



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 14.
(Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm.)

LAXYNGLETS TILLVÄXT

I TRÅG OCH DAMMAR

Av

GUNNAR ALM

Med 10 tabeller och 16 figurer

English Summary

Stockholm, Tryckeriaktiebolaget Tiden, 1937

FÖRTECKNING ÖVER KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSENS FISKERIPUBLIKATIONER.

(Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen.)

1891. *Alexander Krüger*. Berättelse till Kgl. 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 Kattegattområdes 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*. Vassbucksfisket 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 Arwidsson*. Spridda studier över vanliga kräftan. Nr 192. Pris kr. 0: 30.

*) Upplagan slut.

KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSEN

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. Nr 14.
(Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm.)

LAXYNGLETS TILLVÄXT

I TRÅG OCH DAMMAR

Av

GUNNAR ALM

Med 10 tabeller och 16 figurer

English Summary

Stockholm, Tryckeriaktiebolaget Tiden, 1937

Inledande översikt.

Under senare år ha åtskilliga försök utförts över tillväxtförhållandena hos vid fiskodlingsanstalter odlade fiskar. *Dahl, Willer, Sklower, Quednau, Walter, Embody* m. fl. ha sålunda undersökt olika faktorer som påverka forell- ynglets tillväxt. De ha därvid kunnat visa att densamma är beroende av, utom näringstillgången även romstorlek, vattenvolym, temperatur, syrgasförhållanden etc. Det finnes en viss tendens hos forell- ynglet till sämre eller bättre tillväxt redan från början, beroende på rommens storlek, men sedermera inverka nyssnämnda yttre faktorer och kunna då motverka eller tvärtom ytterligare stegra denna olika tillväxttendens.

Beträffande karp- en ha bland annat *Walter, Schüperclaus* och *H. Nordqvist* påvisat tillväxtens stora samband med besättningsstyrkan, indirekt tillgången på föda. *Walter* har särskilt utrett de ofta komplicerade tillväxtförhållandena och därvid påvisat flera viktiga företeelser, bland annat återtagandet av s. k. efterblivenhet i tillväxten (se sid. 29).

I fråga om laxen äro tillväxtförhållandena hos ynglet och ungarna ganska oklara. En del uppgifter finnas i litteraturen över storleken hos laxyngel som uppfötts i dammar, ävensom över vid fjällundersökningar funna längder hos laxungar av viss ålder. Några mera systematiska försök över laxynglets tillväxt med hänsyn till olika härpå inverkan- de faktorer föreligga ej, om man bortser från vissa uppgifter härom i *O. Nordqvists* och undertecknads redogörelse för uppfödning av lax i dammar vid Kälarne under åren 1923—1926 och i liknande berättelser över uppfödning av vissa amerikanska laxarter.

När för några år sedan en mera ordnad undersöknings- och försöksverksamhet igångsattes i samband med påbörjandet av verksamheten vid fiskeriundersökningsanstalten för sötvattensfisket vid Drottningholm, upptogs på arbetsprogrammet bland annat försök över laxynglets tillväxt. Dessa försök ha huvudsakligen utförts vid Kvarnbäckens laxodlingsanstalt i Jämtland, delvis även vid Kälarnes fiskeriförsöksstation, också i Jämtland, och i ett par fall vid fiskeriundersökningsanstalten, Drottningholm.

Kvarnbäckens anstalt är belägen i Fors socken, nära Stadsforsen, vid en liten till Indalsälven rinnande källbäck. Bäck- en har en medelvattenföring av

200—400 lit./min. Vattnet är mycket klart utom vid vårflod, då det är starkt lerhaltigt. Reaktionen är alkalisk med ett pH-värde av ca 7,3.

Kläckning av laxyngel påbörjades här år 1923, och år 1928 igångsattes även uppfödning av en del av ynglet i tråg efter amerikanskt system. Till en

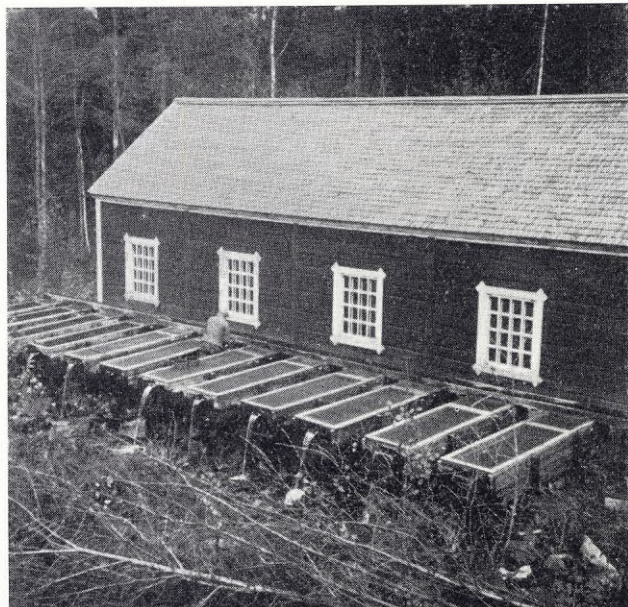


Fig. 1.

Kvarnbäckens laxodlingsanstalt med uppfödningstrågen.

början byggdes 5 tråg och har antalet sedermera utökats till 20. Trågen äro av trä, ca 300 cm långa och 75 cm breda samt 40 cm höga. Vattenhöjden är i genomsnitt 30 cm och vattenvolymen omkring 700 liter. Trågen äro försedda med lock av gallerduk. Vattnet inströmmar i ena ändan och utrinne genom ett hål i bakväggen, framför vilket ett tätt galler hindrar ynglet att medfölja. För ett tråg har i genomsnitt åtgått en vattenmängd av 15—25 lit./min. med variationer mellan 10 och 40 liter.

Vid Kälarne har uppfödningen av laxyngel liksom vid de ovannämnda tidigare försöken ägt rum i dammar av olika storlek växlande mellan 300 m² och 700 m², dels grunda endast några decimeter djupa somrardammar, med i övre delen dyg, i nedre delen lerblandad botten, dels 0,5—1 meter djupa vinterdammar, huvudsakligen med lerbotten. Vattnet vid Kälarnes försöksstation kommer från Ansjön, är tämligen klart och har ett pH-värde av omkring 7.

I fiskeriundersökningsanstalten vid Drottningholm ha även utförts några försök med uppfödning av genom uppvärmning av kläckningsvattnet tidigt kläckt yngel. Det härvid använda Mälar-vattnet har ett pH-värde av något över 7.

Frågeställning.

De frågor rörande laxynglets tillväxt som här berörda försök avsett att söka besvara äro i korthet följande.

Hur inverka följande faktorer på laxynglets tillväxt, nämligen: besättningsstyrka och vattenvolym, vattentemperatur, rommens (honfiskens) storlek, tidpunkt för kläckningen, befruktning med laxungehanar?

Huru ställer sig uppfödning i tråg i förhållande till uppfödning i dammar?

Ha laxungar, som under första sommaren på grund av stark besättning (liten vattenvolym i tråg eller ringa tillgång på föda i dammar utan utfodring) blivit småväxta, under ett följande år en försämrad tillväxtförmåga, eller är detta ej fallet? Och huru ställer sig detta med utsorterade stor- och småväxta laxungar från en normal besättning?

Dessa frågor ha en stor betydelse för en rationell laxodling. I samband med vattendragens allt intensivare utbyggande blir det nödvändigt att icke utsätta nykläckt laxyngel utan i stället ensamriga eller äldre ungar. Ynglet måste då uppfödvas i tråg eller dammar, och det är därvid av stor vikt att veta huru denna uppfödning mest rationellt skall ordnas. I ena fallet är måhända den ena, i andra fallet den andra metoden att föredraga.

Redogörelse för försöken och resultaten av desamma.

I. Kvarnbäcken.

Erfarenheten vid fiskdammhushållningen (karp och forell) ävensom vid tråguppfödning av laxartade fiskar i Amerika har visat, att man under förutsättning av riklig vattentillgång kan uppföda ganska stora mängder yngel per viss areal eller volym vatten. Ofta kan därvid konstateras att storleken och tillväxten hos ungarna avtager ju starkare besättningen är. Vid här ifrågavarande försök i Kvarnbäcken har också tagits ett ganska stort antal yngel. Enär försöken främst gingo ut på att utröna storleken under första sommaren vid glesare och tätare besättning varierades antalet yngel i varje tråg mellan endast 200 och upp till 12,000. För att göra resultaten säkrare togos samma år vanligen några tråg med lika stor besättning.

Vid försöken användes från Indalsälven härstammande, i Kvarnbäckens

anstalt kläckt laxyngel. Ynglet har i allmänhet utsatts i trägen i senare hälften av juni och utplanterats i älven omkring början av oktober. Uppfödningstiden har sålunda varit omkring 3,5 månader.

Ynglet har utfodrats med huvudsakligen finmalet slakteriavfall, främst hjärta och lever, stundom även fisk (strömring). Under de 4 försöksår det här gäller, nämligen 1933—1936, var foderåtgången, antalet uppfödda yngel och viktökningen såsom framgår av tabell 1.¹ Sammanlagt ha åtgått 857 kg

Tabell 1.
Sammandrag av tråguppfödningförsöken.¹

År	A n t a l		V i k t i k g.		Vikt- ökning i kg.	Foder- mängd i kg.	Foder- koeffie.
	Insatt	Utfiskat	Insatt	Utfiskat			
1933	26,700	26,100	5,18	29,17	23,99	125	5,2
1934	61,000	44,700	11,20	58,55	47,35	340	7,2
1935	48,700	43,700	10,31	40,71	30,40	182	6,0
1936	29,430	23,720	6,30	34,90	28,60	210	7,3
Summa 1933—36					130,34	857	6,5

foder för erhållande av en viktökning av omkring 130 kg. Foderkoefficienten blir alltså 6,5, varför denna koefficient för lax stämmer ganska bra med den vid forelluppfödning i dammar funna koefficienten. Man kan därför beräkna, att i varje fall under laxens första levnadsår åtgår 6 à 7 kg foder (slakteriavfall) för erhållande av 1 kg sammanlagd tillväxt.

Styckeförlusterna hos laxen, vilka framgå av närstående tabell 2, ha i stort sett varit relativt obetydliga, merendels endast några %, dock vanligen större vid de tätare besättningarna. Någon mera betydande inverkan på resultaten genom förskjutning av det relativa antalet ha förlusterna dock knappast haft. Det synes därför vara berättigat att här bortse från desamma.

Tabell 2.
Förlustprocenter vid olika besättning och under olika år.

Besätt- ning	< 1,000	1,000— 2,000	2,500— 3,000	4,000	6,000	8,000	10,000	12,000	Samtliga
1933 ²	1,4 %	0,6 %	1,2 %	1,4 %	1,4 %	—	—	—	1,12 %
1934	3,5 »	—	12,7 »	—	11,5 »	12,7 %	26,0 %	20,8 %	11,7 »
1935	0,5 »	—	—	0,9 »	—	41,3 »	—	7,2 »	4,3 »
1936	7,8 »	8,3 %	6,6 %	—	—	—	—	—	7,9 »

¹ Härvid ha även några tråg, där uppfödning av laxöring och röding ägt rum, måst medräknas, enär någon uppdelning och detaljvägning icke gjorts vid utfodringen.

² Siffrorna för insatt yngel detta år mycket osäkra.

Vid samtliga de försök, där det endast gällt sambandet mellan storleken och besättningsstyrkan, har ynglet vid utsättningen i trågen blandats från olika kläckningstråg och även den rom, varifrån ynglet härstammar, har vid inläggningen varit blandad från olika befruktningar. Ynglets härstamning kan således sägas vara relativt likartad.

Därjämte ha emellertid också mera speciella försök gjorts. Sålunda ha under åren 1934—36 rom tagits från en stor resp. en liten hona, befruktats med samma hane och hållits isär vid kläckningen samt sedermera uppfötts i skilda tråg.

För att undersöka möjligheten att genom tidig kläckning, orsakad av förhöjd vattentemperatur, komma i gång med uppfödning och utfodring hastigare och sålunda erhålla större ensomriga ungar ha försök — både vid Kvarnbäcken och vid Drottningholm — gjorts med uppvärmning av kläckningsvattnet.

