det motsatta. I samtliga försök ha emellertid förlustprocenterna varit ungefär desamma för de på olika sätt befruktade rompartierna. Befruktningen med ungar synes således icke orsaka några större förluster under kläckningen än befruktning med stora hanar.

Tillväxten.

Tillväxten under första sommaren återges i tabell 2 och för vissa försök grafiskt i figur 1. I några fall ha i tabellen för ytterligare jämförelse medtagits siffror för laxungar från blandade rompartier. Här bör förutskickas att tillväxten i tråg eller bassänger städse blir sämre än i större dammar (WILLER 1929, ALM 1937). Detta beror främst på utrymmesfaktorn, som i förra fallet nedsätter tillväxten utan att därför dessa laxungar äro magra eller undernärda. Av tabellen framgår att tillväxten växlar mycket under olika år, så att den genomgående är bättre vissa år och åter sämre andra år. Härför är i första hand vattentemperaturen ansvarig (ALM 1935 och 1942) såtillvida att en högre temperatur på 16—18° är gynnsam ur tillväxtpunkt, medan låga temperaturer på 12—14° äro ogynnsamma. I allmänhet uppgår längden vid första sommarens slut till 45—50 mm.

Om de olika försöksresultaten jämföras sinsemellan finner man, att tillväxten i vissa fall är avsevärt bättre hos S-laxar än hos x-laxar, i andra fall åter tvärtom, medan i flera försök storleksskillnaderna äro helt obetydliga. Detta sista gäller försöken 5 och 9 år 1935, 8 och 9 år 1936, 10 och 11 år 1937, 15 och 11 år 1940, 6 och 4 år 1941 samt försöken år 1942. Enligt utförda statistiska beräkningar¹ uppgår sannolikhetsvärdet P i dessa försök till 0,25 à 0,30, vilket betyder att de obetydliga olikheter som finnas mellan de jämförbara medeltalen med en sannolikhet av 25—30 % kunna till-

¹ Benäget verkställda enligt variansanalysmetoden (Bonnier—Tedin) av fiskeristipendiaten fil. lic. G. Svärdson.

skrivs slumpen¹. De statistiska beräkningarna utvisa att med hänsyn till det här föreliggande stora materialet detta är fallet, då skillnaden i medellängd ej uppgår till mera än omkring 0,5 mm.

I försöken 17 och 4 år 1939, 3 och 1, 2 och 1 och 5 och 4 år 1941 samt

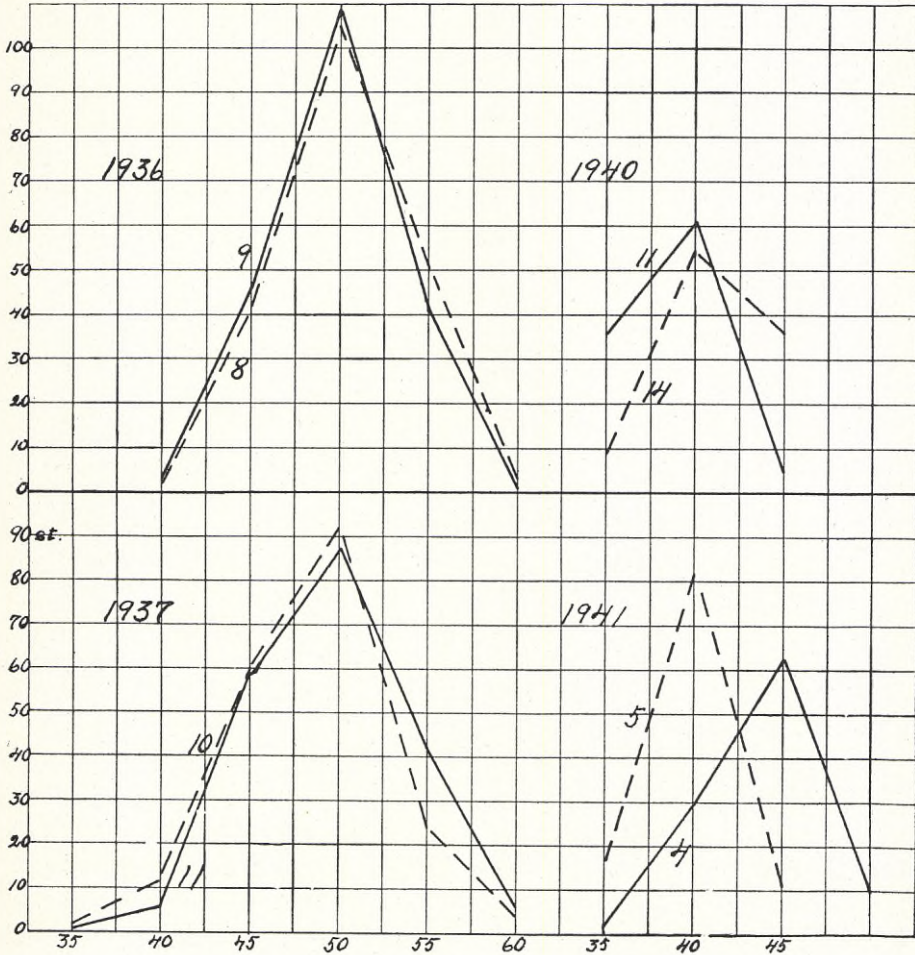


Fig. 1.

Längden hos 1-somriga laxungar (jfr tabell 2).

The length of 1 summer old parr (see table 2).

----- = rom befruktad med ungar (eggs fertilized by parr).

————— = rom befruktad med stora hanar (eggs fertilized by adult males).

¹ Först när talet P sjunker till c:a 0,03 och sannolikheten för att icke enbart slumpen spelar in uppgår till 97 %, anses betryggande säkerhet föreligga att olikheterna måste tillskrivas även någon annan faktor.

TABELL 2.
Längden hos 1-somrig lax.
(Length of 1 summer old salmon.)

Datum (Date)	Försök (Sample)	H ä r s t a m n i n g (Parents)	Antal (Number)		Förlust % Losses	Antal under- sökta (Number ex- amined)	Medellängd i mm (Mean length in mm)	Medelvikt i gram (Mean weight in grams)	
			insatt (put in)	uffiskat (relieved)					
14/10 35	5	♀ 4 kg × fl. ungar (sev. youngs) ♂	500	459	8,2	214	48,1	1,2	
	9	♀ 4 kg × stor ♂ (adult ♂)	500	554	—	201	48,5	1,1	
	6	♀ 4 kg × flera ungar	4.000	3.500	12,5	200	45,3	1,0	
	10	♀ 4 kg × stor ♂	4.000	3.830	4,25	200	44,1	0,9	
	13	Blandad rom (mixed eggs)	4.000	4.277	—	200	44,1	0,8	
	12	Blandad rom	4.000	—	—	205	43,8	0,9	
8/10 36	8	♀ 3 kg × flera ungar	2.000	1.880	6,0	203	50,2	1,3	
	9	♀ 3 kg × stor ♂ 5 kg	2.000	1.884	5,8	200	50,0	1,2	
	18	♀ 10 kg × stor ♂ 5 kg	2.000	1.830	8,4	99	50,2	1,4	
12/10 37	15	Blandad rom	2.000	1.730	13,5	99	50,9	1,5	
	9	♀ 8 kg × en unge (one young) ♂	3.000	2.350	22,3	200	51,0	1,4	
	10	♀ 8 kg × flera ungar	3.000	2.860	4,7	196	48,8	1,3	
	11	♀ 8 kg × stor ♂ 6 kg	3.000	2.330	22,3	201	49,2	1,3	
	13	Blandad rom	3.000	845 ¹	—	200	51,4	1,5	
4/10 39	17	♀ 10 kg × flera ungar i F 2	1.000	830	17,0	110	41,2	0,7	
	4	♀ 10 kg × stor ♂	1.000	800	20,0	100	45,9	1,0	
	5	Blandad rom	1.000	880	12,0	103	48,9	1,2	
	8	Blandad rom	1.000	800	20,0	102	49,4	1,3	
1/10 40	13	♀ 12 kg × en unge i F 2	1.500	1.145	23,7	101	41,1	0,7	
	14	♀ 12 kg × en unge i F 2	1.500	1.080	28,0	99	41,6	0,7	
	15	♀ 12 kg × en unge	1.500	1.240	17,3	98	38,3	0,5	
	11	♀ 12 kg × stor ♂ 15 kg	1.500	1.375	8,3	101	38,8	0,6	
	12	♀ 12 kg × liten ♂ 2 kg	1.500	1.187	20,9	99	40,3	0,7	
	17	♀ 3,5 kg × en unge i F 2	500	450	10,0	84	42,2	0,8	
	18	♀ 3,5 kg × en unge	500	455	9,0	104	42,2	0,7	
	19	Blandad rom	1.500	1.250	16,7	101	37,4	0,6	
	20	Blandad rom	500	445	11,0	103	38,9	0,6	
	4/10 41	3	♀ 11 kg × en unge	1.000	750	25,0	104	41,7	0,8
2		♀ 11 kg × flera ungar	1.000	810	19,0	108	43,8	0,9	
1		♀ 11 kg × stor ♂ 8 kg	1.000	760	24,0	97	45,4	1,0	
6		♀ 2,5 kg × en unge	1.000	840	16,0	105	43,2	0,8	
5		♀ 2,5 kg × flera ungar	1.000	800	20,0	110	39,9	0,6	
4		♀ 2,5 kg × stor ♂ 8 kg	1.000	870	33,0	104	43,8	0,9	
8		♀ 10 kg × stor ♂ 8 kg	1.000	880	12,0	106	45,7	0,9	
10		♀ 4 kg × stor ♂ 8 kg	1.000	225	77,5	97	43,0	0,8	
6/10 42		3	♀ 14 kg × en unge	1.500	830	44,7	101	47,0	1,1
		2	♀ 14 kg × flera ungar	1.500	840	44,0	100	45,1	0,9
	1	♀ 14 kg × stor ♂	1.500	400	73,3	100	47,1	1,0	
	18	♀ 14 kg × en unge	500	410	18,0	100	49,1	1,2	
	17	♀ 14 kg × flera ungar	500	590	—	100	49,1	1,1	
	16	♀ 14 kg × stor ♂	500	670	—	100	49,4	1,1	
	9	♀ 3 kg × en unge	1.000	179	82,1	100	44,6	0,8	
	8	♀ 3 kg × flera ungar	1.000	430	57,0	100	44,5	0,8	
	7	♀ 3 kg × stor ♂	1.000	390	61,0	100	44,7	0,9	
	25	Blandad rom	1.000	260	74,0	100	42,6	0,8	
20	Blandad rom	2.000	530	73,5	103	44,0	0,9		

¹ Under sommaren ett större parti sänt till Kälarne.

TABELL 4.

Längden hos 2-somrig lax.

(Length of 2 summers old salmon.)