Slutligen ha fr. o. m. hösten 1934 försök utförts att befrukta laxrom med mjölke från ännu ej utvandrade laxungar. Enär fångsten av avelslax alltid blir en ganska dyrbar historia, kunde möjligen denna fångst inskränkas till honlaxar, och i stället i smärre dammar vid anstalterna hållas laxungehanar för avelsändamål.

Vid utfiskningarna — ibland även under sommaren — ha för närmare undersökning oftast 200 laxungar från olika tråg konserverats och sedermera i fiskeriundersökningsanstaltens laboratorier mätts och vägts. Resultaten härav ha införts på i anstalten förvarade protokoll. I här föreliggande arbete ha endast medtagits tabellariska översikter jämte ett större antal grafiska figurer.

Inverkan på tillväxten genom besättningsstyrkan (vattenvolymen).

Waller liksom hans medarbetare har såsom ovan nämnts bland annat visat att den s. k. utrymmesfaktorn utövar inflytande på forellynglets tillväxt. Med utrymmesfaktor avses då den på varje individ kommande vattenvolymen. Vare sig man har samma antal forellyngel i olika stora tråg eller olika mängd yngel i likstora tråg, blir volymen per individ olika och därmed också tillväxten och storleken.

Vid försöken vid Kvarnbäcken, som alla ägt rum i likstora tråg, har det framförallt gällt att fastslå huruvida nyssnämnda korrelation gäller även för laxen ävensom att utreda det närmare sambandet härvid. Tabell 3, sid. 10, visar i sammandrag resultaten av dessa försök. I figurerna 2—5, som grafiskt återgiva resultaten, ha längdkurvor inritats över varandra så att den svagaste besättningsstyrkan kommer överst, den starkaste nederst.

Av tabellen och figurerna framgår nu tydligt att ett visst samband råder mellan storlek och besättningsstyrka. Under samtliga 4 år är tillväxten, här uttryckt i storlek vid provtagningen (längd och vikt), i nästan alla försök större i de glest än i de tätt besatta trägen.

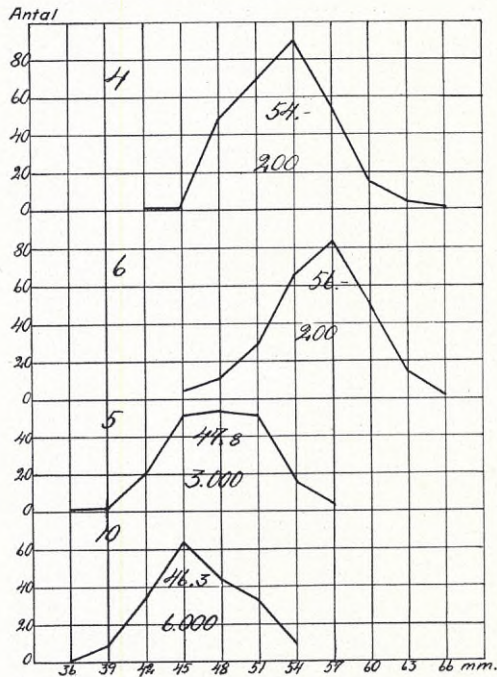


Fig. 2.
Längdkurvor för ensamriga laxungar vid olika besättning hösten 1933.
Trägens nummer t. v. om kurvorna, medellängd och besättnings-
antal inom varje kurva.

Vi skola nu efterse, huruvida detta samband framträder särskilt starkt vid någon bestämd grad i den stigande besättningsskalan. Under år 1933 är längden i trägen nr 4 och 6 med vardera ungefär samma besättning (endast 200 st.) något varierande. I trägen nr 5 och 10 med starkare besättning, i nr 10 dubbelt så stor som i nr 5, är storleken avsevärt mindre, ca 47 mm mot i förra fallet 54—56 mm.

Under år 1934 visar provtagningen i augusti en ringa men succesiv minskning i storleken vid besättning från 3,000 till 12,000. På hösten kunna dock endast påvisas obetydliga förändringar i storleken. Längden varierar nu mellan 50 och 51,5 mm. I trägen nr 5 och 7 med liksom 1933 en besättning på endast 200 yngel är däremot längden betydligt större eller 59 mm. I båda fallen överstiger längden avsevärt den år 1933 erhållna.

Augustiprovet 1935 med besättningar på 4,000, 8,000 och 12,000 yngel ut-

visar en tydligt avtagande storlek, vilket också ehuru svagare kommer till synes på hösten samma år. Vid besättning med endast 500 yngel är längden ytterligare ökad, ehuru differenserna mellan besättning 500 och 3,000 < år

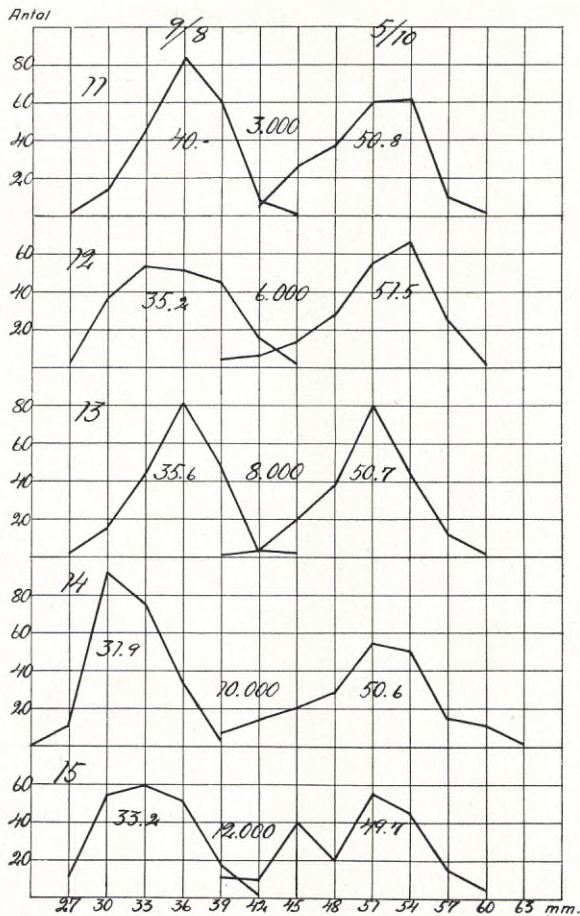


Fig. 3.
Längdkurvor för ensamriga laxungar vid olika besättning sommaren och hösten 1934. Trägens nummer t. v. om kurvorna, medellängd och besättningsantal inom eller mellan kurvorna.

1935 äro avsevärt mindre än mellan 200 och 3,000 < under åren 1933 och 1934. Genomgående var vidare storleken 1935 mindre än 1933 och betydligt under den år 1934 erhållna.

Försöken år 1936 slutligen med svagare men succesivt från 500 till 3,000 ökande besättningar utvisa i stort sett avtagande storlek utan några kraftigare markerade språng. Längden, 49—55 mm, ligger detta år mellan den åren 1933 och 1935 samt 1934 erhållna.

Tabell 3.

Sammandrag av resultaten från trågförsöken vid Kvarnbäcken.

Datum	Tråg nr	A n t a l			Medel- längd i mm.	Medel- vikt i gr.	Härstamning
		insatt	utfiskat	under- sökt			
²² / ₉ 33	4	200 ¹	249 ¹	249	54,0	1,6	Vanligt yngel
	5	3,000	4,150	195	47,8	1,2	» »
	6	200	258	258	56,0	1,8	» »
	10	6,000	6,064	197	46,3	0,9	» »
⁹ / ₈ 34	6	6,000	—	197	39,0	0,64	Liten hona
	8	6,000	—	199	38,0	0,62	Stor hona
	10	6,000	—	195	42,0	0,81	Tidigt yngel
	11	3,000	—	212	40,0	0,55	Vanligt yngel
	12	6,000	—	204	35,0	0,58	» »
	13	8,000	—	193	36,0	0,50	» »
	14	10,000	—	213	32,0	0,36	» »
	15	12,000	—	193	32,5	0,43	» »
⁵ / ₁₀ 34	5	200	200	176	58,6	1,9	Liten hona
	6	6,000	5,644	203	51,3	1,3	» »
	7	200	194	189	59,4	1,9	Stor »
	8	6,000	5,306	205	52,9	1,4	» »
	9	200	225	149	61,8	2,4	Tidigt yngel
	10	6,000	6,122	201	50,4	1,3	» »
	11	3,000	3,356	200	52,0	1,3	Vanligt yngel
	12	6,000	5,581	198	50,8	1,3	» »
	13	8,000	8,188	202	50,7	1,2	» »
	14	10,000	10,052	201	50,6	1,2	» »
	15	12,000	9,886	198	49,7	1,2	» »
	² / ₈ 35	4	4,000	—	201	36,5	0,5
6		4,000	—	224	36,1	0,5	Liten » x »
8		4,000	—	190	38,3	0,6	Stor » x vanl. hane
10		4,000	—	201	35,9	0,5	Liten » x » »
12		4,000	—	196	38,0	0,6	Tidigt yngel
13		4,000	—	195	37,5	0,6	Vanligt »
14		8,000	—	200	35,8	0,5	» »
15		12,000	—	196	33,0	0,4	» »
¹⁴ / ₁₀ 35	3	500	482	195	49,3	1,2	Stor hona x ungar
	4	4,000	4,350	200	43,5	0,9	» » x »
	5	500	459	214	48,1	1,2	Liten » x »
	6	4,000	3,500	200	45,3	1,0	» » x »
	7	500	513	196	52,4	1,5	Stor » x vanl. hane
	8	4,000	3,800	200	48,4	1,2	» » x » »
	9	500	554	201	48,5	1,1	Liten » x » »
	10	4,000	3,830	200	44,1	0,9	» » x » »
	11	500	566	206	46,9	1,1	Tidigt yngel
	12	4,000	3,933	205	43,8	0,9	» »
	13	4,000	4,277	200	44,1	0,8	Vanligt »
	14	8,000	4,625 ²	201	44,8	0,9	» »
	15	12,000	11,325	200	42,1	0,8	» »

¹ Genom felbedömning vid insättningarna har i vissa fall antalet då beräknats för lågt och i verkligheten varit större.

² Den ²/₈ bortfördes härifrån 3,000 yngel för vissa andra försök.

Datum	Tråg nr	A n t a l			Medel- längd i mm.	Medel- vikt i gr.	Härstamning
		insatt	utfiskat	under- sökt			
28/7 36	8	2,000	—	49	36,5	0,5	Liten hona x ungar
»	9	2,000	—	50	36,8	0,5	» » x vanl. hane
»	10	2,000	—	52	39,1	0,6	Tidigt yngel
»	11	2,000	—	47	39,7	0,7	» »
»	13	1,000	—	50	38,1	0,6	Vanligt yngel
»	15	2,000	—	61	34,9	0,5	» »
»	17	3,000	—	49	35,6	0,5	» »
»	18	2,000	—	50	35,6	0,5	Stor hona x ungar
8/10 36	8	2,000	1,880	203	50,2	1,3	Liten hona x ungar
»	9	2,000	1,884	200	50,0	1,2	» » x vanl. hane
»	10	2,000	2,076	89	50,7	1,6	Tidigt yngel
»	11	2,000	1,800	104	52,7	1,5	» »
»	12	500	490	100	53,8	1,7	Vanligt yngel
»	13	1,000	966	99	55,1	1,8	» »
»	14	1,500	1,433	101	51,9	1,6	» »
»	15	2,000	1,730	99	50,9	1,5	» »
»	16	2,500	2,368	100	49,2	1,2	» »
»	17	3,000	3,400	100	49,4	1,3	» »
»	18	2,000	1,833	99	50,2	1,4	Stor hona x ungar

I figur 6 har grafiskt sammanställts laxungarnas längd varje höst vid olika besättning. Detta åskådliggör mera tydligt det ovan konstaterade faktum att i stort sett tillväxten varit sämre där besättningen varit större. Vad angår detta samband mellan tillväxt och besättning är det uppenbart, att särskilt vid en relativt gles besättning på några hundra yngel, tillväxten blir ganska god med längder på 49—59 mm (motsvarande vikt 1,2—ca 2 gr.). Vid en besättning på 2 à 3,000 yngel är tillväxten avsevärt mindre, medan däremot ytterligare stegring av besättningen upp till 8—10,000 yngel ej synes orsaka någon kraftigare ytterligare nedsättning av densamma. En besättning på över 10,000 yngel inverkar dock menligare härvidlag.

Praktiskt sett vill detta säga, att det ur tillväxtpunkt är tämligen likgiltigt om 3,000 eller 8—10,000 yngel insätts i trägen. Ur laxodlingssynpunkt spelar det däremot en mycket stor roll, enär man givetvis, under förutsättning att förlusterna icke bli för stora, helst vill sätta så många yngel som möjligt. Enligt tabell 2, sid. 6, ha förlusterna först vid de högsta besättningarna och den varma sommaren 1934 (jmf sid. 20) uppgått till mellan 20 och 30 %, en siffra som dock ej kan anses särdeles hög. En besättning på 6—8,000 yngel synes därför här vara lämpligast med hänsyn till erhållandet av största möjliga antal relativt välväxta laxungar.

Vid de nämnda besättningarna från 2,000 och upp till 8—10,000 yngel varierar medellängden vid första sommars slut mellan 45 och 52 mm, mot-

svarande en vikt av ca 1—1,6 gr. Vi skola nu härmed jämföra storleken hos under naturliga förhållanden uppväxande laxungar. Vid fjällundersök-

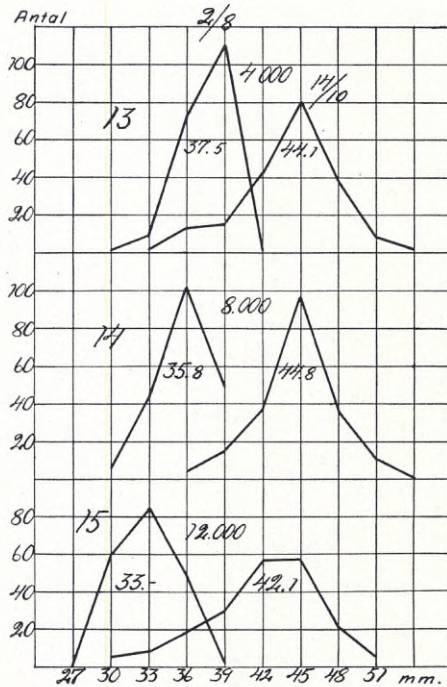


Fig. 4.

Längdkurvor för ensomriga laxungar vid olika besättning sommaren och hösten 1935. Trägens nummer t. v. om kurvorna, medellängd och besättningsantal inom eller mellan kurvorna.

ningar av *Rosén* hos lax från Norrlandsälvarna har längden beräknats till 34—57 och vanligen 40—50 mm vid första årets slut. För Mörrumsån äro motsvarande siffror enligt mina undersökningar 48—89 mm. I båda fallen gäller den större längden för yngre, den mindre för äldre utvandrare. För Mörrumsån utgör exempelvis 48 mm längden vid 1 år hos 3-åriga utvandrare. Motsvarande längd för 2-åriga utvandrare är 63 mm. Roséns siffror avse 2—5-åriga utvandrare. Härvid är att märka, att dessa siffror avse längden efter 1 år, omfattande såväl sommar- som vintertillväxt, den senare dock alltid mycket obetydlig. Å andra sidan giva som bekant tillväxtberäkningar på fjällen något för låga värden för de första åren. De vid fjällundersökningar erhållna värdena på längden vid 1 år borde sålunda kunna vara jämförbara med och i varje fall knappast vara mindre än de vid mätning av de ensomriga träglaxungarna erhållna värdena.

I Indalsälven utvandrar enligt mina undersökningar laxen vid 2 och 3 års ålder. Längden vid 1 år bör då vara omkring 50 mm och motsvarar sålunda

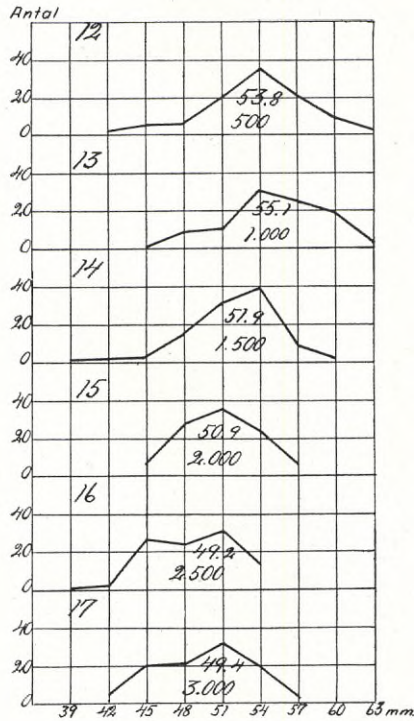


Fig. 5.

Längdkurvor för ensamriga laxungar vid olika besättning hösten 1936.

Trågens nummer t. v. om kurvorna, medellängd och besättningsantal inom varje kurva.

ganska väl den vid tråguppfoedingen i Kvarnbäcken erhållna längden. Vid svagare besättning blir storleken i trågen större än i naturen. Försöken visa sålunda, att uppfoeding av ett stort antal laxyngel, upp till 10,000 eller 10—14 st. per liter vatten i tråg av Kvarnbäckstyp och med det här tillgängliga vattnet, giver ungefär samma tillväxt som i naturen.

Vad är nu orsaken till det ovan fastslagna sambandet mellan besättningsstyrka och tillväxt? I fiskdammar utan utfodring av fisken motsvaras som bekant en kraftig besättning av en sämre tillväxt på grund av den mindre mängd föda som då står varje fisk tillbuds. Detta framträder oftast i sämre kondition, d. v. s. lägre vikt än normalt. I samtliga tråg vid Kvarnbäcksförsöken har dock riklig utfodring ägt rum, varför teoretiskt ynglet i

de tätbesatta trägen haft lika stor möjlighet att erhålla föda som ynglet i de glestbesatta trägen. Det är sålunda icke troligt, att laxungarna i de tätbesatta trägen blivit efter i tillväxten av brist på tillgång på föda. I så fall borde de vara magra och utsvultna, och det kan därför vara av intresse att se hur vikten i förhållande till längden ställer sig hos dessa laxungar. Figurerna 7—9 visa grafiskt den relativa vikten hos de vanligaste storlekarna. Tydligt är att denna vikt kan variera ganska mycket i olika tråg på så sätt

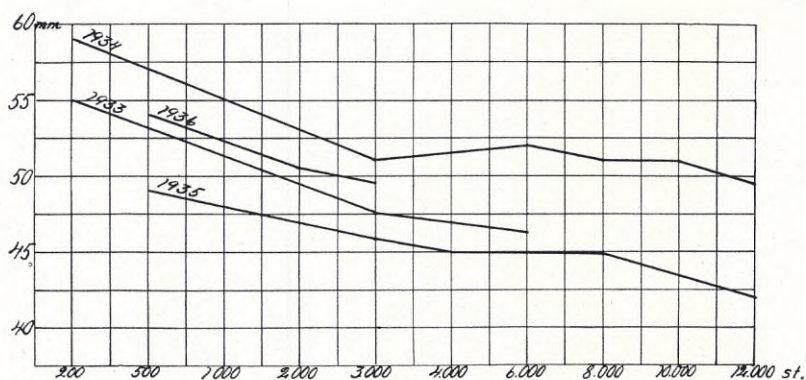


Fig. 6.

Medellängd hos ensamriga laxungar vid olika besättning (200—12.000) under de olika försöksåren.

att den i ett tråg genomgående är högre eller mindre än i ett annat tråg. Någon regelbundenhet i detta förhållande är dock svår att finna. I flera fall är den relativa vikten högst i tråg med tät besättning och sämre tillväxt, i andra fall i tråg med gles besättning och bättre tillväxt. År 1935 (figur 8) kommer exempelvis högsta vikten på den starkaste besättningen och lägsta vikten på en medelstark besättning, medan de lägsta besättningarna uppvisa vikter, som ligga mitt emellan. Förhållandet vikt: längd tycks sålunda ej ha något direkt samband med tillväxten eller besättningens storlek, och någon förklaring till den genomgående högre eller lägre vikten i olika tråg synes vara svår att finna.

Av figurerna framgår vidare, att vikten för längdgrupperna 47—50 mm är avsevärt högre år 1936 än år 1935 och för längdgrupperna 50—55 mm likaså högre år 1936 än år 1934. År 1936 är den mot 47 mm längd svarande vikten i genomsnitt omkring 1,15 gr, år 1935 endast omkring 0,98 gr. Motsvarande vikter för 50 mm äro år 1936 omkring 1,30, år 1934 omkring 1,18 och år 1935 omkring 1,14 gr. Då besättningen år 1936 i allmänhet var lägre än åren 1935 och 1934 skulle detta möjligen kunna tala för att vikten för en

viss längd är högre om besättningen är svag. Något samband med tillväxten synes dock i så fall ej förefinnas, enär denna år 1934 var genomgående bättre, år 1935 genomgående sämre än år 1936 (detta i samband med temperaturen, se sid. 20).

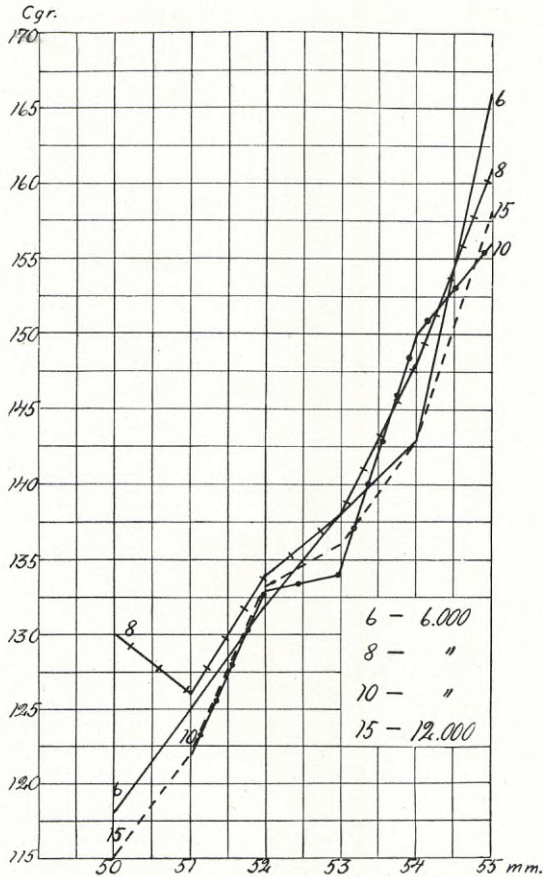


Fig. 7.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga laxungar vid olika besättning hösten 1934. (Besättningsstyrkan t. h. om kurvorna.)