Datum (Date)	Försök (Sample)	Härstämning (Parents)	Antal lax (Number of salmon)		Medellängd i cm (Meanlength)	Medelvikt i gram (Mean weight in grams)	Längd i cm. (Length in cm.)															Antal annan fisk (Number of other fishes)											
			insatt (put in)	utfiskat (relieved)			5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	insatt (put in)	utfiskat (relieved)	
																																	insatt (put in)
Okt. 37	12	X 18/36 ¹	200	86	8,3	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	—	—	
» 37	18	X 19/36	300	253	9,9	8	—	—	—	—	—	2	4	7	7	9	11	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	64
» 37	5	X 8/36	250	136	7,6	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	117	
» 37	26	X 8/36	1.300	876	8,1	3	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» 37	28	S 15/36	300	142	9,2	6,4	—	—	—	—	—	—	—	5	7	5	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	150	
» 38	22	X 9/37	925	570	9,9	8,0	—	—	—	—	—	—	—	9	19	16	9	11	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 38	27	X 10/37	800	616	10,4	9,0	—	—	—	—	—	—	—	8	17	10	14	19	9	6	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 38	28	S 11/37	700	609	10,2	8,0	—	—	—	—	—	—	—	6	12	15	7	20	15	4	9	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 38	15	X 9/37	200	200	8,6	5,6	—	—	—	—	—	—	—	4	25	18	42	15	35	16	30	13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» 38	16	X 10/37	200	178	8,9	5,9	—	—	—	—	—	—	—	2	6	12	23	15	16	5	24	8	18	10	25	8	4	2	—	—	—	—	—
» 38	17	S 11/37	200	161	9,7	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	8	21	11	21	8	28	21	24	6	8	1	—	—	—	—	—	—
» 38	18	S 11/37	200	157	9,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	13	11	22	11	20	3	17	20	18	10	4	—	—	—	—	—	—
» 40	25	X 17/39	992	39	13,2	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	95
» 40	27	X 4/39 ³	554	46	12,3	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	148

¹ Försöksnummer och -år. (Sample and year.)² och ³ Vid insättning var laxen i damm 25 mindre än laxen i damm 27. (In starting the experiments the youngs in pond 25 were smaller than in pond 27.)³ Damn (Pond) 4/39.

2 och 1 år 1942 är medellängden hos S-laxar betydligt större, ända upp till flera mm., än hos x-laxar. I försöken 6 och 10 år 1935, 9 och 11 år 1937, 13 och 11 och 14 och 11 år 1940 är förhållandet det motsatta, d. v. s. här äro x-laxarna avsevärt större. Variansanalysen visar nu att i dessa fall sannolikhetsvärdet P är ytterst lågt och i samtliga fall understiger 0,001. Sannolikheten för att olikheterna härvidlag icke kunna tillskrivas enbart slumpen utan måste bero på andra faktorer uppgår därför i dessa försök till mera än 99,9 %. Alldenstund medellängden hos S-laxar är större i 5 försök, medan åter x-laxarnas medellängd är större i 4 försök, kan emellertid orsaken till nyssnämnda statistiskt säkra olikheter i storlek och tillväxt ej ligga i att i ena fallet stora hanar, i andra fallet ungar använts vid befruktningen. Här måste andra faktorer ha spelat in. Såsom antagbara dylika torde ifrågakomma utrymmesfaktorn, som med hänsyn till olika stor dödlighet varierat i olika försök, vattenmängden, som tyvärr ej är möjlig att hålla fullt konstant och likformig i de olika trägen, växlande förmåga att åtkomma och tillgodogöra sig intagen föda samt slutligen även genetiskt betingad olika tillväxtförmåga hos olika slags yngel.

I tabell 3 upptages för vissa försök den mot en viss längd svarande medelvikten i avsikt att utröna huruvida härvidlag några skillnader kunna påvisas mellan x- och S-laxar. Som synes är detta ej fallet. I stort sett äro medelvikterna desamma, ehuru olikheter förekomma i båda riktningarna.

Försöken över tillväxten under första året hos x- och S-laxar ha sålunda visat, att några olikheter beroende på befruktning med ungar eller stora hanar ej finnas. Säkerligen gäller då detsamma även i fortsättningen. I den mån försök häröver utförts, skola de dock omnämnas här. Tillväxten under andra året uttryckt i längden vid slutet av sommaren återges i tabell 4. Härvid ha under år 1937 utförda försök medtagits, trots att de ej äro fullt jämförbara. Av tabell 2 framgår nämligen att de i dessa försök under våren insatta S-laxarna härstamma från blandad rom, x-laxarna åter från två olika honor. Det är dock av intresse att se huru lika tillväxten är hos x- och S-laxar vid lika besättning i 2 vinterdammar (28 och 18). I de 3 övriga försöken med x-ungar är tillväxten sämre beroende på mindre dammar och mindre vattenvolym (12 och 5) eller flera gånger större besättning (26). Resultaten utvisa sålunda den absoluta och relativa vattenvolymens stora betydelse för tillväxten.

År 1938 utfördes 3 försök med likformigt material, nämligen de 1-somriga laxarna från försöken 9, 10 och 11 år 1937. Medellängden är hos de 2-somriga x-laxarna 9,9 och 10,4 cm. samt hos S-laxarna 10,2 cm., siffror

som statistiskt helt kunna tillskrivas slumpen och alltså ej tyda på några verkliga tillväxtolikheter.

Samma år utförda försök i tråg med motsvarande material som i dammförsöken utvisade däremot en något bättre tillväxt hos S-laxarna, men denna varierade samtidigt betydligt inom de båda grupperna och kan säkerligen tillskrivas andra faktorer (jmf. ovan).

Slutligen gjordes år 1940 jämförande försök med 1-åriga x-laxar som föregående år uppfötts dels i tråg, dels i damm. De förra voro vid insättningen på våren avsevärt mindre (medellängd 41,2 mm.) än de senare (medellängd 61,0 mm.), men växte under andra året om dessa, så att medellängden då var 13,2 resp. 12,3 cm. Tillväxten var sålunda detta år mycket god och den bästa i samtliga försök med andra årets laxungar.

Under tredje året ha såväl x- som S-laxar uppnått den för 3-åriga laxungar i älvarna normala medellängden av 13—16 cm (tabell 5). I försöken år 1938, som dock ej äro jämförbara, utvisade X-laxarna en sämre tillväxt än S-laxarna. Detta sammanhänger dels med att besättningen i förra fallet var ungefär dubbelt så stor som i senare fallet, dels med den olika insättningsstorleken (se tab. 4). Försöken år 1939 utvisa vid lika besättning (26 och 28) samma tillväxt hos x- som S-laxar. Vid svagare besättning är tillväxten bättre (20, 22, 23). De tre trågförsöken åter uppvisa fortfarande samma olikheter som år 1938, nämligen bättre tillväxt hos S-laxarna. En mycket god tillväxt uppvisa däremot x-ungar i försöket år 1941, därvid dock storleken vid insättningen var hög.

På grund av ett stort antal vid försöksstationen samtidigt pågående försök med andra fiskarter ha laxuppfödningförsöken måst i viss mån begränsas när det gällt större laxungar. Stora partier såväl x- som S-laxar ha därför dels märkts och utplanterats i Faxälven, dels utsatts i vissa försökssjöar. Några jämförande försök med x- och S-laxar i fjärde, femte och sjätte åren ha dock gjorts (tabell 6). År 1938 gjordes sålunda två försök i tråg, därvid tillväxten var rätt lika, ehuru en aning bättre hos S-laxarna. Under år 1939 utfördes försök endast med x-laxar. År 1940 däremot fortsattes försöken 1939 med likstora mängder x- och S-laxar i fjärde året. Tillväxten var härvid något bättre hos de förra ifråga om längden, medan medelvikten förhöll sig tvärtom. Under nästkommande år (1941) utvisade dessa på hösten 5-somriga laxar fortfarande sinsemellan ungefär samma tillväxt, vilket även var fallet med dem under deras 6-te sommar år 1942 (medellängden för x-laxar 26,9 och för S-laxar 25,2 cm.). Ett under år 1939 utfört försök med x-laxar i 5-te sommaren och uppsortering på två storleksgrupper uppvisade en utmärkt tillväxt för den större gruppen. Av

tabellen framgår vidare att de olika gruppernas fördelning på olika längder i de jämförande försöken är påfallande likartad.

På vissa partier konserverade 3-somriga x- och S-laxar har uträknats den för olika längd svarande medelvikten (tabell 7). Denna är i dessa fall för mindre exemplar något högre hos S- än hos x-laxar, hos större exemplar

TABELL 7.

*Mot viss längd svarande medelvikt i gram hos 3-somrig lax.
Antal inom parentes.*

(Mean weight in grms for different length groups. Number examined in ().)

Längd i cm (Length in cm)	Försök 26, X, 1939	Försök 28, S, 1939
108—112	11,1 (5)	—
113—117	—	13,1 (9)
118—122	13,0 (6)	14,5 (7)
123—127	15,4 (5)	16,3 (6)
128—132	17,4 (4)	18,4 (5)
133—137	19,7 (19)	20,0 (9)
138—142	22,6 (8)	—
143—147	25,8 (3)	22,3 (4)
148—152	26,2 (6)	24,8 (4)
153—157	28,5 (14)	—
158—162	32,1 (8)	—
163—167	—	37,3 (3)
168—172	42,8 (4)	—
173—177	46,8 (5)	46,9 (3)
178—182	—	53,6 (3)
183—187	—	—
188—192	62,4 (4)	—
193—197	—	65,9 (3)

åter tvärtom. Icke heller dessa resultat giva sålunda stöd för att några olikheter i tillväxt förefinnas.

Att samma sak också gäller dödligheten framgår av tabellerna. Förlustprocenten varierar visserligen avsevärt men uppvisar såväl låga som höga siffror inom båda grupperna laxar.

Utvandringsstorlek.

Under naturliga förhållanden bli laxungarna utvandringsfärdiga efter 1—3, huvudsakligen 2 år i de södra, efter 2 och 3 år i de mellersta och efter 3—5, huvudsakligen 4 år i de nordligaste östersjälvarna (ALM 1934, JÄRVI 1938). Detta s. k. utvandringsstadium, som bland annat markeras

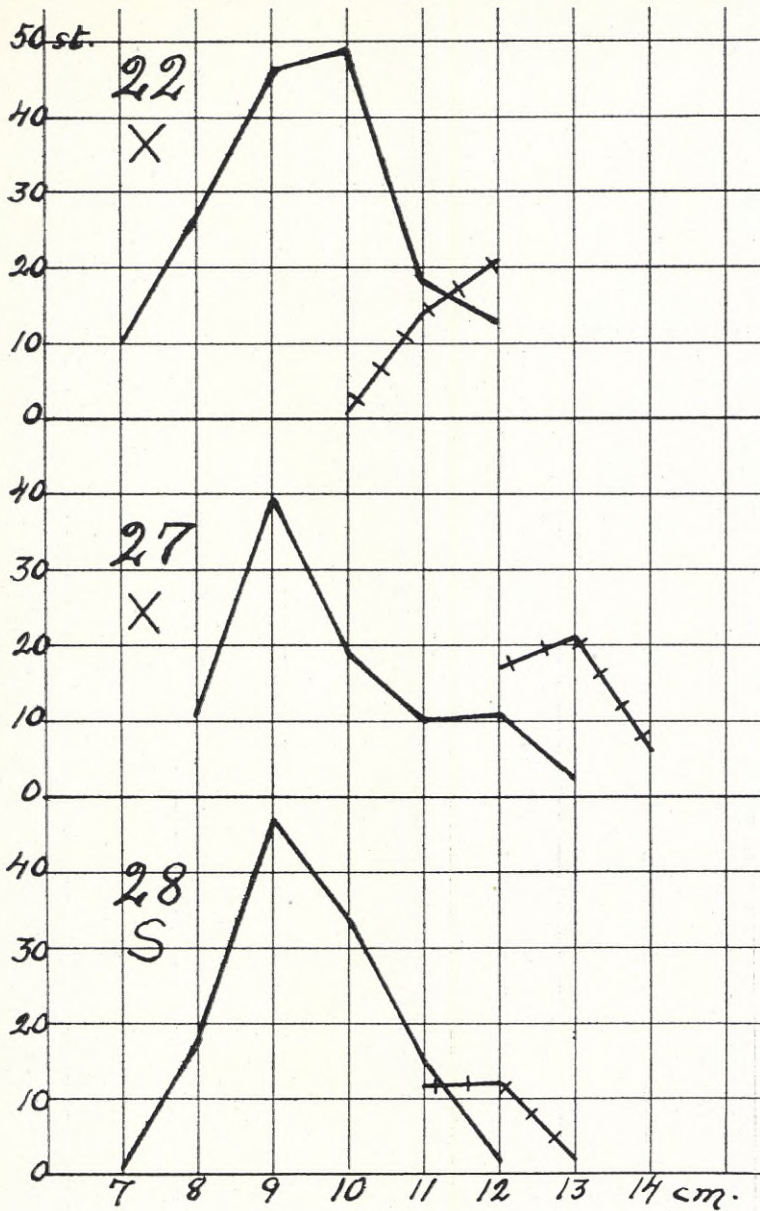


Fig. 2.