Om alltså tillgången på föda för laxunglet ej kan vara orsaken till den olika tillväxten, måste densamma tydligen stå i direkt samband med utrymmet. I och för sig är dock detta detsamma överallt. Ynglet i de tätbesatta trågen har till synes samma möjligheter som ynglet i de glestbesatta trågen, då det gäller utrymmet för simning och därmed uppövning av muskulaturen och ökning av tillväxten. Den *volym vatten* som står till förfogande för *varje yngel* blir emellertid mycket olika i de olika fallen. I glestbesatta tråg

blir volymen många gånger större än i tätbesatta tråg, i vissa av här föreliggande fall 10—15 gånger så stor. Det är då tydligen detta som orsakar olikheterna i tillväxt och som motsvarar vad *Willer* kallat utrymmesfaktorn. På vilket sätt denna vattenvolymens inverkan sker vet man ej. *Kaj Berg* och *Wunder* ha visat, att anhopning av ekskrementprodukter rent fysiologiskt verkar nedsättande på tillväxten hos hinnkräftor och fiskar. Även ligger det

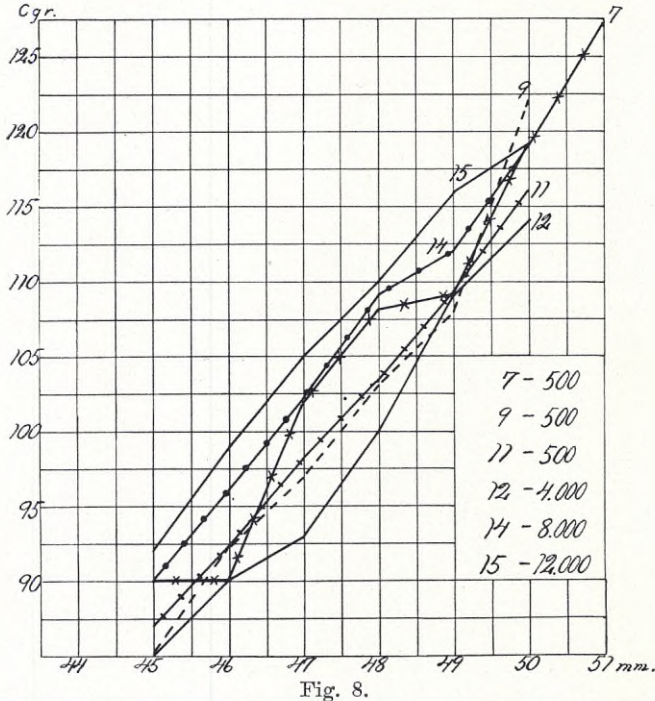


Fig. 8.
Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga laxungar vid olika besättning hösten 1935. (Besättningsstyrkan t. h. om kurvorna.)

nära till hands att antaga, att den mindre syrgashalt, som givetvis står varje yngel till buds i ett tätbesatt tråg, utgör en menligt inverkan som sannolikt också kan influera på tillväxten (se *Willer*).

Den stora betydelsen av den för varje individ disponibla vattenvolymen framgår även på annat sätt. Vid en jämförelse mellan storleken i sommar- och i höstproven (fig. 2—5) framgår nämligen, att storleksskillnaderna mellan ungar i gles- och tätbesatta tråg äro större under sommaren än under hösten. Detta måste tydligen bero därpå, att ynglet i de förra trågen relativt sett växer bättre under första än under senare delen av sommaren jämfört med ynglet i de senare trågen. År 1934 var exempelvis medellängden vid

besättning med 3,000 resp. 12,000 yngel (nr 11 och 15) i augusti 40 mm och 32,5 mm. och i oktober 52 mm och 49,7 mm. Från utsättningen, då ynglets längd är ca 20 mm, till augusti hade sålunda tillväxten varit 20 mm resp. 12,5 mm, från augusti till oktober åter 12 mm resp. 17,2 mm. År 1935 är på samma sätt tillväxten i tråg med 4,000 och 12,000 yngels besättning (nr 13 och 15) från utsättningen till augusti 17,5 och 13 mm men från

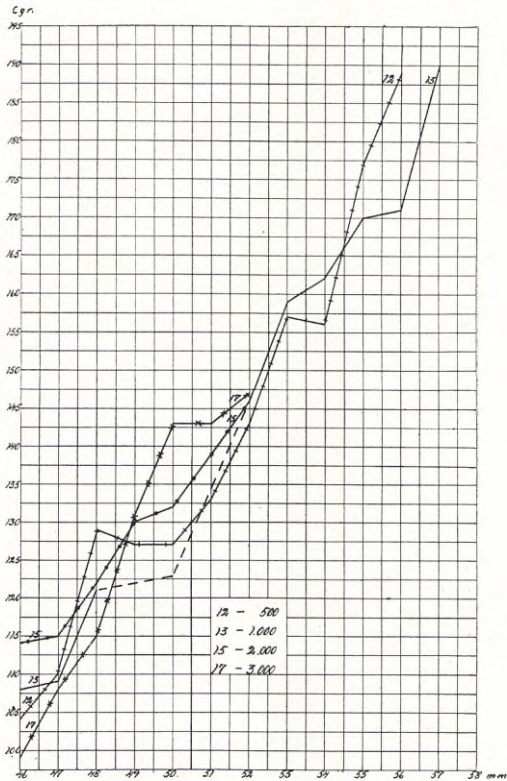


Fig. 9.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga laxungar vid olika besättning hösten 1936. (Besättningsstyrkan t. h. om kurvorna.)

augusti till oktober 6,6 och 9,1 mm. År 1936 framträder dock icke detta så tydligt.

Om i stället för längden togs vikten blir resultatet detsamma. Från utsättningen till augusti är viktökningen genomgående större i glest- än i tätbesatta tråg, från augusti till oktober är viktökningen ungefär lika i tät- och i glestbesatta tråg.

Tillväxten synes alltså avtaga i och med ökad storlek. Ynglet i ett glestbesatt tråg växer på grund av det goda utrymmet och den stora volym vat-

ten som står varje yngel till buds under den första tiden betydligt bättre än ynglet i ett tätbesatt tråg med mindre volym vatten till varje yngels disposition. Alltefter som ynglets storlek tilltager blir emellertid tillväxten här sämre, och ynglet i det tätbesatta tråget börjar hinna i fatt det förra ynglet.

Detta torde ha sin förklaring på följande sätt. Den vattenvolym, som står varje yngel till buds står i ett visst förhållande till ynglets volym eller vikt. Vid utsättningen är ynglets vikt i genomsnitt ca 0,2 gr i alla tråg med blan-

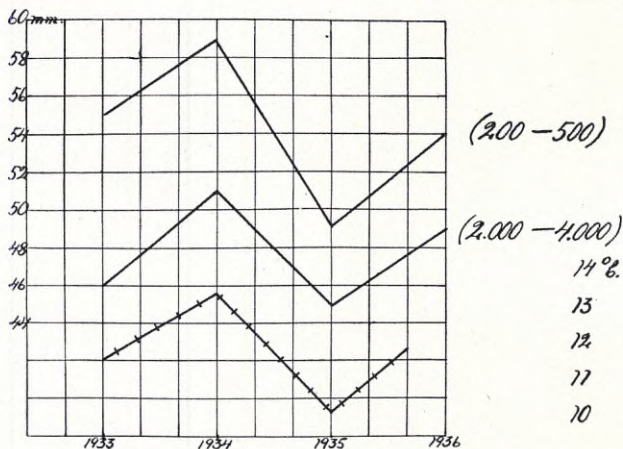


Fig. 10.

Medellängden hos ensamriga laxungar vid svag och stark besättning och medeltemperaturen hos vattnet under månaderna juli—september under olika år.

dat yngel. Om vi väljer år 1934 och trågen nr 11 och 15 med 3,000 resp. 12,000 yngel så är den totala vattenvolymen i varje tråg ca 700 liter eller i vikt ca 700 kg och den för varje yngel disponibla volymen eller vikten vatten 233 gr resp. 58 gr, vilket motsvarar 1,165 resp. 290 gram eller cm^3 vatten per gram yngelvikt. Vid provtagningen i augusti var medelvikten hos ynglet 0,55 gr resp. 0,43 gr. Vattenvolymen per gram yngelvikt var då 424 resp. 135 gr, givetvis utan hänsyn till styrkeförlust. Vattenvolymen per gram fisk har i båda fallen nedgått, men på grund av den hastigare tillväxten i tråg 11 än i tråg 15 har denna nedgång i förra fallet varit större. Tydligt inverkar denna hastigare nedgång av vattenvolymen per fiskvikt i tråg 11 i fortsättningen oförmånligt på tillväxten, vilken därför minskar och närmar sig den i det tätbesatta tråget nr 15. I praktiken vill detta säga, att om ett tråg besättes glest och tillväxten i samband därmed till en början blir bättre, så bör detta yngel icke kvarhållas hela sommaren utan antingen fördelas på flera tråg eller helst utplanteras. Det får då tillfälle att utnyttja försprånget i tillväxt utan den hämmande faktor, som den ständigt minskande vattenvolymen i annat fall utgör.

Tabell 4.

Vattentemperaturen i °C. i tilloppet till Kvarnbäckens fiskodlingsanstalt.

År	Maj		Juni		Juli		Augusti		September		Oktober		Medeltemp. för juli-sept.						
	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31							
1933	2,0	3,3 3,7	5,9	11,1	13,5 12,7	13,0	14,0	16,0 14,7	14,8	13,0	11,3 11,5	10,5	9,0	7,0 8,2	7,5	4,0	4,0 3,9	3,8	11,5
1934	6,6	8,3 7,5	7,5	8,4	9,0 9,6	11,5	14,2	17,0 16,5	18,0	16,0	13,8 13,8	11,5	10,4	9,5 9,5	8,5	7,5	— 6,4	5,2	13,3
1935	2,5	3,8 4,0	7,0	6,5	10,0 10,8	15,5	13,5	13,2 13,1	12,8	10,3	10,0 10,2	10,3	9,3	8,0 7,1	5,0	5,5	4,3 3,8	1,5	10,1
1936	7,4	9,0 8,8	10,0	8,0	14,7 13,6	16,3	15,5	14,0 14,6	—	13,2	14,0 12,7	11,0	9,5	8,4 8,0	6,0	3,7	— 4,0	4,3	11,8

1 Siffran i undre raden betecknar genomsnittstemperatur för hela månaden.

Inverkan på tillväxten genom vattentemperaturen under sommaren.

Av figur 10 framgår att tillväxten under de olika försöksåren växlat mycket. År 1934 var den genomgående god, under år 1935 lika påfallande dålig. Detta står tydligen i direkt samband med vattentemperaturen, som under försöksåren varierat avsevärt (tabell 4). Av särskild betydelse torde temperaturen under månaderna juli—september vara, medan juni-temperaturen ej hinner inverka så mycket beroende på att ynglet ej utsatts förrän i senare delen av denna månad. Under år 1935, då tillväxten var dålig, var

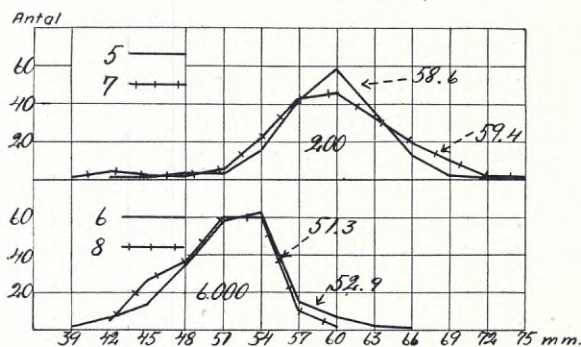


Fig. 11.
Längdkurvor för ensamriga laxungar hösten 1934 från rom av olikstora honor.¹

medeltemperaturen för de nämnda månaderna endast $10,1^{\circ}$ med maximum $13,5^{\circ}$ i början av juli. Under år 1934 däremot, då tillväxten var särskilt god, var motsvarande medeltemperatur $13,3^{\circ}$, alltså mer än 3° högre. Under en stor del av juli månad 1935 uppnåddes till och med 17 och 18° , vilket är mycket ovanligt för vattnet vid Kvarnbäcken.

Vanligen anses som bekant en temperatur på 16 — 18° bäst för uppfödning av laxfiskar, och detta bestyrkes direkt av dessa försök. Kommer man upp till högre temperatur minskar matlusten och framförallt uppstår då lätt dödlighet genom sjukdomar med åtföljande stora förluster. Av intresse är därför här att konstatera, att förlustprocenten (tabell 2) under den varma sommaren 1934 uppgår till $11,7\%$ och under den kalla sommaren 1935 till endast $4,3\%$, medan år 1936 ligger ungefär mitt emellan med $7,9\%$.

Inverkan på tillväxten genom honfiskens storlek.

Såsom förut nämnts gjordes åren 1934 och 1935 försök med tillväxten hos yngel från en stor och en liten hona. I allmänhet står som bekant storleken hos rommen i visst samband med honfiskens storlek, och då romstorlek och

¹ Siffrorna 6 och 8 i diagrammet skola byta plats.

tillväxt, såsom *Dahl* visat, stå i visst samband hos laxöringen, kunde samma förhållande måhända även gälla för laxen.

År 1934 hade de honor, varifrån rommen tagits för nu ifrågavarande försök, en vikt av resp. 4 och 12 kg. Rommen var däremot hos båda nästan lika stor, i varje fall utan närmare uppmätning, vilket tyvärr då ej kom till stånd. Ynglets storlek såväl sommar som höst uppvisar ej heller några påtagliga olikheter i tillväxt med hänsyn till härstamningen.

År 1935 var vikten hos de båda avelshonorna resp. 4 och 13 kg. Rommens storlek uppvisade nu en tydlig skillnad med i förra fallet ca 427 romkorn

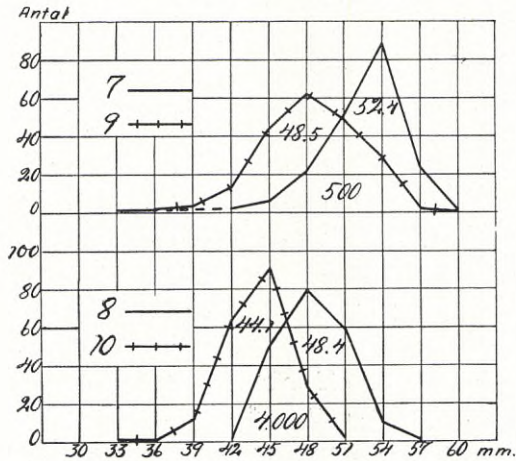


Fig. 12.

Längdkurvor för ensomriga laxungar hösten 1935 från rom av olikstora honor.

per decilit., i senare fallet ca 391 romkorn på samma volym samt en diameter hos rommen av 7, resp. 7,2 mm, motsvarande en vikt av 0,14 resp. 0,18 gr. Det nykläckta ynglet hade en längd av 19,2 resp. 19,9 mm. Denna olikhet i romstorlek satte även sin prägel på ynglets tillväxt. Både i augusti och på hösten var ynglet från den stora rommen några mm längre än ynglet från den mindre rommen och detta såväl vid gles som vid tät besättning (jmf. sinsemellan nr 7 och 9 samt 8 och 10).

Som regel kan man därför antaga, att laxyngel från större honor, i varje fall under första året, uppvisar en bättre tillväxt och en större längd än yngel från mindre honor. Härvid är naturligen att märka, att det ur den större rommen kläckta ynglet redan från början är större, varför någon direkt olikhet i tillväxt knappast föreligger. Vid av mig utförda försök över tillväxt hos yngel från rom av bäckforell och storöring har det t. o. m. visat sig, att själva tillväxttendensen hos det förra ynglet kan vara större än hos det senare, trots att detta vid kläckningen är betydligt större än forell-ynglet.

Inverkan på tillväxten genom tidig kläckning.

Under år 1933 gjordes vid fiskeriundersökningsanstalten, Drottningholm, ett försök med påskyndad kläckning genom uppvärmning av vattnet. Från Motala erhållen laxöringrom lades den 5 november i en kläckningslåda i ett laboratorierum med långsamt genomrinnande vatten. Temperaturen var därvid 3 à 4° högre än i kläckningsrummet, och redan omkring den 20 november ägde kläckningen rum. Den 1 december överfördes ca 200 yngel till ett akvarium med genomluftning, placerat under vanlig rumsvärme. Gulblåsans resorbktion gick nu mycket hastigt, och redan efter ca 2 veckor började ynglet simma omkring och snappa efter föda (små Daphnia). Omkring den 1 februari 1934 hade dessa laxungar uppnått en längd av 35—40 mm. Förlusterna hade dock varit synnerligen stora, så att endast ett fåtal ungar återstodo. Även märktes hos många av dessa ungar felaktigheter på gällock och käkben (gälarna delvis blottade, munöppningen mycket liten) som tydligen inverkade oförmånligt. Liknande missbildningar iakttogos även i ett annat vid anstalten utfört försök över tidig kläckning. Det vill därför synas som om ett alltför kraftigt påskyndande av kläckningen och den vidare utvecklingen medför så stora förluster och möjligen även andra olägenheter att det i praktiken ställer sig oförmånligt.

Dessa försök omlades därför att omfatta en svag uppvärmning under hela kläckningstiden. Härigenom kunde möjligen utan risk för större förluster kläckningen och måhända även den fortsatta utvecklingen något påskyndas. Man kunde då, helst om riklig tillgång på foder funnes för handen (lämpligast Daphnia-ungar) erhålla mera livskraftigt yngel för utplantering än i vanliga fall och även vid uppfödning måhända få en bättre tillväxt och större längd hos de ensomriga ungarerna.

Vid Kvarnbäcken igångsattes därför under år 1934 försök med uppvärmning av kläckningsvattnet. Genom i övre ändan av trågen anbragta doppvärmare om 1,000 watt kunde vattentemperaturen hela vintern igenom hållas 2—4° högre än i de övriga trågen. Den vid dessa försök använda rommen var liksom i de vanliga försöken blandad från olika honor. Medan i vanliga fall vid Kvarnbäcken ögonpunkterna bli synliga under mars månad har detta för den under uppvärmning stående rommen inträffat redan i januari. Kläckningen har även ägt rum över 2 månader tidigare än hos det övriga ynglet. Det tidigare ynglet har emellertid behövt betydligt längre tid för gulblåsans resorbktion än det normala ynglet och blivit utplanteringsfärdigt först omkring en månad före detta (tabell 5). Eller med andra ord, uppvärmningen av trågens vatten har tydligen varit onödigt stor och

Tabell 5.

Utvecklingen hos rommen under normala förhållanden och vid uppvärmning.

		Ögonp. stadiet	Kläck- nings- stadiet	Utplant.	Medel- temp. i maj
1934	Normalt	15/4	25/5	27/6	7,2
	Uppvärmning	25/2	15/4	31/5	
1935	Normalt	10/3	25/5	27/6	7,0
	Uppvärmning	10/1	5/3	27/5	
1936	Normalt	10/3	15/5	19/6	10,0
	Uppvärmning	10/1	5/3	25/5	

kläckningen onödigt tidig. Samma resultat, d. v. s. utplanteringsfärdigt yngel ca 1 månad tidigare än normalt hade sannolikt erhållits även om kläckningen endast skett 1—1,5 månad tidigare än normalt. Å andra sidan kunde möjligen, därest kraftig uppvärmning ägt rum även efter kläckningen, utplanteringsstadiet ha uppnåtts hastigare (jmf försöken vid Drottningholm).

Vi skola nu se huru tillväxten ställer sig hos detta tidigt kläckta yngel. Därvid kan till en början framhållas att detsamma med hänsyn till styckeförlusterna förhållit sig såsom vanligt yngel. Vad vidare angår ynglets storlek vid kläckningen, har denna uppmätts under åren 1936 och 1937. I medeltal var längden för detta yngel år 1936 23,9 mm mot 19,6 mm hos vanligt yngel och år 1937 resp. 20,1 och 18,8 mm. Det tidiga ynglet är sålunda större än normalt kläckt yngel. Enligt *Willer* skulle däremot tidigt kläckt yngel av foreller oftast vara mindre än vanligt yngel.

Beträffande den fortsatta tillväxten framgår av figurerna 13—14 och tabell 3 att på grund av försprånget i tillväxt längden hos tidigt och normalt yngel visar avsevärda olikheter, då det gäller sommarproven, medan däremot vid hösten dessa skillnader äro betydligt mindre eller inga alls. I augusti 1934 var sålunda vid besättning med 6,000 yngel längdskillnaden 7 mm, medan samma års höst ingen nämnvärd skillnad förefanns. Vid gles besättning uppvisade dock tidigt yngel även på hösten en 3 mm större längd än normalt yngel. Under år 1935 kunna knappast några skillnader i storlek fastställas för tidigt och normalt yngel. Måhända kunde under detta med hänsyn till vattentemperaturen ogynnsamma år, icke den inneboende tillväxt-

förmågan komma till sin rätt. I varje fall tyder den vid provtagning i slutet av juli funna likheten i storlek hos såväl tidigt som normalt yngel på att det förra knappast börjat tillväxa förrän samtidigt som det övriga ynglet, d. v. s. i senare delen av juni, då temperaturen var 10° och mera. Under maj och början av juni 1935 var temperaturen lägre än alla övriga år.

År 1936 åter uppvisar hög temperatur både i maj och juni, och nu märkes även ett betydligt försprång i tillväxt och storlek hos det tidiga ynglet.

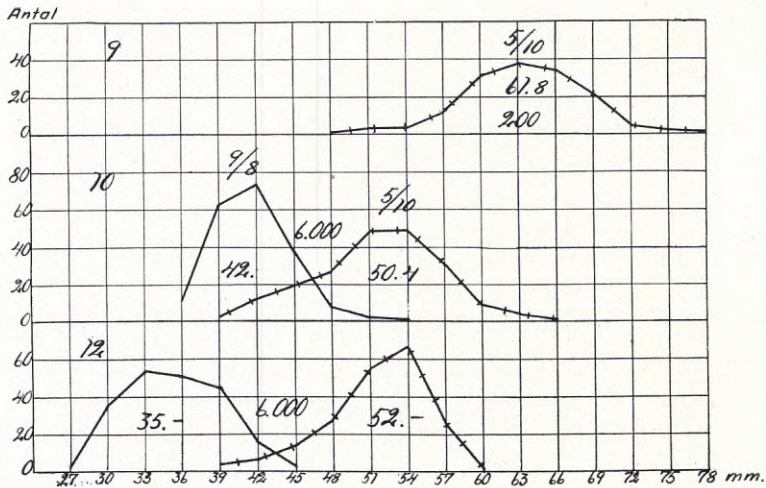


Fig. 13.

Längdkurvor för ensamriga laxungar 1934 från genom uppvärmning tidigt kläckt rom (såsom jämförelse normalt yngel från nr 12).¹

I slutet av juli är detta sålunda vid besättning på 2,000 nära 5 mm längre än det normala ynglet, och även på hösten märkes en viss, ehuru nu blott obetydlig skillnad.

Ehuru dessa försök torde behöva ytterligare kompletteras, kan man dock såsom sannolikt säga följande. Genom uppvärmning av kläckningsvattnet kan kläckningen påskyndas. Detta orsakar, därest vattentemperaturen under gulblåsestadiet ej är för låg, en tidigare inträdande tillväxt. Härigenom kommer vid en och samma tid på sommaren det tidigt kläckta ynglet att vara större än normalt yngel. Detta försprång i storlek synes dock, åtminstone vid större besättningar, alltmera utjämnas längre fram mot hösten, alltså i överensstämmelse med vad som ovan anförts rörande sambandet mellan vattenvolymen och tillväxten. Vid glesare besättning fortsätter dock tillväxten hos det tidiga ynglet ända in på hösten, varigenom det då fortfarande blir större än normalt yngel.

¹ Siffran 52 i diagrammet skall vara 50, s.

Inverkan på tillväxten genom befruktning med ungar.

Det är genom tidigare undersökningar av olika forskare visat, att laxharna, innan de anträda sin första utvandring till havet, i stor utsträckning bli lekmogna och ha rinnande mjölke i ingalunda obetydliga kvantiteter. Det syntes vara av värde att få utrönt, huruvida befruktning med dylika hanar gäve lika bra resultat som med vanliga från havet uppstigande laxhanar. Från och med hösten 1934 ha därför vid Kvarnbäcken företagits försök med befruktning med mjölke från små, ännu ej utvandrade lax-

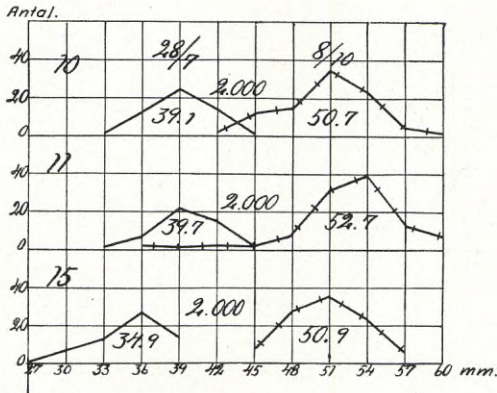


Fig. 14.