Längden hos 2-åriga blanka och grå laxar (antal ex. av olika längd).
The length of 2 years old smolt and parr [number of specimens (st) in
different sizes (cm)].

+++++++ = blanka (B) (smolts).

————— = grå (G) (parr).

TABELL 8.

Utvandringsstadiets (blankhetens) samband med ålder och storlek. B = blanka, utvandringsfärdiga, G = grå, fläckiga, kvarstannande laxungar.

(Correlation between smolt-stage, age and growth. B = smolt, G = parr.)

År (Year)	Försök (Sample)	Ålder (Age)	Härstamning (Parents)	Färggrupp (smolt or parr)	Antal (Number)	% B o. G	Medellängd i cm. (Meanlength in cm.)
1939	22	2	X	B	25	14,6	11,6
				G	146	85,4	9,5
	27	2	X	B	29	29,0	12,6
				G	71	71,0	10,2
	28	2	S	B	26	18,4	11,9
				G	115	81,6	9,6
1941	27	2	S	B	48	64,0	14,4
				G	27	36,0	12,9
1940	15	3	X	B	4	11,8	20,0
				G	30	88,2	14,6
	26	3	X	B	99	48,8	15,2
				G	105	51,2	11,6
	28	3	S	B	87	45,3	15,9
				G	69	54,7	12,8
					36		
1939	16, 18	4	X	B	62	72,1	23,2
				G	24	27,9	16,8
1940	19	4	X	B	190	76,6	16,0
				G	58	23,4	13,3
1941	26	4	X	B 1940, nu B	70	B	21,2
				B » » G	2		84,8
				G » » B	53	G	17,0
				G » » G	20	15,2	15,3
	28	4	S	B » » B	57	B	21,0
				B » » G	2	90,1	17,3
				BG » » B	56		17,6
				BG » » G	4	G	15,8
				G » » B	14	9,9	16,0
				G » » G	8		15,7
1942	20	5	X	B » » B	63	B	22,8
				B » » G	7		92,2
				G » » B	31	G	21,3
				G » » G	1	7,8	19,0
	27	5	S	B	106	93,8	23,1
G				7	6,2	18,1	

av att den tidigare gråfläckiga färgen med stora mörka sidofläckar övergår till silverblank ton, uppnås vid en tämligen likartad storlek, vanligen 12—16 cm. Med hänsyn till den olika utvandringensåldern betyder detta att tillväxten är bättre i de södra än i de nordligare laxälvarna. Utvandringstadiet synes sålunda stå i nära samband med tillväxten och uppnåendet av en viss storlek. Det är nu av vikt att veta, huru x- och S-laxarna förhålla sig med avseende på utvandringstadiets inträdande.

Utvandringen äger vanligen rum under våren och försommaren. Blankheten är då kraftigast, men den börjar uppträda redan hösten före. En undersökning av laxungarnas färg under våren ger således upplysning om, huru stor del av ett visst parti laxungar som då under normala förhållanden skulle ha utvandrat till havet. Resultaten av dessa undersökningar återfinnas i tabell 8, där bokstaven B betecknar blanka, alltså utvandringensfärdiga laxungar och bokstaven G betecknar grå och fläckiga laxungar, vilka sålunda ej skulle ha utvandrat.

Utvandringstadiet inträder i dessa försök tidigast vid 2 års ålder. Försöken våren 1939 utvisa att 14,6—29,0 % av sammanlagt 412 i olika försök undersökta 2-åriga laxungar varit utvandringensfärdiga. Härvid uppvisa i ett försök x-ungarna en något lägre, i ett annat försök en högre %-siffra än S-ungarna. Ett försök med S-ungar av samma ålder våren 1941 utvisade en avsevärt högre siffra, nämligen 64,0 % utvandringensfärdiga av 75 undersökta ungar. Tabellen och ännu mera figur 2 visar sambandet mellan utvandringstadiet och storleken i försöken våren 1939. Det är i samtliga försök endast de största exemplaren som blivit blanka. Medellängderna för grå och blanka ungar uppvisa en skillnad på över 2 cm. och äro ganska lika för såväl x- som S-ungar. Den höga %-siffran blanka ungar i försöket 1941 sammanhänger säkerligen med den större längden hos laxungarna i detta försök. Också vid tidigare uppfödningförsök med laxungar har framgått att om tillväxten av en eller annan orsak blir osedvanligt god uppnås utvandringstadiet redan vid låg ålder, ibland t. o. m. redan efter 1 år (NORDQVIST och ALM 1926).

Vid 3 års ålder (försöken våren 1940) är antalet utvandringensfärdiga laxungar i tvenne fall nästan lika stort som de övriga och detta hos såväl x-ungar (48,8 %) som S-ungar (45,3 %). I ett annat försök med x-ungar (15) voro dock av någon anledning fortfarande de blanka ungar i stor minoritet. Antalet laxungar i detta försök är dock väl ringa. Figur 3 visar ännu mera än hos de 2-åriga laxungarna storlekens och blankhetens samband. Dessa blanka utvandringensfärdiga laxungar ha haft en mycket bättre tillväxt än de grå, varför skillnaden i medellängd mellan de blanka och grå

nu är uppe i omkring 3,5 cm. Påfallande är vidare den stora spridningen på olika längdgrupper hos de blanka, medan de grå laxungarna äro långt mera koncentrerade omkrng en viss längd.

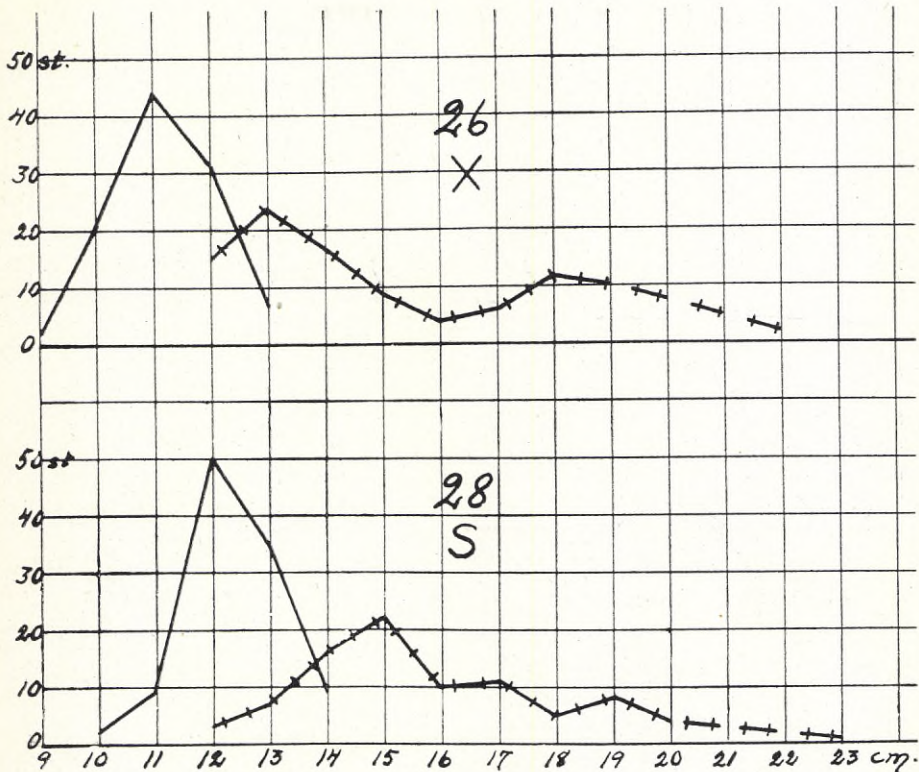


Fig. 3.

Längden hos 3-somriga blanka och grå laxar.
The length of 3 years old smolts and parr.

Ännu tydligare framträder storlekssambandet våren 1941 hos de då 4-åriga laxungarna. Figur 4 visar nämligen hur de tidigare blanka exemplaren fortfarande äro långt före i storlek samt vidare hur bland de våren 1940 grå exemplaren nu de större blivit blanka.

Antalet utvandningsfärdiga exemplar är nu vid 4 års ålder helt övervägande och varierar i de olika försöken mellan 72,1 och 90,1 %. Vid ytterligare ett års högre ålder eller 5 år, uppvisa de två försöken 92,2 % utvandningsfärdiga exemplar bland x-ungar och 93,8 % bland S-ungar.

Härvid bör dock framhållas att blankheten icke är så framträdande hos de äldre laxungarna. De få en mera gråblank färgton och bli också så småningom mera fläckiga, ehuru ej på samma sätt som före blankhetens inträdande. Detta betyder alltså, att när laxungarna icke få tillfälle att utvandra,

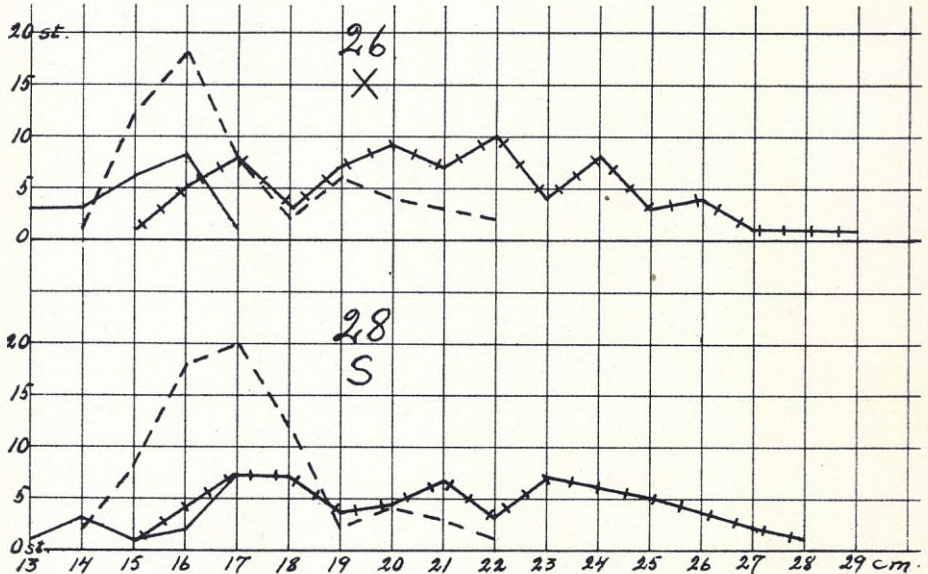


Fig. 4.

Längden hos 4-åriga blanka och grå laxar.

The length of 4 years old smolt and parr.

+++++++ = blanka redan 1 år tidigare (smolts already one year previously).

----- = blanka först som 4-åriga (smolts not until 4 years old).

———— = grå (parr).

försvinner vid stigande ålder alltmera utvandringsdräkten. Likaså går blankheten i många fall tillbaka under hösten och detta gäller nästan alltid de laxungar som bli lekmogna (se nedan). Vad som ovan anförts visar att några olikheter i utvandringstid ej föreligga mellan X- och S-laxungar.

Försöken ha samtidigt visat i huru hög grad utvandringen sammanhänger med tillväxten och storleken. Av en viss årsklass utvandra alltså först de mest snabbväxta laxungarna, medan de mera trögväxta utvandrar senare. Och på samma sätt komma laxungarna från en årsklass under gynnsamma tillväxtförhållanden att utvandra tidigare än laxungarna från en årsklass som växer upp under mera ogynnsamma näringsförhållanden. På grund av den av flera forskare påvisade omvända korrelationen mellan

uppehållstiden i älven före utvandringen och i havet före första uppgången till lek, stanna de tidigt utvandrade laxungarna längre i havet än de senare utvandrade. De mera snabbväxta och tidigare utvandrade laxungarna komma därför att uppgå till lek såsom större laxar med flera havsår, medan de långsamt växande och senare utvandrade laxungarna vid leken uppträda i form av mindre laxar med färre havsår. Härvid finnes sålunda ett visst samband mellan snabbväxthet och stor lekande lax samt motsatsen. I den mån snabbväxtheten är genotypiskt betingad borde denna större lax ge upphov till en mera snabbväxt avkomma än den mindre laxen, och man hade då ett belägg för den av flera engelska forskare framförda åsikten »like breeds like», d. v. s. att rommen från stor lax ger upphov till först efter flera havsår uppvandrande storväxt lax och tvärtom.

Å andra sidan kunna, som ovan nämnts, ogynnsamma näringsförhållanden förorsaka en långsam tillväxt och därav följande sen utvandring samt tidig lekvandring i form av mindre lax hos avkomman av den större laxen, medan förhållandet kan vara det motsatta hos avkomman från mindre lax. Likaså kommer alltid en del av avkomman från större lax att på grund av näringskonkurrens få en sämre tillväxt och utvandra senare, liksom en del av avkomman från mindre lax genom bättre förmåga att utnyttja förefintlig näring, växer bättre och därför kommer att utvandra tidigare än de övriga av samma årsklass. Förhållandena äro följaktligen rätt komplicerade, och tesen »like breeds like» är säkerligen inte så allmän giltig. Av de ovannämnda försöksresultaten framgår också tydligt att några egentliga olikheter i tillväxt hos avkomman från stor och liten hona inte kunna påvisas annat än i vissa fall under första sommaren. Då förefinnes nämligen ibland en viss olikhet (försöken 1942), troligen beroende därpå att rommen och det nykläckta ynglet ofta är något större hos en stor än hos en liten hona (ALM 1937). I andra fall åter finnes ej något dylikt samband (föroken 8, 9 och 18 år 1936 och 1—6 år 1941), och under senare levnadsår ha varken vid nu behandlade eller vid tidigare försök något sådant samband kunnat påvisas.

Lekmognad och könstal.

Såsom inledningsvis nämnts, synes åtminstone i vissa fall flertalet hanliga laxungar bli lekmogna innan de utvandra till havet. En undersökning av antalet lekmogna laxungar under de första levnadsåren kan därför ge vissa hållpunkter för bedömandet av frågan om antalet hanar

och honor, lekmognadens samband med storlek etc. samt hur x- och S-laxar förhålla sig i dessa avseenden. Vid högre ålder bli som visats från engelska och danska laxodlingsanstalter (DAY 1885, OTTERSTRÖM 1933) småningom alla i dammar kvarhållna laxar lekmogna.

Blankhet och lekmognad stå givetvis i ett visst samband. Blankheten är ett tecken på utvandring och havsvistelse, därvid lekmognad under normala förhållanden ej så snart skulle inträda, fränsett lekmognad hos hanarna hösten före utvandringen. Den grå eller fläckiga färgen motsvarar däremot ungdomsstadiet (småhanar) eller lekdräktstadiet hos större laxar som dessemellan varit blanka. Blanka laxungar ha i nu ifrågavarande försök endast i något enstaka undantagsfall haft mjölke, men i övrigt vid företagen undersökning städse haft utvecklade gonader, vare sig det gällt hanar eller honor. De grå laxungarna ha utgjorts dels av lekande hanar, dels av exemplar med såsom hos de blanka utvecklade gonader, vilket gäller både hanar och honor. I tabell 9, som utvisar resultaten av undersökningarna över lekmognad, har laxungarna uppdelats på blanka (B), grå med mjölke (GM) och grå utan mjölke (G). Honor med mogen rom ha endast i få exemplar funnits bland de äldsta laxungarna och då i tabellen betecknats med R.

Innan tabellen närmare behandlas kan nämnas att i vissa försök enstaka hanar blivit lekmogna redan som 2-somriga. Vid 3 somrars ålder äro städse flera hanar lekmogna. I tvenne försök med S- resp. x-laxar 1937 och 1938, där ej längden uppmättes hos olika grupper, varför de ej äro medtagna i tabellen, uppgick antalet lekmogna hanar till 8,8 och 10 % av resp. 194 och 100 undersökta exemplar. I de i tabellen upptagna försöken varierade antalet 3-somriga hanar i lek mellan 3,4 och 55,6 %. I dammförsöken hösten 1939 uppvisade S-laxarna det lägsta %-talet (3,4 %) men även i ett försök med x-laxar är motsvarande siffra låg (7,5 %). I de tre övriga försöken (20, 22 och 23) är däremot antalet hanar med mjölke påfallande stort. Samtliga dessa härstamma från rom befruktad med en och samma hane, varför den stora hanprocenten i detta fall kan bero på ärftliga egenskaper. Av tabellen framgår att i dessa försök de högre resp. lägre procentalen för blanka och hanar med mjölke stå i direkt proportion till den på grund av växlande besättningsstyrka och även insättningsstorlek större eller mindre medelstorleken.

I trågförsöken hösten 1939 utgör antalet 3-somriga, lekande hanar bland x-ungar i ett fall 30,0 %, i ett annat fall 9,6 % och bland S-ungar 9,0 %. Den höga hanprocenten i första fallet gäller laxar av samma härstamning som i försöken 20, 22, 23. Tabellen och figur 5 visar att de lek-

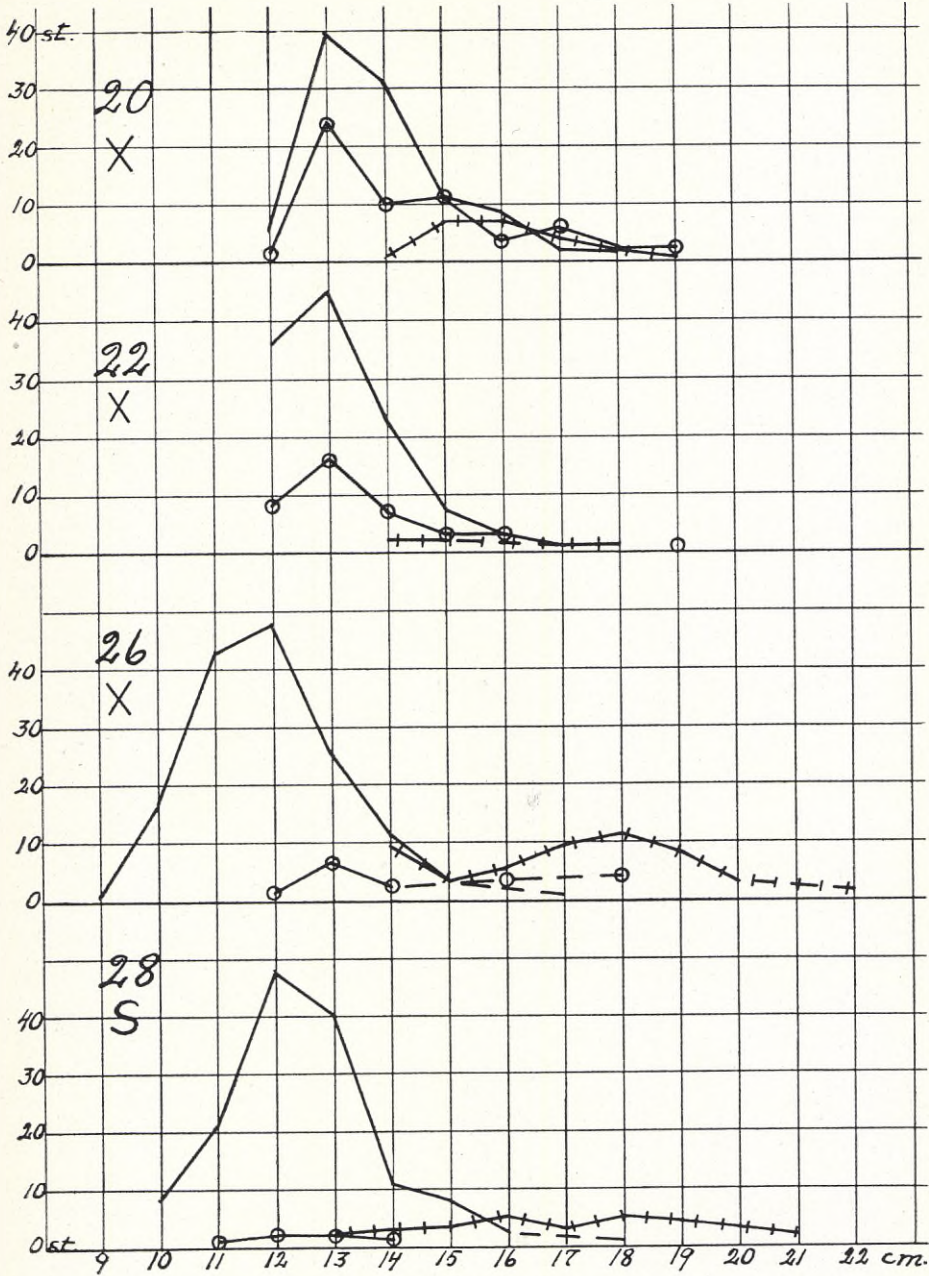


Fig. 5.

Längden hos 3-somriga blanka, hanar med mjölke och grå utan mjölke.
The length of 3 summers old smolts, ripe male parr and unripe parr.