Längdkurvor för ensamriga laxungar 1935 från genom uppvärmning tidigt kläckt rom (såsom jämförelse normalt yngel från nr 15).

hanar. Dessa laxungar ha uppfötts i dammar vid Kälarne och varit i storlek 14—18 cm. För en medelstor laxhona om 7 à 8 kg ha använts 5—6 dylika småhanar. Tillgången på mjölke hos dessa är emellertid så god att det helt säkert skulle räcka med ett mindre antal ungar för varje hona. Härtill kommer att de kunna användas vid flera befruktningar. Under hösten 1936 företogs även försök att befrukta en hel liter laxrom med mjölke från endast en laxunge. Denna rom har utvecklats och kläckts fullt normalt.

Därest det yngel, som kläckes ur den på detta sätt befruktade rommen i alla avseenden förhåller sig lika med annat, från på vanligt sätt befruktad rom härstammande yngel synes man under vissa omständigheter kunna inskränka fångsten av avelslaxhanar och i stället hålla små laxhanar i dammar för att användas till avelsfiskar. Försöken vid danska forellodlingar (se *Otterström*) ha för övrigt visat, att dylika dammlaxar bli lekmogna år efter år.

Figureerna 15—16 visa storleken hos de efter ovannämnda befruktnings-

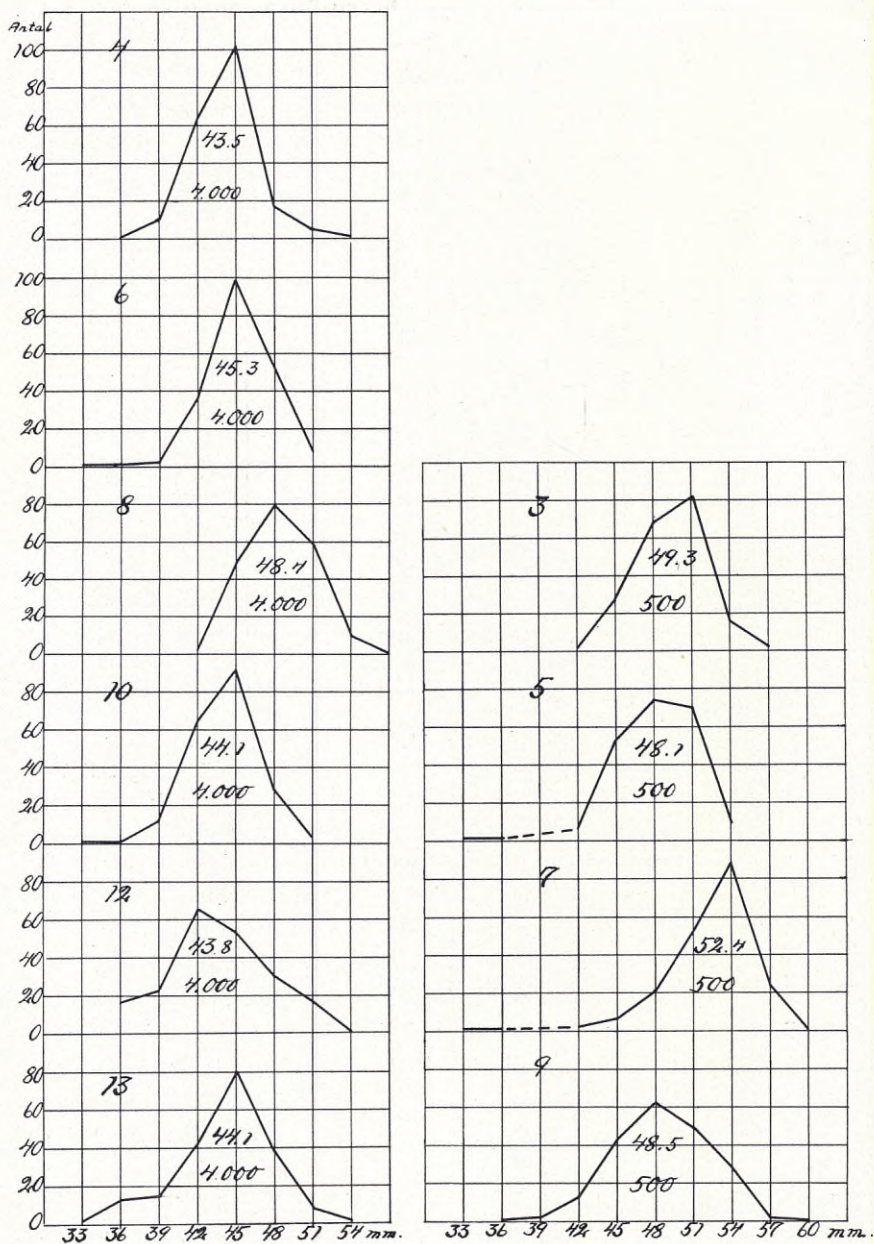


Fig. 15.

Längdkurvor för ensamriga laxungar hösten 1935 från rom befruktad med laxungehanar, vid gles (3 och 5) och tät (4 och 6) besättning (såsom jämförelse kurvor för normalt yngel från likstarka besättningar, 7 och 9 resp. 8, 10, 12 och 13).

metod uppfödda laxungarna (nr: 3—6 i fig. 15, resp. 8, 9 och 18 i fig. 16). För jämförelse har därunder inlagts kurvor för vanligt yngel från tråg med lika stark besättning. Av båda figurerna framgår att de ensamriga ungaras storlek ibland helt överensstämmer med storleken hos vanliga ungar, ibland åter är mindre, stundom även större. Under andra året, då dylika

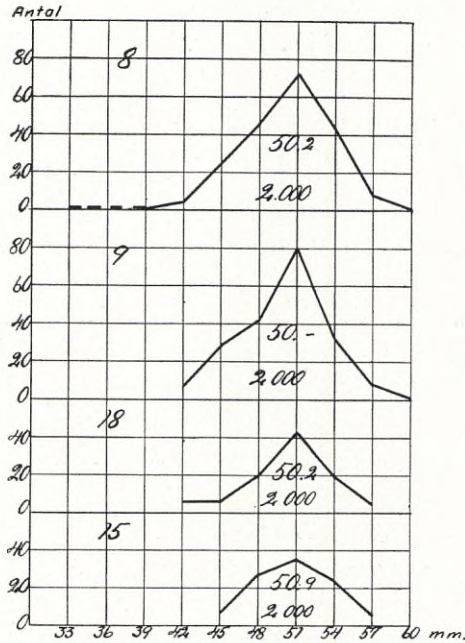


Fig. 16.

Längdkurvor för ensamriga laxungar hösten 1936 från rom befruktad med laxungehanar (såsom jämförelse normalt yngel från nr: 9 och 15).

ungar uppfötts i dammar vid Kälarne, ha några mera framträdande skillnader i storlek eller förlustprocent icke förmärkts mellan dessa och andra laxungar. Vid ett fall av tråguppfödning ha dock de ettåriga ungarerna från tråg 4, 1935, blivit mindre än vanliga ungar. Försöken behöva därför kompletteras och pågå alltjämt. En del av dessa laxungar kommer att kvarhållas i dammar i och för undersökning av könsmognad, hanantal etc., medan en del kommer att märkas och utsläppas i naturen.

II. Kälarne.

Försöken i dammarna vid Kälarne hade till syfte dels att jämföra tillväxten och storleken hos i dammar hållna och därvid endast obetydligt eller icke alls utfodrade laxungar med i tråg uppfödda ungar, dels att genom olika besättning erhålla större och mindre jämgamla laxungar för vidare försök. Härvid användes städse laxyngel från Kvarnbäcken av samma härkomst som det därstädes uppfödda ynglet.

Tillväxten i dammar och tråg.

Vad först angår tillväxten i Kälarne-dammarna har denna såsom framgår av tabellerna 6 och 7 i stort sett varit ungefär densamma som i trägen vid Kvarnbäcken. I dammar där besättningen varit mycket svag har storleken vid första årets slut varit betydligt större, men även i så fall ungefär densamma som vid gles besättning i Kvarnbäcken. Här framträder alltså samma sak som vid trågförsöken, nämligen att tillväxten är bättre vid glesare och sämre vid tätare besättning, och detta gäller såväl försöken vid Kälarne under senare år som de under en tidigare period därstädes under lantbruksstyrelsens ledning utförda försöken (se *O. Nordqvist* och *Alm*):

Tabell 6.

Medelvikt för ensomriga laxungar vid olika besättning i Kälarne-dammarna åren 1921—1923.

Antal insatt	600	700	800	900	1,000	1,200
Medelvikt vid utfiskning.....	1,9	2,4	1,5	1,8	2,0	1,1
Antal insatt	1,500	2,000	2,500	3,000	5,500	
Medelvikt vid utfiskning.....	1,3	1,1	1,0	1,1	0,6	

I flertalet fall har någon utfodring icke ägt rum vid Kälarne under första sommaren. Ynglet har sålunda endast livnärt sig på i dammarna förekommande olika organismer, men tydligen härvid kunnat uppvisa en ganska god tillväxt. Att märka är emellertid då att besättningen varit långt svagare än vid Kvarnbäcken. I dessa dammar på vanligen 3—400, i några fall 6—700 m² har besättningen sällan varit större än 2—3,000 yngel, och först mycket svaga besättningar på några 100 yngel ha uppvisat de bättre tillväxterna. Trots den i dessa fall relativt stora arealen och vattenvolymen för

T a b e l l 7.

Tillväxten under 1:sta sommaren hos laxyngel i dammar vid Kälärne.

År	Damm nr	A n t a l		Medellängd i cm. vid utfiskning	Medelvikt i gr. vid utfiskning
		Insatt	Utfiskat		
1931	2	200	85	7,0	3,2
»	3	1,000	495	5,5	1,5
1932	12	500	430	6,0	2,1
»	13	2,000	2,040	5,0	0,7
»	17	3,000	2,830	5,0	1,0
1933	19	775	500	7,7	4,0

varje yngel har tillväxten sålunda ej blivit bättre än i Kvarnbäcken. Detta står givetvis i samband med att laxynglet i dammarna i flertalet försök endast haft den naturliga födan att tillgå och endast i några fall utfodrats och då i ringa utsträckning. I detta fallet är det alltså tillgången på föda, i andra fallet den disponibla vattenvolymen som är utslagsgivande för tillväxten.

I anslutning härtill finner man också, att mycket riklig tillgång på föda, eller att relativt svag besättning särskilt i en större damm, inverkar höjande på tillväxten. I en damm i Halland om 0,16 hektar utsattes 4,000 laxyngel men enär förlusten på grund av dammbrott var mycket stor, erhöles endast omkring 100 ensomriga laxungar. Medellängd och medelvikt var då 14,1 cm och 28,5 gr. I en liten växtrik damm erhöles *F. Olofsson* ett antal ensomriga laxungar på i genomsnitt 9—10 cm och 10—12 gr. I den s. k. Nolbydammen om 5,5 hektar, nära Sundsvall, där under flera år uppfödning av laxyngel ägt rum, har årligen insatts 70,000 yngel, eller omkring 1,3 per m², och här har med en förlust på mellan 15 och 75 % de ensomriga ungarna haft en medelvikt på 3,1—5,1 gr. I de nämnda fallen har sålunda relativt riklig tillgång på föda och relativt stort utrymme orsakat en bättre tillväxt än i trång och mindre dammar utan utfodring och även än i naturen.

Inverkan på andra årets tillväxt genom storleken vid första årets slut.

Såsom inledningsvis berördes var avsikten med såväl Kvarnbäcken- som Kälärne-försöken bland annat att undersöka huru tillväxten i fortsättningen ställer sig hos de under första året olikväxta laxungarna. Fortsätta de genom gles besättning eller av andra orsaker vid första årets slut storväxta laxungarna att växa bättre också under andra levnadsåret och jämväl seder-

mera, och uppvisa de av motsatt anledning småväxta 1-åriga laxungarna under andra året en dålig tillväxt, eller är detta ej fallet?

På grund av det större utrymme som erfordras för uppfödning av större laxungar förlades dessa försök till dammar vid Kälarne i stället för trägen vid Kvarnbäcken. I dammarna torde förhållandena även bliva mera överensstämmande med naturen. I första hand inriktades försöken på att uttröna de genom olika besättning under första året olikstora laxungarnas tillväxt under andra året, men därjämte även på huru av andra orsaker stor- och småväxta laxungar förhålla sig med hänsyn till tillväxten under andra året.