- +++++++ = blanka (B) (smolts).
o—o—o = lekmogna hanar (ripe male parr).
——— = grå (G) utan mjölke (unripe parr).

mogna hanarna i storlek intaga en mellanställning mellan de blanka och de ej lekmogna grå laxarna.

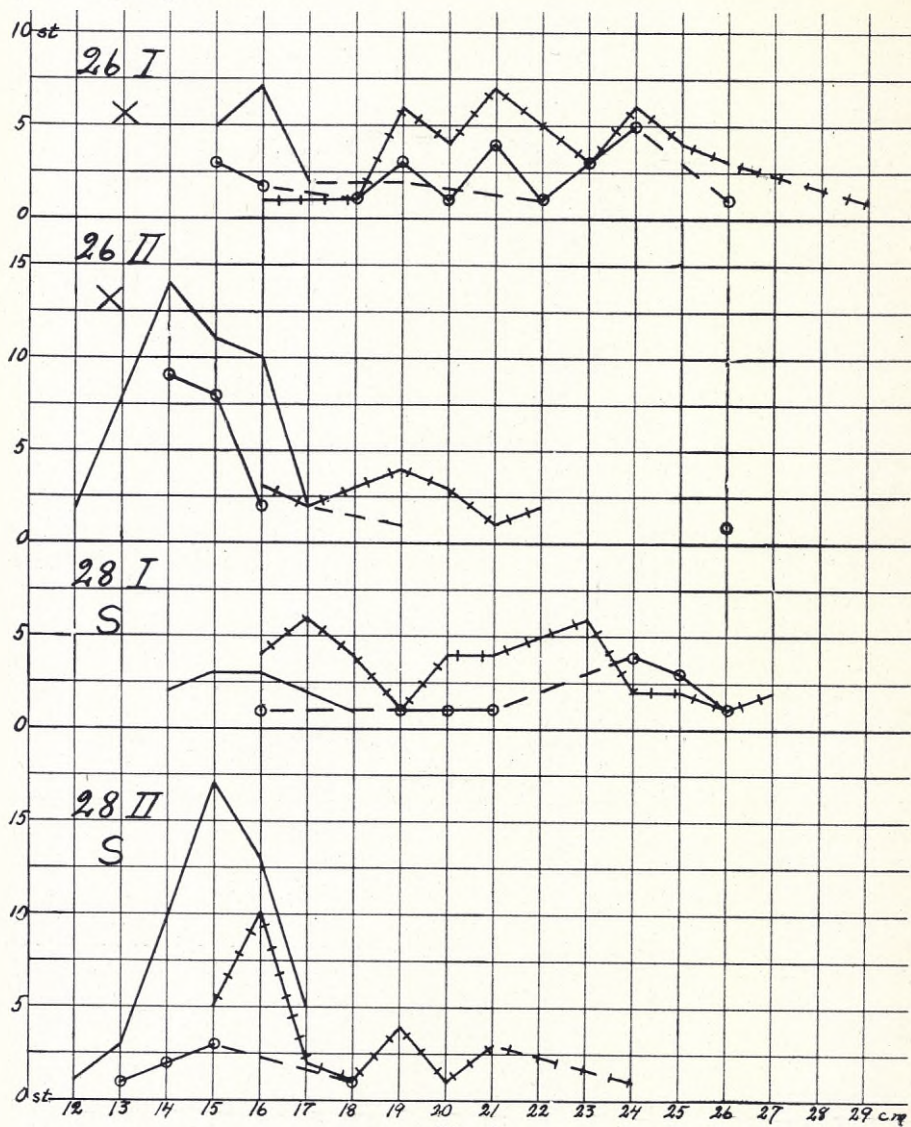


Fig. 6.

Längden hos 4-somriga blanka, hanar med mjölke och grå utan mjölke.

The length of 4 summers old smolts, ripe male parr and unripe parr.

I = blanka på våren 1940 (smolts in the spring 1940).

II = grå på våren 1940 (parr in the spring 1940).

(Jmf. fig. 5.)

Vid 4 somrars ålder är antalet laxar med mjölke helt naturligt större än året förut. I tre försök med x-laxar hösten 1939 varierade detta tal mellan 24,8 och 28,3 % av hela antalet undersökta exemplar. Figur 6 utvisar storleken under hösten 1940 hos de 4-somriga x- och S-laxarna i försöken 26 och 28. Liksom i tabellen har för båda dessa försök figuren uppställts så, att skillnad gjorts mellan de under våren samma år blanka (I) och grå (II) laxarna.

Om man först ser på försöket med x-laxar, finner man, att av de på våren blanka laxungarna nu endast 42 av 83 eller 50,6 % fortfarande voro blanka, medan de övriga 41 återtagit den grå färgen och till ett antal av 24 eller 28,9 % av hela antalet I-laxar nu hade mjölke. Av de på våren grå hade återigen 18 av 86 eller 20,9 % nu blivit blanka, medan av de övriga 20 eller 23,3 % av hela antalet hade mjölke. Om I- och II-grupperna hopslås utgjordes 35,5 % av blanka, 26,0 % av lekmogna hanar och 38,5 % av grå, ej lekmogna exemplar. Antalet blanka laxar är således nu lägre än på våren samma år (Tab. 8, försök 26) då 48,8 % utgjordes av dylika.

Storleksfördelningen mellan grupperna är ungefär densamma som ett år tidigare. Inom både I- och II-gruppen kommer största medellängden på de blanka, och den minsta medellängden på de grå laxungarna, som ej ha mjölke, medan laxar med mjölke intaga en mellanställning. Storlekskillnaden mellan blanka och mjölke-laxar inom I-gruppen är dock obetydlig, medan de grå utan mjölke äro betydligt mindre. Inom II-gruppen åter äro de grå laxarna med och utan mjölke mera likstora, medan de blanka uppvisa en betydligt större längd.

Förhållandena i nu berörda avseenden hos x-laxarna ha sin fulla motsvarighet hos S-laxarna. Också här ha ett antal I-gruppslaxar på hösten blivit grå, nämligen 24 av 66 eller 36,4 % och av dessa hade 12 eller 18,2 % mjölke. Av II-gruppslaxarna hade 27 eller 32,5 % på hösten blivit blanka, medan av de övriga 7 eller 8,4 % nu hade mjölke. Hos S-laxarna är sålunda procenten blanka större, procenten grå med mjölke mindre än hos x-laxarna. Storleksgruppering i övrigt hos blanka, mjölke- och grå S-laxar inom I och II grupperna är däremot i stort sett densamma som hos x-laxarna. Procentfördelningen var för samtliga S-laxar 46,3 % blanka, 12,8 % lekmogna hanar och 40,9 % grå. Antalet blanka är ungefär lika stort som under våren (45,3 %).

Om samma laxgrupper studeras hösten 1941 såsom 5-somriga finner man fortfarande ganska likartade förhållanden. Hos x-laxarna ha nu inom I-gruppen ej mindre än 24 av 58 eller 41,4 % mjölke, och av de återstående

äro 19 eller 32,8 % grå och endast 15 eller 25,8 % blanka. Inom II-gruppen x-laxar äro motsvarande siffror 29 eller 51,8 %, 14 eller 25,0 % och 13 eller 23,2 %. Bland samtliga x-laxar funnos 28 (24,6 %) blanka, 53 (46,5 %) grå med mjölke och 33 (28,9 %) grå utan mjölke. Motsvarande siffror voro för S-laxarna 31 (25,6 %) blanka, 54 (44,6 %) grå med och 36 (29,8 %) grå utan mjölke. Överensstämmelsen är följaktligen nu synnerligen god mellan x- och S-laxar, och de olikheter som förekommo tidigare finnas ej längre. Även inom de olika S-grupperna motsvarar fördelningen av blanka och grå samt mjölkelaxar, såsom tabellen utvisar, i stort sett den hos x-laxarna funna. I ett tidigare försök med 5-somriga S-laxar (1939, 16) utgjorde antalet laxar med mjölke 48,0 % av 75 undersökta, vilket stämmer väl med nyssnämnda %-siffror. Antalet blanka laxar var däremot i detta försök större (48,0 %) än i försöken 1941.

Inom samtliga grupper i försöken 31 och 32 år 1941 har en inbördes storleksförskjutning ägt rum mellan blanka, grå och mjölke-laxar. Nu är nämligen (fig. 7) allestädes medellängden hos grå laxar utan mjölke större än hos mjölke-laxar, medan förhållandet vid ett års yngre ålder var tvärtom. Med hänsyn till det nyssnämnda stora antalet laxar med mjölke är det troligt, att huvudparten av de övriga utgöres av honor. Sannolikt ha då dessa laxar under året fortsatt sin normala tillväxt, medan hanarna genom den redan föregående år inträffade lekmognaden hämmats i densamma. Det är nämligen en känd sak att lekmognaden ofta nedsätter tillväxten, så t. ex. hos abborre och gädda, där hanarna bli lekmogna tidigare än honorna och samtidigt ej bli så stora som dessa. Detta beror enligt nyaste experimentella försök (SVÄRDSON 1943) på vissa könshormoners tillväxthämmande inverkan. Av olika försök med uppfödning av laxungar framgår också, att de lekmogna honorna i allmänhet äro större än de lika gamla hanarna. Lekmognaden hos honorna har vid Kälarne-försöken inträtt först vid 6 somrars ålder. Hösten 1942 voro sålunda (tab. 9) 7 av 76 S-laxar eller 9,2 % lekmogna honor. Under sommaren 1942 hade ett stort antal fiskar i den damm, där x-laxarna höllos, olovligen bortfångats. Antalet dylika laxar var därför hösten 1942 så ringa — endast 36 — att försöket ej berättigar till några slutsatser. Nämnas må dock, att av dessa laxar endast en (2,8 %) var en lekmogen hona med en längd av 35 cm. Medellängden hos de 7 honorna bland S-laxarna var 29,5 cm. I båda fallen var, såsom framgår av tabellen, medellängden hos övriga grupper mindre. Också i tidigare försök var medellängden hos lekmogna honor större än hos lekmogna samt blanka och grå hanar.

Bland de 6-somriga S-laxarna är det intressant att finna att antalet

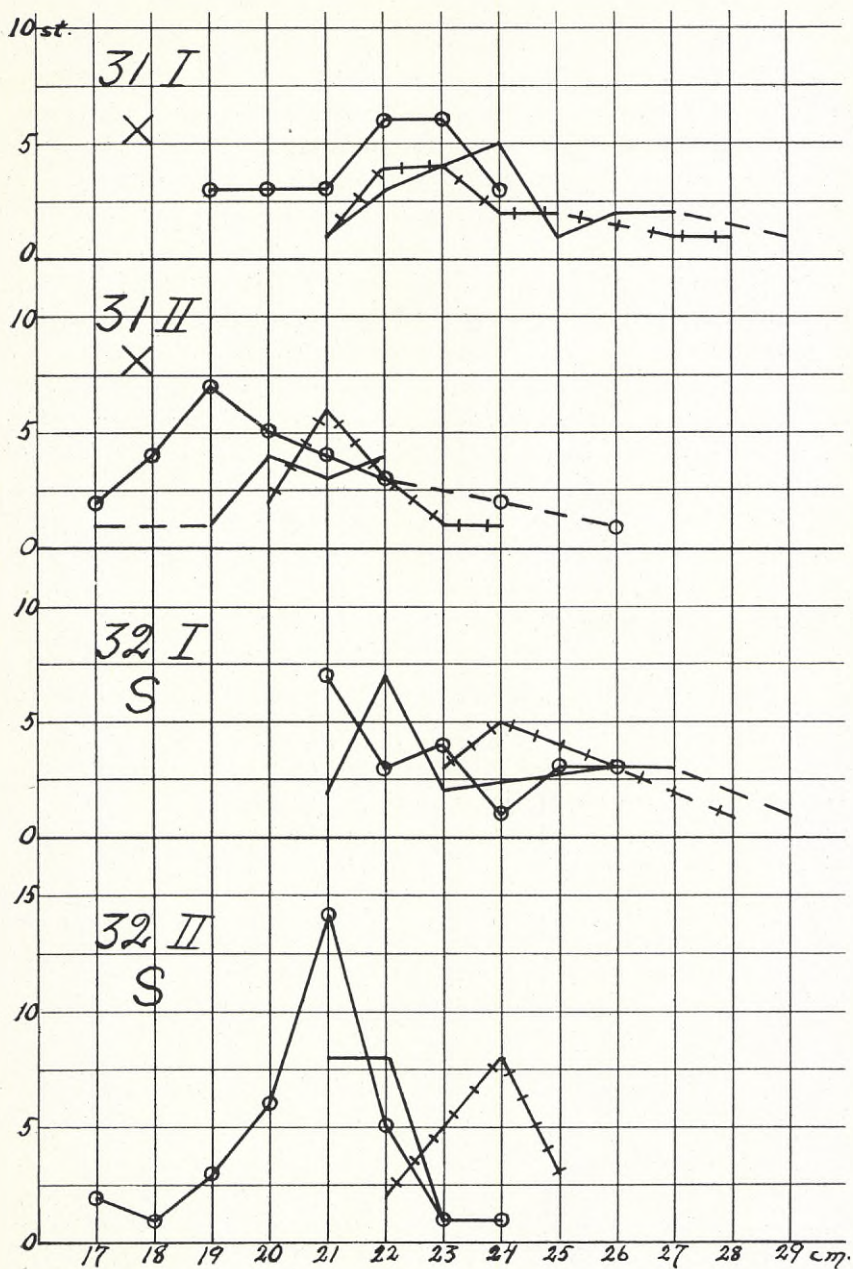


Fig. 7.

Längden hos 5-somriga blanka, hanar med mjölke och grå utan mjölke.

The length of 5 summers old smolts, ripe male parr and unripe parr.

(Jmf. fig. 6.)

laxar med mjölke nu är lägre än föregående höst (32,9 % mot 44,6 %), medan antalet blanka ökat avsevärt (43,4 % mot 24,6 %). Antalet grå laxar utan mjölke är däremot nu mycket ringa. Några av de laxar, som hade mjölke föregående höst, ha således nu blivit blanka och sakna mjölke. Detta torde dock mera höra till undantagen. Andra försök ha nämligen visat, att i dammar uppfödda laxar i allmänhet bli lekmogna år efter år.

Hösten 1939 uttogos sålunda 40 st. 3-somriga laxhanar med rinnande mjölke och sattes i en särskild damm. Hösten 1940 funnos endast 22 av dessa laxar kvar, men samtliga hade då rinnande mjölke. Hösten 1941 var även detta fallet med de 10 kvarvarande laxarna. Hösten 1942 funnos 8, varav dock en ej nu hade mjölke. År 1940 överflyttades 15 hanlaxar till Kvarnbäcken, och dessa hade sedan mjölke under båda höstarna 1941 och 1942. I de försök, för vilka tidigare redogjorts, ha även i flera fall de lekmogna hanarna märkts särskilt, varvid framgått att de i de flesta fall haft mjölke flera år i rad.

TABELL 10.

Könsfördelningen hos undersökta 3-somriga laxar (hösten 1939).
(Sex-ratio in 3 summers old salmon.)

Försök (Sample)	Härstamning (Parents)	Grupp (Group)	Antal och (%) (Number and [%])		Samtliga (Total)	
			♂	♀	♂	♀
11	X	B + G	14 (35,9)	25 (64,1)	} 33 (41,3)	} 47 (58,7)
26	X	B	11 (55,0)	9 (45,0)		
26	X	G	8 (38,1)	13 (61,9)		
12	S	B + G	7 (41,2)	10 (58,8)	} 26 (46,4)	} 30 (53,6)
28	S	B	9 (50,0)	9 (50,0)		
28	S	G	10 (47,6)	11 (52,4)		

De ovan angivna %-siffrorna över hanar med mjölke utvisa att antalet dylika utgör omkring hälften av hela materialet. Givetvis är härmed dock ej visat, att övriga laxar, såväl blanka som grå, utgöras av honor, även om detta, som ovan framhållits, är antagligt. För att närmare utröna detta förhållande uttogos hösten 1939 bland 3-somriga blanka samt grå laxar utan mjölke ett antal x- och S-laxar (sammanlagt 80 resp. 56) för könsbestämning. Resultatet återges i tabell 10. Siffrorna stämma väl med de förut funna och äro hos båda grupperna, om hänsyn togs även till hanarna med mjölke (tab. 9), nära det normala könstalet 50:50.

Sammanfattning och praktiska resultat.

De utförda försöken ha visat följande. Befruktning av laxrom kan med lika gott resultat beträffande befruktningsprocent, kläckning och tillväxt hos ynglet utföras med lekmogna laxungar som med stora hanar. Även tillväxten i fortsättningen förhåller sig lika hos x- och S-laxar. Storleken har i allmänhet uppgått till 4—5 cm vid en ålder av 1 år (1 sommar), 10—12 cm vid 2 års ålder, 13—16 cm vid 3 års och 15—18 cm vid 4 års ålder. Dessa värden motsvara i stort sett längdvärdena vid olika ålder på i naturen uppväxande laxungar.

Utvandringsstadiet, kännetecknat genom silverblank färg, inträder hos 15—30 % av antalet laxar vid 2 års och hos 45—50 % vid 3 års ålder. Vid 4 års ålder utgör antalet blanka laxar 72—90 %. Utvandringsstadiet inträder något senare än i naturen, men förhåller sig lika hos x- och S-laxar. Inom varje försök är det städse de största laxarna som först bli blanka, och dessa laxar skulle således under naturliga förhållande då ha utvandrat. Mot hösten bli de mindre av de föregående vår blanka laxarna åter grå, medan de större av de på våren grå laxarna nu bli blanka. Sambandet mellan tillväxt och utvandring gör att laxungar av en viss årsklass utvandra vid olika ålder, vilket i sin ordning bidrager till att de också komma att uppvandra till lek vid växlande ålder och storlek.

Lekmognad inträder hos vissa hanar redan under andra året, och som 3-somriga har i stort sett 10—20 % av hela antalet laxar mjölke. Vid 4:de årets slut utgör motsvarande siffra 13—28 % och vid 5:te årets slut 45—48 %. De lekmogna hanarna intaga i storlek en mellanställning mellan blanka och grå laxar. Antalet hanar och honor utgör vardera omkring 50 %. Honor med mogen rom ha uppträtt först vid 6:te årets slut.

Då sålunda några egentliga skillnader ej kunnat påvisas hos avkomlingar av laxrom befruktad med stora hanar och med lekmogna ungar, kunna följaktligen de senare användas vid laxodlingen lika väl som vanliga stora laxhanar. Vi skola nu se huru detta ställer sig i praktiken och vilka fördelar som vinnas genom den ena eller andra metoden.

Den lax som användes för befruktningsändamål vid våra laxodlingsanstalter fångas dels under tillåten fisketid under sommaren, dels senare på hösten under den i samband med leken av vederbörande länsstyrelse föreskrivna förbudstiden. Avelslaxen förvaras i större sumpar eller bassänger.

Efter den s. k. kramningen försäljes den eller återutsättes. Sedan ett flertal undersökningar och märkningsförsök visat att endast en ringa procent av sålunda återutsatta laxar fångas på nytt eller en andra gång uppvandra för lek (ALM 1934 och 1943, JÄRVI 1939), övergår man dock alltmåra till att försälja laxen.

TABELL 11.

Antal fångade avelslaxar.

(Number of caught salmon for hatching-purposes.)

År	Fiskodlingsanstalter (Hatcheries)															
	Norrfors (Ume älv)				Kvarnbäcken (Indalsälven)				Älvkarleö (Dalälven)				Mörtrum (Mörrumsån)			
	Fångade Caught		Dött (Dead)		Fångade Caught		Dött (Dead)		Fångade Caught		Dött (Dead)		Fångade Caught		Dött (Dead)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1938	46	120	1	5	27	62	—	5	64	108	2	10	32	89	—	15
1939	83	272	1	5	40	89	—	10	72	120	3	17	30	59	—	10
1940	88	261	3	6	46	133	10	34	68	118	—	6	32	41	—	—
1941	295	663	3	10	25	90	2	13	121	166	1	2	21	53	1	7
1942	113	256	5	3	57	157	—	10	112	220	5	12	50	105	—	22
Medeltal per år Mean number per annum	125,0	314,4	2,6	5,8	39,0	106,2	2,4	14,4	87,4	146,4	2,2	9,4	33,0	69,4	0,2	10,8

Tabell 11 utvisar antalet de senaste 5 åren fångade avelslaxar vid landets fyra största laxodlingsanstalter, Norrfors vid Ume älv, Kvarnbäcken vid Indalsälven, Älvkarleö vid Dalälven och Mörtrum vid Mörrumsån. I medeltal har där årligen fångats resp. 125, 39, 87 och 33 stora hanlaxar, vilket efter en genomsnittsvikt av 5 kg motsvarar resp. 625, 195, 435 och 165 kg lax. Därest denna lax försålts under sommaren hade den efter ett normalpris av 3 kr. pr kg betingat c:a 1.875, 585, 1.305 och 495 kronor. Efter kramningen är laxen mager och dålig i köttet, varför priset endast uppgår till c:a 1/3 av sommarpriset. Det innebär följaktligen en ganska stor ekonomisk och med hänsyn till näringsvärdet även fysiologisk förlust att nödgas använda ett större antal stora laxhanar för avelsändamål i stället för att sälja dem under sommaren. Att märka är dock, att olägenheterna härav minska i samma mån som avelslaxfångsten förskjutes mot förbudstiden.

Den lax som fångas under denna tid undandrages emellertid den naturliga leken. Även om förekomsten på lekplatserna av lekmogna och fullt befruktningssugliga hanlaxungar kan säkerställa fortplantningen, därest antalet stora hanar skulle vara alltför ringa, synes det dock antagligt att fortplantningsresultatet blir bättre om dylika hanar finnas. Dessa utöva

sannolikt en mera stimulerande inverkan på honorna och äro måhända även dem behjälpliga vid lekgroparnas iordningsställande.

Vidare måste tas i betraktande att sumpningen av de stora laxhanarna drager avsevärda kostnader, såväl för sumparnas anläggning och underhåll som i vissa fall också för det erforderliga vattnet. För sumpning av enbart honor borde de nuvarande utgifterna för ifrågavarande poster kunna minskas med omkring en tredjedel.