Tyvänn misslyckades åtskilliga av dessa försök dels genom ras och genom brott i dammvallarna, dels genom att de märkningar genom fenklippning som företogos för att skilja olika bestånd ej visade sig tillförlitliga. Av dessa båda orsaker ha i en del fall förlusterna blivit så stora att man ej kunnat jämföra olika försök med varandra, varjämte isärhållandet av laxungar i en och samma damm försvårats eller omöjliggjorts.

Tabell 8.

Tillväxten under 2:dra sommaren hos ettåriga laxungar i dammar vid Kälarne.

År	Damm nr	A n t a l		Medellängd i cm.			Medelvikt i gr.			Härstamning
		Insatt	Ut-fiskat	Insatt	Ut-fiskat	Ök-ning	Insatt	Ut-fiskat	Ök-ning	
1932	6	50	45	7,0	—	—	3,2	17,5	14,3	Stora fr. 21 ¹ (2/31)
»	7	55	49	5,5	—	—	1,5	15,3	13,8	Små » 22 (3/31)
»	5	35	6	6,0	12,4	6,4	1,9	18,4	16,5	Stora » 25 (Kvarnb.)
»	5	45	15	5,0	12,4	7,4	1,2	17,5	16,3	Små » » »
1933	6	50	32	6,0	11,0	5,0	2,1	9,4	7,3	Stora » 19 (12/32)
»	6	60	64	5,0	9,7	4,7	1,0	7,8	6,8	Små » 20 (13/32)
»	9	55	26	5,5	10,0	4,5	1,3	5,8	4,5	Stora » 17 (17/32)
»	9	65	54	4,5	8,7	4,2	0,7	5,7	5,0	Små » » (»)
1934	5	20	17	8,8	13,0	4,2	6,0	20,8	14,8	Stora » 19 (19/33)
»	4	45	45	5,0	11,5	6,5	1,0	12,1	11,1	Små » 22 (Kvarnb./33)
»	3	25	15	9,5	12,0	2,5	7,5	15,3	7,8	Stora » 19 (19/33)
»	3	25	23	6,5	10,2	3,7	2,6	9,3	6,7	Små » » (»)
1935	8	20	17	6,0	11,3	5,3	1,9	12,9	11,0	Stora » 17 (Kvarnb./34)
»	8	20	18	4,3	9,7	5,4	0,6	8,7	8,1	Små » » »

I tabellerna 8 och 10 ha sammanställts resultaten av de försök som i detta sammanhang äro av intresse och som kunna anses vara användbara för sitt syftemål. Beträffande viktsiffrorna har stundom, på grund av att noggrann vägning av små partier icke alltid kunnat äga rum vid insättning och utfiskning, ur tabell 3 tagits den för resp. längd vanligaste vikten.

Vi skola då först se huruvida tillväxten under andra året står i något

¹ Siffrorna beteckna numren på Kälarne-vinterdammarna, irom parentes på sommar-dammarna.

samband med den under första året genom olika besättningsstyrka uppnådda storleken. Såsom inledningsvis framhållits har man för karp och foreller kunnat visa att småväxta exemplar från täta besättningar under ett kommande år ingalunda fått sin tillväxtförmåga nedsatt utan tvärtom uppvisat en god tillväxt. Tabell 8 visar att detta även gäller för laxen. I dammarna n:r:is 6 och 7 år 1932, n:r:is 6 år 1933 och n:r:is 5 och 4 år 1934 ha insatts stora resp. små 1-åriga laxungar från dammar — i visst fall från tråg i Kvarnbäcken — med föregående år gles resp. tät besättning och därav betingad olika tillväxt. Åren 1932 och 1934 ha dessa olikstora laxungar satts i olika dammar, år 1933 båda storleksgrupperna i samma damm, men märkta genom klippning på olika sätt. Såsom synes uppvisa under 1932 och 1933 de efter första året småväxta laxungarna en tillväxt i vikt, som absolut sett ej är mycket mindre än tillväxten under samma tid hos de störväxta laxungarna. År 1934 äro olikheterna större, tydligen beroende på att vid detta försök använts dels genom gles dammuppfödning särskilt störväxta, dels genom tät tråguppfödning småväxta ungar. Detta framkommer i synnerhet i utgångstorleken på resp. 8,8 och 5 cm. samt motsvarande vikt på 6,0 och 1 gram.

Relativt sett d. v. s. i förhållande till utgångslängden och ännu mera utgångsvikten är tillväxten (ökningen i längd eller vikt) överallt större hos de små än hos de stora 1-åriga laxungarna. Ehuru flera fiskeribiologer använda denna relativa viktökning såsom kriterium på tillväxten, synes mig dock den nyssnämnda absoluta tillväxtökningen vara ett riktigare uttryck för den verkliga tillväxten, medan de relativa siffrorna mera gälla tillväxtförmågan. Denna sista är såsom framgår av tabell 9 särdeles kraftig och avsevärt större hos de småväxta än hos de störväxta ungar.

Tabell 9.

Den relativa tillväxten under andra sommaren hos olikstora laxungar.

(Tillväxtökning i vikt i % av utgångsvikten)

År	Vid insättningen		Härstamning
	Stora	Små	
1932	447 %	920 %	Olikstora genom gles, resp. tät besättning
1933	348 »	680 »	
1934	247 »	1,110 »	
1932	868 %	1,358 %	Olikstora genom utsortering från vanlig besättning
1933	346 »	714 »	
1934	104 »	258 »	
1935	579 »	1,350 »	

Såväl dessa siffror som likheterna i den absoluta tillväxtökningen visa att den genom tätare besättning orsakade sämre tillväxten har mycket litet eller intet att betyda för tillväxten i fortsättningen. Denna blir hos dessa småväxta laxungar lika god som hos de genom glesare besättning mera storväxta jämnåriga laxungarna. Detta förhållande gör att man ej behöver vara rädd för att vare sig i tråg eller dammar hålla en ganska stark besättning, givetvis under förutsättning, att förlusterna ej bli för stora.

Härefter skola vi se huru tillväxten under andra året gestaltar sig hos från en och samma damm utsorterade stora och små 1-åriga laxungar. Av tabell 8 framgår resultaten av dessa försök (år 1932 n:r 5, år 1933 n:r 9, år 1934 n:r 3 och år 1935 n:r 8). Även här är den absoluta tillväxten i vikt hos de mindre laxungarna i stort sett lika god som hos de större, relativt sett betydligt bättre. Längdtillväxten är t. o. m. genomgående större hos de mindre laxungarna. Tabell 10 visar slutligen resultaten av liknande försök med laxungar i tredje levnadsåret. Också här uppvisa utsorterade små laxungar en tillväxt som absolut sett i längd överstiger och i vikt närmar sig tillväxten hos de utsorterade stora 2-åriga laxungarna.

Tabell 10.

Tillväxten under tredje sommaren hos tvååriga laxungar i dammar vid Kälarne.

År	Damm nr	A n t a l		Medellängd i cm.			Medelvikt i gr.			Härstamning
		Insatt	Ut-fiskat	Insatt	Ut-fiskat	Ök-ning	Insatt	Ut-fiskat	Ök-ning	
1934	6	50	40	10,3	13,1	2,8	9,5	17,5	8,0	Stora fr. damm 25
»	7	55	29	6,5	11,3	4,8	3,6	11,5	7,9	Små » » 25
»	8	25	20	10,3	13,6	3,3	9,5	20,0	10,5	Stora » » 26
»	8	25	21	6,5	11,0	4,5	4,0	11,0	7,0	Små » » 25

I dessa nu berörda försök med utsorterade stora och små laxungar från vanlig blandad besättning har ej såsom i de förra försöken besättningsstyrka och vattenvolym, tillgång på föda etc. direkt spelat in. Sannolikt äro de storväxta 1-åriga laxungarna sådana exemplar som från början fått ett visst försprång i tillväxten och därför hållit sig mera framme när det gällt konkurrensen om födan, medan andra åter härvid kommit på efterkälken. Med stöd av vad ovan anförts om romstorlekens inverkan på tillväxten torde man kunna antaga att nyssnämnda, redan från början varierande tillväxt har sin orsak just i det nykläckta ynglets storlek. Då detta nämligen härstammar från olika honor, och då även hos en och samma hona rommen kan variera i storlek, är det helt naturligt att detta sätter sin prägel även på ynglet. Såsom tråg-

försöken visat, behöver dock detta ej ha någon större betydelse i fortsättningen (jmf sid. 20), utan olikheterna i tillväxten kunna småningom utjämnas. Man torde därför kunna antaga att de efter första året större laxungarna oftast ej äro större på grund av någon inre tendens till starkare tillväxt, lika litet som de små blivit mindre på grund av någon liknande tendens till sämre tillväxt.

I flera av de här berörda försöken ha de olikstora laxungarna uppfötts i samma damm, varför ej heller konkurrensen från de storväxtas sida tycks ha hindrat de småväxta i deras utnyttjande av förefintliga näringstillgångar. Möjligt är dock att sådant kan inträffa om individmängden är mycket stor i förhållande till näringstillgången. Sannolikt får tillväxten i naturen, som enligt olika undersökningar ofta tycks vara genomgående god hos vissa, dålig åter hos andra individer sin förklaring på detta sätt. Det är ju även i sådana fall möjligt att en genom yttre orsaker under flera levnadsår i följd orsakad nedsatt tillväxt slutligen inverkar även på den fortsatta tillväxten, så att denna blir sämre. Ur sådana synpunkter torde det vara viktigt att i synnerhet småväxta, i tråg eller dammar uppfödda laxungar utsättas på platser, där näringstillgången är god och där konkurrensen om födan ej är alltför hård (små bivatten).

Slutligen bör i detta sammanhang beröras en anmärkning som ofta riktas mot utplantering av i tråg eller dammar uppfödda och utfodrade fiskar, nämligen att de på de nya lokalerna skulle ha svårt såväl att finna sin föda som att skydda sig för fiender. Enligt vissa nyare undersökningar (*Mottram*) skulle de t. o. m. få en sämre inre konstitution framför allt skörare, mindre kalkrik benstomme. Nyligen ha vissa försök utförts i Amerika som visat att dessa farhågor vad angår första punkterna synas vara tämligen ogrundade. Försöken med utplantering av i trägen vid Kvarnbäcken uppfödda lax- och laxöringungar i naturliga dammar vid Kälarne tyda också på att dessa tråg-uppfödda fiskungar ej ha några större svårigheter att reda sig på egen hand, då det gäller uppsökande av den naturliga födan. En annan sak blir naturligen de nämnda inverkningarna på den inre byggnaden, men detta synes först spela någon större roll, då utfodring ägt rum under flera levnadsår.

Sammanfattning.

Tidigare har av *Nordqvist* och *Alm* visats, att uppfödning av laxyngel går bra i naturliga dammar såväl *med* som ännu bättre *utan* utfodring. Detta har ytterligare bestyrkts av den nu under flera år pågående laxyngeluppfödningen i Nolby-dammen. Försöken vid Kvarnbäcken visa — liksom liknande

amerikanska försök med andra laxfiskar — att uppfödning av laxyngel i stora trätråg också kan medföra goda resultat. Förutsättningen härför är ett vatten som är fritt från förorenande ämnen samt har låg temperatur, hög syrgashalt och alkalisk reaktion. Förlustprocenten blir i dylika fall särdeles ringa.

Storleken hos i dylika tråg uppfödda laxungar uppgår vid första sommars slut till ungefär densamma som vid naturlig tillväxt. I trägen äro skillnaderna i storlek ganska små vid medelstora besättningar varierande från 2- à 3,000 och upp till 12,000 per m³ vatten. Genomgående erhållas dock något större ungar vid glesare än vid tätare besättning. Vid mycket gles besättning blir tillväxten avsevärt bättre än vid tätare besättning, i synnerhet i början av tillväxtperioden. Under sommars lopp avtager den dock successivt. Dylika laxungar från glesare besatta tråg böra därför, om den bättre tillväxten fullt skall utnyttjas, utplanteras under högsommaren. Tillväxten är bättre vid + 16—18° än vid lägre vattentemperatur.