Åtskilliga olägenheter skulle sålunda kunna undvikas om man ej behövde anskaffa stora laxhanar utan i stället använde laxungar såsom avelsfiskar. För tillgodoseende av behovet av dylika laxungar vid de större laxodlingsanstalterna kunna tre vägar tänkas. Antingen kan nödigt antal små laxhanar hållas i bassänger eller i dammar vid de olika anstalterna, eller kunna sådana laxar, eventuellt mjölke, tillhandahållas från någon centralanstalt, där tillräckligt antal småhanar då hållas direkt för avelsändamål, eller kunna slutligen dylika laxar anskaffas varje höst genom direkt fångst i älvarna.

De båda första vägarna äro att förorda ur den synpunkten att man därigenom kan hålla och årligen ha till hands en stam av uteslutande hanar. Vid årlig fångst måste det vara ganska besvärligt att utsortera de hanar, som äro eller bli lekmogna samma höst. Av försöken har framgått att åtskilliga av de på våren blanka laxarna följande höst äro grå och ha mjölke och att dessa i genomsnitt äro större, d. v. s. haft en bättre tillväxt, än de laxar med mjölke som på våren voro grå. Under naturliga förhållanden hade emellertid de förra, alltså de på våren blanka laxungarna utvandrat till havet. De laxungar i älvarna som ha mjölke utgöras därför i främsta rummet av sådana laxungar som beroende på sämre tillväxt utvandra senare. Vid fångst av laxungar med mjölke i älvarna skulle man därför främst komma att erhålla dessa, mera långsamt växande laxungar. Denna utväg att förskaffa sig laxungar med mjölke ställer sig därför både oviss och måhända också ur avelssynpunkt direkt olämplig.

Vid uppdragning av laxungar för befruktning i dammar har man däremot möjlighet att direkt utvälja de mera snabbväxande hanarna. Vare sig dessa laxar sedan skola hållas i dammar vid resp. anstalter eller endast lånas dit, eventuellt blott mjölken från desamma översändas, bör uppfödningen och anskaffandet av erforderligt antal avelshanar lämpligen ske vid någon fiskeriförsöksstation eller större dammodling. Denna uppfödning förutsätter nämligen tillgång till flera dammar, där laxungar av olika storlek kunna hållas för sig. Vid uppfödningen bör då förfaras så att de laxungar som tidigast, normalt vid 3 och 4 somrars ålder, bli lekmogna uttagas

till avelsfiskar. Som tidigare framhållits, utgöras nämligen dessa av dels sådana laxar som våren förut varit blanka, beroende på en bättre tillväxt, dels av de större exemplaren av de övriga. De hanlaxar som senare, alltså först vid 5 års och högre ålder, bli lekmogna utgöras av mera långsamt växande exemplar och böra därför ej medtagas. Visserligen beror, såsom försöken utvisat, den olika tillväxten och den härav betingade blankheten och tidigare eller senare lekmognaden delvis på rena miljöfaktorer. Troligt är dock, att samtidigt även ärftliga faktorer spela in, och att anlag för bättre tillväxt — i den mån denna egenskap är genotypiskt betingad — snarare finnas hos de snabbväxta än hos de mera trögväxta laxungarna.

Givet är, att antalet för befruktning av en viss mängd laxrom erforderliga ungar måste vara större än antalet motsvarande stora hanar. Det har dock visat sig vid försöken att behovet härav ej är så stort som man kunde förmoda. Redan av de första årens försök framgick nämligen att en liter rom med gott resultat kunde befruktas med mjölke från blott en unge, liksom även att de små hanarna kunde användas för befruktning vid flera tillfällen på samma sätt som fallet är med stora hanar. Ungarna producera ganska stora mängder mjölke och denna produktion är så kraftig, att ny mjölke kan erhållas efter en mellanperiod av 1 à 2 veckor. De små hanarna äro också mycket motståndskraftiga och tåla utan olägenhet den omilda behandlingen.

Under hösten 1942 gjordes noggranna undersökningar över mjölkepro-

TABELL 12.

Mjölkemängd i cm³ hos i dammar uppfödda laxar.

(Volume in cm³ of milt by ripe parr.)

Längd i cm. (Length in cm.)	Tid för kramning (Examined)							Summa (Total)
	8/10	16/10	27/10	7/11	27/11	9/12	20/12	
14	—	—	—	—	1	1	0,5	2,5
15	—	—	—	—	2	1,5	0,5	4,0
15	—	—	—	—	2,5	1	0,5	4,0
17	—	—	—	—	2,5	1	0	3,5
18	2	1	2,5	2	—	0	0	7,5
19,5	2	0,5	3	3	—	0,5	0	9,0
20,5	spår	2,5	3,5	2,5	—	0,5	0	9,0
20,5	—	—	—	—	3	1,5	0,5	5,0
23	2,5	2	2	2,5	—	1,5	0,5	11,0
24	—	—	—	—	4,5	3	1	8,5
25	2	1	2,5	2	—	0	0	7,5
25	—	—	—	—	3	2	1	6,0
26	3,5	3	4	4	—	3	0	17,5
29	spår	2	4,5	3	—	2	0,5	12,0
30	4	4,5	3	4	—	1	0,5	17,0
31	4	4	3,5	4,5	—	2	0	18,0

duktionen hos ett antal yngre och äldre i dammar uppdragna laxar. I vissa fall påbörjades ej mätningarna förrän längre fram under lekperioden, sedan en del av denna alltså redan gått till ända. Tabell 12 utvisar resultaten av dessa undersökningar. Härav framgår att en mjölkemängd av 1—4 cm³ vanligen kan påräknas vid en enda kramning och att detta kan upprepas 3 à 4 gånger. Sammanlagt har mjölkemängden för olika laxar uppgått till mellan 2,5 och 18,0 cm³. Detta är givetvis långt mindre än vad som erhålles från en stor laxhane. Vid tvenne kramningar av en dylik hane på 4,5 kg erhöles 33 resp. 19 cm³ mjölke. Då emellertid 1 cm³ laxöringmjölke enligt SCHLENK-KAHLMANN innehåller c:a 10 miljarder spermier, är det klart att även en ganska ringa mängd laxmjölke förslår för befruktning av ett större romparti, därest omblandningen av rom och mjölke göres noggrant. En laxunge på c:a 20 cm längd bör därför väl räcka till för befruktning av 1 liter laxrom om c:a 4.000 romkorn. Då emellertid befruktningsförmågan hos olika hanar kan variera, är det sannolikt säkrast att vid varje befruktning samtidigt använda flera hanar, som efter några veckor åter tagas i anspråk för avlämnande av mjölke. För en laxodlingsanstalt med en kläckningskapacitet av 1 milj. rom (= 250 l.) skulle efter dessa beräkningar erfordras omkring 250 laxungar.

English summary.

Most students of salmon have pointed out that salmon parr often have ripe milt. In some cases such small males have also been used for fertilization, with good results as to fertilization and hatching. Further researches upon the progeny obtained have, however, never been made.

The catching and chesting of big salmon males at the salmon hatcheries is connected with several disadvantages, for instance it draws considerable costs and the fishes spared for breeding are withdrawn from the market and from taking part in the natural spawning. It would therefore be obviously advantageous if ripe male parr could be used in the cultivation for fertilization purposes, under the condition that progeny (here called x-salmon) from salmon eggs fertilized by these young will be the same as the progeny (here called S-salmon) of eggs fertilized by adult males.

In the year 1934 such experiments were started at the hatcheries of Kälarne and Kvarnbäcken in Jämtland, where salmon fry and young were raised in wooden troughs and in ponds. The experiments were intended to ascertain how the hatching losses, the growth, the smolt stage, the maturity and the sex ratio are in the x- and in the S-salmon respectively.

The ripe salmon parr give relatively great quantities of milt and can be »stripped» several times (table 12 p. 36). The losses during the hatching do not show any differences (table 1 p. 5) in x- and S-salmon and this is also the case during the subsequent development.

The growth rate (table 2 p. 8) during the first year has been studied by statistical methods (analysis of the variance after Bonnier-Tedin). In most cases there are no statistically positive differences, in other cases the growth rate is sometimes greater in the x-salmon, sometimes in the S-salmon. As this occurs about as frequently in the one group as in the other, the differences in size must be ascribed to other factors such as volume and supply of water, stock size, food competition and possibly genetically based growth ability.

Also during the following years (tables 4—6) the growth rate is about the same in both kinds of salmon and as a whole the same as in nature.

The smolt stage, recognized by its silvery colour, in 15—30 % of the studied salmon appears at the age of 2 and in 45—50 % at the age of three years (table 8 p. 18). The smolt stage is directly connected with the growth rate and with the size of the specimens. Thus within each group the biggest specimens get the silvery colour first and, as a rule, these have also had a more uneven growth rate. The variations in length are therefore far greater than in the parr, in which the lengths generally group themselves around a certain size with very slight deviation (figg. 2—4). There are no differences between x- and S-salmons concerning the appearance of the smolt stage and its connection with the growth rate.

The table 9 p. 24 shows the appearance of maturity and its connection with the growth rate and with the colour pattern. A few male parr get ripe already as 2 summers old fishes. At the age of 3 summers 10—20 % of all specimens examined in both groups have ripe milt, in 4 summers old fishes this is the case in 13—28 % and in 5 summers old fishes in 45—48 %. Some experiments indicate that maturity appears at a somewhat earlier age in the x- than in the S-salmon, but this can also be due to hereditary characters. The numbers for the 5 summers old parr are on the other hand the same in both groups.

The experiments show that some of the salmon, which are in the spring in the smolt stage, in the following autumn revert to the parr stage, some of them being ripe males. On the other hand a part of the spring parr turn into smolt stage in the autumn. Of the remaining parr the bigger specimens reach maturity. The ripe parr altogether constitute a medium in size between the smolt and the unripe parr (figg. 5 and 6), but during their 5th

year the latter grow more rapidly so that at the age of 5 summers the unripe parr are bigger than the ripe male parr (fig. 7 p. 31). At the age of 6 summers a few female parr are ripe and of the same size or bigger than the rest of the same age. Considering the high percent of ripe 5 summers old males it is probable that the rest of the salmon, both smolt and parr, are females. The difference in size between unripe and ripe parr in the 4th and 5th years can then be explained by the growth of the male salmon being held back by a growth-checking hormonal influence of maturity, while this is not the case in the female salmon. That the numbers of male and female salmon are about the same and that this prevails both in the x- and in the S-salmon is seen by the table 10 p. 32.

As any real differences between x- and S-salmon cannot be proved, the use of ripe male parr can be recommended. These can either be obtained by catching them on the spawning grounds or by keeping a stock of them in ponds. The latter method is the most reliable. In selecting such small salmon for breeding purposes those which at first attain maturity should be preferred, as these specimens have the greatest growth rate, and to the same extent that this is due to hereditary characters, a good breeding-stock is hereby secured.

Litteraturförteckning.

- ALM, G.: Der Lachs und die Lachszucht in verschiedenen Ländern, Arch. f. Hydrob. Bd XIX. 1928.
- »— Salmon in the Baltic precincts. Rapp. Proc.-Verb. Cons. Intern. p. l'Explor. d. l. Mer. Vol. XCII. Köbenhavn 1934.
- »— Laxynglets tillväxt i tråg och dammar. Meddel. Undersökn. försöksanst. f. sötvattensfisket. Nr 14. Stockholm 1937.
- »— Vattentemperaturens inverkan på förlustprocent och tillväxt vid uppfödning av laxfiskar. Svensk Fiskeri Tidskrift H. 5. 1942.
- »— Laxmärkningar i Sverige åren 1941—1942. Svensk Fiskeri Tidskrift H. 2. 1943.
- BONNIER, G. och TEDIN, O.: Biologisk variationsanalys. Stockholm 1940.
- CARR, A. M.: Report on samples of parr and smolts. Fishery Investigations. Ser. 1. Salmon and Freshwater Fisheries. Vol. I. Appendix II, London 1913.
- DAHL, KNUT: Laks og Laksefiske, Oslo 1929.
- DAY, F.: On the Breeding of Salmon from Parents which have never descended to the Sea. Trans. Linn. Soc. London (Zool.) 2. 1885.
- FRITSCH, ANTON: Der Elbelachs. Prag 1893.
- HUITFELDT-KAAS, H.: Vekst- og aldersundersøgelser hos vore ferskvandssalmonider. Oslo 1914.
- JÄRVI, T. H.: Fluctuations in the Baltic stock of Salmon. Rapp. Proc.-Verb. Cons. Intern. p. l'Explor. d. l. Mer. Vol. CVI. Köbenhavn 1938.
- NORDQVIST, O. och ALM, G.: Uppfödning av laxyngel. Meddel. Kgl. Lantbruksstyr. Nr 268. Stockholm 1927.
- ORTON, J. H., JONES J. W. and KING, G. M.: The male sexual stage in salmon parr. Proceed. Royal Soc. London Ser. B Nr 838. Vol. 125, 1938.
- OTTERSTRÖM, C. W.: Reife Lachse in Teichen. Journ. Cons. Intern. p. l'Explor. d. l. Mer. Vol. VIII. N. 1. 1933.
- PENTELOW, F. T. K.: Fishery Investigations. S. 3. No 4. 11. Min. Agric. and Fish. London 1933.
- ROSÉN, NILS: Om laxen och laxfisket i Västerbottens län. Meddel. Kgl. Lantbruksstyr. Nr 214. Stockholm 1918.
- SHAW, J.: Account of Experimental Observations on the Development and Growth of Salmon-Fry. Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. XIV. 1840.
- SCHLENK, W. und KAHLMANN, H.: Reaktionskinetische Untersuchung der Bewegung der Forellenspermatozoen. Zeitschr. für Physiologie. Bd. 24. Berlin 1937.
- SCHÄPERCLAUS, W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1933.
- SVÄRDSSON, G.: Experimentella försök rörande tillväxt och könsmognad hos lebistes. Meddel. Undersökn. försöksanst. f. sötvattensfisket. Nr 21. Stockholm 1943.
- WALTER, CH.: Einfluss des Geschlechts und der Geschlechtsreife auf das Wachstum der Fische. Fischerei-Zeitung. Bd. 37. Nr 48. 1934.
- WILLER, A.: Untersuchungen über das Wachstum von Fischen. Verhandl. d. Intern. Vereinig. f. Limnologie. Bd IV. 1929.

1915. Fiskeribyran. Undersökningar rörande Sveriges fiskerier, fiskar och fiskevatten. Nr 195. Pris kr. 0:50.
- * 1917. *Gunnar Alm.* Undersökningar rörande Hjälmarens naturförhållanden och fiske. Nr 204. Pris kr. 1:—.
- * 1918. *Nils Rosén.* Undersökningar över laxen och laxfisket i Norrbottens län. Nr. 208. Pris kr. 1:—.
1918. *Ivar Arwidsson.* Från sjön Öjaren. Nr 210. Pris kr. 0:50.
1918. *Nils Rosén.* Om laxöringen i övre Norrland. Nr 212. Pris kr. 0:60.
- * 1918. *Nils Rosén.* Om laxen och laxfisket i Västerbottens län. Nr 214. Pris kr. 1:50.
- * 1919. ¹⁹¹⁹ *Gunnar Alm.* ~~Insjöfiskens lax och laxfisket.~~ *Insjöfiskens lax och laxfisket.* Nr 216. *Fiskeribiologiska undersökningar i sjöarna Toften, Testen och Teen (Nerike).* Nr 218. Pris kr. 1:75.
- * 1920. *Ivar Arwidsson.* Kräftstammen i en källklar sjö i Södermanland. Nr 222. Pris kr. 1:25.
1920. *Nils Rosén.* Om Norrbottens saltsjöområdes fiskar och fiske. Nr 225. Pris kr. 4:25.
- * 1920. *Gunnar Alm.* Resultaten av fisikinplanteringar i Sverige. Nr 226. Pris kr. 3:75.
- * 1920. *Ivar Arwidsson.* Om kräftpesten i Sverige. Anteckningar under åren 1907—1919. Nr 229. Pris kr. 4:—.
1921. *David Nilsson.* Några insjöfiskars ålder och tillväxt i Bottniska viken och Mälaren. Nr 231. Pris kr. 1:60.
- * 1921. *G. Alm, T. Freidenfelt m. fl.* Klotentjärnarna. Fiskerivetenskapliga undersökningar utförda på uppdrag av Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr 232.
1922. *T. Freidenfelt.* Undersökningar över gösens tillväxt särskilt i Hjälmarens. Nr 235. Pris kr. 2:—.
- * 1922. *Gunnar Alm.* Bottenfaunan och fiskens biologi i Yxtasjön m. m. Nr 236. Pris kr. 4:—.
- * 1922. *Christian Hessle.* Om Gotlands kustfiske. Nr 238. Pris kr. 1:75.
1922. *Gunnar Alm.* Fiskeristudier i mellersta Europa. Nr 239. Pris kr. 2:—.
1923. *K. A. Andersson, Chr. Hessle, A. Molander, O. Nybelin.* Fiskeribiologiska undersökningar i Östersjön och Bottniska viken. Nr 243. Pris kr. 3:50.
1923. *O. A. Sundberg.* Insjöfiske i Gästrikland. Nr 245. Pris kr. 1:50.
1924. *Christian Hessle.* Bottenboniteringar i inre Östersjön. Nr 250. Pris kr. 2:—.
- * 1924. *Gunnar Alm.* Laxen och laxfiskets växlingar i Mörrumsån och andra Östersjöälvar. Nr 252. Pris kr. 3:50.
1924. *Ivar Arwidsson.* Några mjärdfisker i Svealand. Nr 253. Pris kr. 1:50. . . .
1927. *Christian Hessle.* Sprat and Sprat-Fishery on the Baltic coast of Sweden. Nr 262. Pris kr. 0:75.
- * 1927. *Gunnar Alm.* Undersökningar över Mälarens bottenfauna. Nr 263. Pris kr. 0:75.
- * 1927. *Ivar Arwidsson.* Halländska laxfisker. Nr 266. Pris kr. 2:25.
1927. *Gunnar Alm.* Fiskeristudier i Förenta Staterna och Canada. Berättelse över en studieresa till Nordamerika under år 1926. Nr 267. Pris kr. 2:25.
- * 1927. *Osc. Nordqvist och Gunnar Alm.* Uppfödning av laxyngel. Redogörelse över försök vid Kälarnes fiskodlingsanstalt. Nr 268. Pris kr. 1:25.
1929. *Christian Hessle.* Strömmingsrökning, anläggning och drift av mindre rökerier. Nr 274. Pris kr. 0:75.
- * 1929. *Gunnar Alm.* Handledning i fiskevård och fiskodling. Nr 275. Pris kr. 0:75
- * Upplagan slut.

- * 1929. *Gunnar Alm.* Undersökning över laxöringen i Vättern och övre Motala ström. Nr 276. Pris kr. 1:50.
- 1929. *Sten Vallin.* Sjön Ymsen i Skaraborgs län. Nr 277. Pris kr. 1:—.
- 1929. *Christian Hessle.* De senare årens fiskmärkningar vid Svenska Östersjökusten. Nr 278. Pris kr. 0:75.

NY SERIE.

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket.

- * 1933. *Gunnar Alm.* Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. Dess tillkomst, utrustning och verksamhet. Nr 1. Pris kr. 0:75.
- 1934. *Gunnar Alm.* Vätterns röding, fiskeribiologiska undersökningar. Nr 2. Pris kr. 0:75.
- 1934. *Christian Hessle.* Märkningsförsök med gädda i Östergötlands skärgård åren 1928 och 1930. Nr 3. Pris kr. 0:50.
- 1935. *Gottfrid Arvidsson.* Märkning av laxöring i Vättern. Nr 4. Pris kr. 0:75.
- 1935. *Sten Vallin.* Cellulosafabriker och fisket. Experimentella undersökningar. Nr 5. Pris kr. 0:75.
- 1935. *Gunnar Alm.* Plötsliga temperaturväxlingars inverkan på fiskar. Nr 6. Pris kr. 0:75.
- 1935. *Christian Hessle.* Gotlands havslaxöring. Nr 7. Pris kr. 0:75.
- 1935. *Orvar Nybelin.* Untersuchungen über den bei Fischen krankheitserregenden Spaltpilz *Vibrio Anguillarum*. Nr 8. Pris kr. 1:25.
- 1936. *Orvar Nybelin.* Untersuchungen über die Ursache der in Schweden gegenwärtig vorkommenden Krebspest. Nr 9. Pris kr. 0:75.
- 1936. *E. Rennerfelt.* Untersuchungen über die Entwicklung und Biologie des Krebspestpilzes *Aphanomyces astaci*. Nr 10. Pris kr. 0:75.
- 1936. *Gunnar Alm.* Huvudresultaten av fiskeribokföringsverksamheten. Nr 11. Pris kr. 1:—.
- 1936. *Gunnar Alm.* Industriens fiskeavgifter och deras användning. Nr 12. Pris kr. 1:50.
- 1937. *H. Bergström* och *Sten Vallin.* Vattenförorening genom avloppsvattnet från sulfatcellulosafabriker. Nr 13. Pris kr. 0:75.
- 1937. *Gunnar Alm.* Laxynglets tillväxt i tråg och dammar. Nr 14. Pris kr. 0:75.
- 1939. *Gunnar Alm.* Undersökningar över tillväxt m. m. hos olika laxöringformer. Nr 15. Pris kr. 2:50.
- 1939. *Lars Brundin.* Resultaten av under perioden 1917—1935 gjorda fiskinplanteringar i svenska sjöar. Nr 16. Pris kr. 1:—.
- 1940. *Nils Törnquist.* Märkning av vänerlax. Nr 17. Pris kr. 1:—.
- 1940. *Sven Runnström.* Vänerlaxens ålder och tillväxt. Nr 18. Pris kr. 1:—.
- 1942. *Arne Lindroth.* Undersökningar över befruktungs- och utvecklingsförhållanden hos lax (*Salmo salar*). Nr 19. Pris kr. 0:75.
- 1942. *Lars Brundin.* Zur Limnologie jämtländischer Seen. Nr 20. Pris kr. 2:—.
- 1943. *Gunnar Svärdsson.* Studien über den Zusammenhang zwischen Geschlechtsreife und Wachstum bei Lebistes. Nr 21. Pris kr. 1:—.

* Upplagan slut.

Pris kr. 1:50