I vanliga fiskodlingsdammar blir tillväxten under första sommaren ungefär densamma som i tråg. Även här är den beroende på besättningsstyrkan. Besättes en damm mycket hårt, kan tillväxten t. o. m. bli sämre än i ett glesbesatt tråg. I stora naturdammar blir däremot tillväxten vanligen bättre än i tråg och vanliga forelldammar.

Rommens storlek inverkar på ynglets storlek vid kläckningen och sedermera även på storleken i fortsättningen. På samma sätt som vid glesare besättning avtager dock detta försprång i tillväxt och storlek successivt.

Genom uppvärmning av kläckningsvattnet kan kläckningen påskyndas. Det tidigt kläckta ynglet blir större genom att näringsupptagandet kommer i gång förr än hos normalt kläckt yngel, men förhåller sig sedermera som i föregående fall, d. v. s. tillväxten avtager alltefter som sommaren fortskrider. För utplantering av störväxt yngel, härstammande från stor rom eller från tidig kläckning, gäller vad som nyligen sagts om genom gles besättning störväxta laxungar.

Yngel erhållet genom befruktning med mjölke från ännu ej utvandrade ungar företer, såvitt hittills kunnat fastslås, i stort sett samma egenskaper som vanligt yngel. Anskaffandet av dylika laxungar kan därför möjligen ersätta fångsten av avelslaxhanar.

Under andra året är tillväxten i stort sett lika god hos mindre som hos större laxungar och detta oberoende av om storleken är beroende på tät resp. gles besättning eller på utsortering av stor- resp. småväxta individer från en vanlig medelstark besättning. Ökningen i längd under andra året är t. o. m. ofta större hos de småväxta än hos de störväxta ettåriga laxungarna.

Under gynnsamma yttre förhållanden kunna därför småväxta exemplar, om icke direkt växa ifatt sina större kamrater, så åtminstone i storlek komma dem mycket nära. Är konkurrensen om födan hård, torde dock olikheten i storlek kunna inverka hämmande. Vid utplantering av tråguppfodda och småväxta laxungar bör man därför eftersträva att utsätta dem på sådana platser, där tillgången på föda är riklig och där ej alltför stark konkurrens om densamma behöver befaras. Detta är särskilt viktigt under år med låg temperatur, då tillväxten är sämre och laxungarna mindre i storlek.

English Summary.

During the years 1932—1936 a great number of researches and experiments regarding the growth of salmon-fry have been made at the establishments for fish-culture at Kvarnbäcken and Kälarne in Jämtland. Above all the intention has been to find out what factors, outside the supply of food, determine the growth. During the first summer the bringing up principally has taken place in wooden troughs of $30 \times 7,5 \times 4$ dms. with a current of water of 20 liters pr minute running through. The water comes from a mountain-brook, has a richness of oxygen gas, is cold and of an acidity of pH 7,3. The results appear on the table 3 on page 10 and the figures 2—5. In some cases the fry has been brought also in ponds.

In an earlier work *Nordqvist* and *Alm* have shown that the bringing up of salmon-fry can be done to advantage in natural ponds, as well with feeding, as still better without. Those experiments now mentioned have still more verified this. Initially the trials show, alike similar American trials with other salmon-fishes, that a very great number of salmon-fry can be brought up in large wooden troughs with good results. If the water be free from vitiating matter, is of low temperature, has a high percentage of oxygen gas and alkaline reaction, the percentage of loss becomes particularly slight (table 2, page 6).

The size of young salmon-parr brought up in such troughs comes at the end of the first summer to an average of 45—52 mms. which is about the same as the natural growth in rivers of corresponding regions. In the troughs the differences in size are quite small in lots varying from 2 to 3,000 and up to 12,000 salmon-fry per cubic meter of water (fig. 6, page 14). However the growth is somewhat better in a thinner than in a numerous lot. In very thin

lots the growth becomes considerably better (up to 50—60 mms.) than in closer lots. This increased growth is especially prominent at the beginning of the period of growth. In the course of the summer, however, it decreases successively. Such young salmon-parr from troughs, that are thinly set, therefore should be planted during highsummer, if that more advantageous growth should be fully utilized. In all these trials it is apparently the volume of water at disposal for each salmon-fry that determine the growth. The small young salmons of one year are just in the same condition as the greater ones, i. e. the weight as compared to the length does not show any definite differences (figures 7—9, page 15).

The growth depends to a large extent upon the temperature of the water and is best at 16—18° C above zero. At a lower temperature of the water the growth is considerably brought down (figure 10, page 18).

In ordinary ponds for fish-breeding (trout-ponds) the growth is, without feeding, about the same during the first summer as in troughs (tables 6 and 7, page 28). In very large natural ponds, on the other hand, the growth generally turns out better than in troughs and ordinary troutponds, and this is also the case if the number of fry is very small, or if the supply of food from other reasons is very good in the ponds (for inst. by feeding).

Often the size of the spawn stands in direct proportion to the size of the spawner. From larger spawn larger fry are hatched than from smaller spawn, and this also later influences the sizes onwards (figures 11—12, page 20). In the same manner as in a thinner lot there is, however, a gradual decrease in the advance of growth and size.

By warming up the hatching-water 3—4° C, by lowering a heat-producing apparatus in the affluent, the hatching can be hastened. By beginning to feed itself, the fry that is thus early hatched, gets an earlier start than normally hatched fry do and therefore is larger at the high summer. The advance in growth, however, decreases as the summer proceeds (figures 13—14, page 24). Regarding the planting out of parr of large growth, resulting from large spawn or from early hatching, that holds good which has just been said about parr grown big through thin lots.

Experiments have been made during three years to fructify salmon-spawn by milt from young parr not yet migrated. This breed exhibits, according to what has been proved so far, in all respects the same qualities as ordinary breed (figures 15—16 page 26). The catch of such young salmon parr or keeping such in ponds, therefore probably can replace the catching of large salmon-milters. Thus it ought to be possible to make the salmon-culture much more moderate in expence.

Experiments with the growth of salmon parr during second year show that it is just as good in the case of smaller, as in the case of bigger young salmon (tables 8 and 9, pages 30). This is irrespective of whether the size is due to close, respectively thin lots, or the assortment of small- respectively big-grown ones, from an ordinary average lot. The increase in length during the second year is even frequently greater among those of small size, than with those of big size of one year of age. The relative increase in weight is much greater among the small ones, than among the big ones of the same age. Under favorable exterior circumstances specimens of small size can, even if they do not exactly catch up with their bigger fellows, at least in size get very near to them. Similar circumstances have been pointed out previously apply to trout and carp (*Walter* and others). Yet if the competition about food is hard, it is probable that the differences in size can have an obstructive influence on the growth. In the planting out of young salmon parr brought up in a trough, especially small ones, one should try to put them out in such places, where the supply of food is rich, and where not too great a competition about it is to be apprehended. This is especially important during years of low temperature, when the growth is less good and the young salmon are smaller in size.

Litteratur.

- Alm, Gunnar*: Mörrumsåns lax och laxöring. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 216. Stockholm 1919. (Deutsches Résumé).
- Alm Gunnar*: Laxen och laxfiskets växlingar i Mörrumsån och andra Östersjöälvar. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 252. Stockholm 1924. (English summary).
- Alm, Gunnar*: (Nordqvist och Alm). Uppfödning av laxyngel. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 268. Stockholm 1927. (English summary).
- Alm, Gunnar*: Fiskeristudier i Förenta Staterna och Canada. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 267. Stockholm 1927.
- Alm, Gunnar*: Der Lachs und die Lachszucht in verschiedenen Ländern. Arch. f. Hydrobiologie. Bd. XIX. 1928.
- Alm, Gunnar*: Salmon in the Baltic Precincts. Conseil perm. intern. pour l'exploration de la Mer. Köpenhamn 1934.
- Berg, K.*: Cyclic reproduction, sex determination and depression in the Cladocera. Biolog. Reviews. Vol. IX, N:r 2, 1934.
- Dahl, Knut*: Alder og vekst hos lax og örret. Fiskeriinsp. Indber. Christiania 1910.
- Dahl, Knut*: Studier over örret og örretvand, Fiskeriinsp. Indber. Bihang. Christiania 1917.
- Emboly, G. C.*: Relation of temperature to the incubation periods of eggs of four species of trout. Transactions of the American Fisheries Society 1934.
- Kulmatycki, W.*: Über die Aufzucht der Lachse in den Teichen bei Bydgoszcz im Jahre 1925. Archiw. Hydrob. Rybacta. Suwalki 1926.
- Lehmann, E.*: Fütterungsfragen in der Forellenzucht. Fischerei-Zeitung, N:r 6, Bd. 39. Neudamm 1936.
- Mottram, J. C.*: Defective Bones in Hand-reared Trout. Salmon and Trout Magazine. N:r 84. 1936.
- Nordqvist, H.*: För fiskproduktionen viktiga faktorer. Södra Sveriges Fiskeriförenings skr. n:r 2. 1934.
- Nordqvist, O. och Alm, G.*: Uppfödning av laxyngel. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 268. 1927. (English summary).
- Olofsson, F.*: Uppfödning av laxyngel i dammar. Ny svensk Fiskeritidskrift. H. 19. 1931.
- Otterström, C. W.*: Reife Lachse. Journal Cons. Internat. Vol. VIII. 1933.
- Rosén, Nils*: Undersökningar över laxen och laxfisket i Norrbottens län. (On the Salmon and Salmon-Fisheries in Norrbotten). Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 208. Stockholm 1918.
- Rosén, Nils*: Om laxen och laxfisket i Västerbottens län. (English summary). Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:r 214. Stockholm 1918.
- Schäperclaus, W.*: Lehrbuch der Fischwirtschaft. Berlin 1933.
- Sklower, A.*: Beziehungen zwischen der Eigrösse und dem Alter der Mütter bei Bachforellen. Fischerei-Zeitung, N:r 47, Bd. 33. 1930.
- Sklower, A.*: Die Pertelnicher Forellenversuche und ihre praktische Bedeutung. Allgemeine Fischerei-Zeitung. N:r 4. 1931.

- Walter, E.*: Der Raumfaktor in der intensiven Forellenzucht. Fischerei-Zeitung, N:r 41. 1930.
- Walter, E.*: Die Versuche 1931 und 1932 der bayerischen teichwirtschaftlichen Versuchstation Wielenbach. Sammlung fischereilicher Zeitfragen. 1934.
- Walter, E.*: Grundlagen der allgemeinen fischereilichen Produktionslehre. Handb. der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. IV. 1934.
- Willer, A.*: Untersuchungen über das Wachstum bei Fischen I. Zeitschrift für Fischerei. Bd. XXV, 1927.
- Willer, A.*: D:o II—IV. Bd. XXVI, 1928.
- Willer, A.*: Untersuchungen über das Wachstum von Fischen. Verhandl. d. Intern. Vereinigung f. theoret. u. angew. Limnologie. Bd. IV. Rom 1929.
- Willer, A.*: *W. Quednau* und *A. Keller*: Untersuchungen über das Wachstum von Fischen. V. Zeitschrift für Fischerei. Bd. XXVIII, 1930.
- Wiesner, Erhard R.*: Untersuchungen über die Körperform einsömmiger Salmonidensetzlinge. Zeitschrift für Fischerei. Bd XXXIII. 1935.
- Wunder, H.*: Die Physiologie der Fische. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd II. 1936.
-

1915. Fiskeribrån. 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. *Gunnar Alm.* Mörrumsåns lax och laxöring. Nr 216.
1919. *Gunnar Alm.* 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 mjärdfischen 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 laxfisken. 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.

*) Upplagan slut.

1929. *Gunnar Alm.* Handledning i fiskevård och fiskodling. Nr 275. Pris kr. 0:75.
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 Hesse.* De senare årens fiskmärkningar vid Svenska Östersjökusten.
Nr 278. Pris kr. 0:75.
-

NY SERIE.

Meddelande 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 Hesse.* 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.* Cellulosafabrikerna 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 Hesse.* 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.
-

Pris 0:75 kr.