



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. N:r 15.

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

UNDERSÖKNINGAR
ÖVER TILLVÄXT M. M. HOS OLIKA
LAXÖRINGFORMER

*Investigations on growth etc. by
different forms of Trout.*

Med 27 textfigurer, 21 tabeller och 6 planscher.

English summary.

Av

G U N N A R A L M

FÖRTECKNING ÖVER KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSENS FISKERIPUBLIKATIONER.

(Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen.)

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 Näsbyjön 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*. 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:—.

* Upplagan slut.

KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSEN

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. N:r 15.

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

UNDERSÖKNINGAR
ÖVER TILLVÄXT M. M. HOS OLIKA
LAXÖRINGFORMER

*Investigations on growth etc. by
different forms of Trout.*

Med 27 textfigurer, 21 tabeller och 6 planscher.

English summary.

Av

G U N N A R A L M



IVAR HÆGGSTRÖMS BOKTR, A.B.

STOCKHOLM

1939

INNEHÅLLSÖVERSIKT

I. Inledning	5
Frågeställning	6
II. Laxöringens olika storlek och tillväxt på olika lokaler och härlpä inverkannde faktorer	7
III. Försök över forellens tillväxtförmåga	17
1. Försök med överföring av foreller från Norrbäcken till nya lokaler	18
2. Försök med uppfödning av yngel av forell och storörlng i dammar	28
3. Försök med utplantering i nya vatten av forelllyngel och -ungar härstammande från Norrbäcken	54
IV. Sammanfattning och diskussion av försöksresultaten. Är lax- öringens tillväxt m. m. fenotypiskt eller genotypiskt betingad	63
V. Praktiska resultat	77
VI. English summary	79
Litteraturförteckning	88
Figurförklaring	92
Planscher	95

I. Inledning.

Laxöringen uppträder i flertalet länder under former som äro olika med avseende på såväl morfologiska som biologiska egenskaper. Motsatserna utgöras av den i större sjöar såväl i Sverige som i andra länder uppträdande storöringen (*Salmo trutta*, forma *lacustris* eller *ferox*) och den till rinnande vatten, såväl små bäckar som större vattendrag, bundna forellen, ofta kallad bäck- eller strömöring (även stenbit) (*Salmo trutta*, forma *fario*). Medan den förstnämnda har en vanlig storlek av 2—5 kg, stundom upp till 10 kg och mera, kommer den senare endast sällan upp i kilovikt och blir på många lokaler ej större än några decimeter i längd med en motsvarande vikt av högst några hg.

Även i form, färg, könsmognad m. m. skilja sig dessa båda former avsevärt från varandra. Storöringen är mera långsträckt, mot högre ålder dock ganska bred, och, utom som unge samt i lekdräkt, silverblank med mörka prickar och fläckar. Forellen bibehåller däremot hela sitt liv ungdomsutseendet med olivgrönbrun grundfärg, svarta och röda fläckar och en ganska klumpig kroppsform. Könsmognaden inträder hos den förra, i varje fall hos honorna, först sedan den varit ett par år i sjöarna och vid en ålder av 5 till 7 år, hos forellen däremot redan vid 3 till 4 års ålder. Medan storöringen liksom havsöringen icke leker varje år utan, enligt vad märkningar utvisat, vartannat eller vart tredje år, tyda flera iakttagelser och försök på att forellen leker år efter år.

På grund av nu nämnda ävensom andra olikheter mellan storöring och forell ha dessa former ibland uppställts som från varandra väl skilda raser — tidigare t. o. m. som särskilda arter — med ärftligt fixerade egenskaper (alltså genotyper), medan flertalet forskare endast betraktat dem såsom olika, genom miljöns påverkan uppkomna lokalformer (fenotyper).

För den praktiske fiskerimannen spela dessa frågor en stor roll. Vid igångsättandet av verksamheten vid fiskeriundersökningsanstalten, Drottningholm, och vid Kälarnes fiskeriförsöksstation i Jämtland upptogos därför undersökningar häröver på arbetsprogrammet. Ehuru efterföljande sammanställning ingalunda gör anspråk på att hava löst härmed sammanhörande problem, torde dock redan de nu erhållna resultaten vara av en viss praktisk betydelse.

Frågeställning.

Vad som framförallt härvid är av vikt att få klarlagt äro följande frågor. Varpå beror forellens ringa storlek? Ligger orsaken däri, att inga exemplar få tillfälle att på grund av intensivt fiske uppnå en högre ålder och storlek? Eller avtager och upphör tillväxten eller dö forellerna bort vid en viss ålder och storlek, så att härigenom beståndets storlek nedsättes? Hur är tillväxten hos forellen, om den från sina hemortsvatten överföres till andra vatten, eller om rom tages av foreller och ynglet utplanteras på annat håll? Vad orsakar eventuella förändringar härvidlag, och vilka slags vatten kunna lämpligen utnyttjas för utplanteringar? Uppvisar avkomman av forell och storöring, om den försättes under lika villkor, olikheter i tillväxt, utseende, köns-mognad etc. tydande på vissa ärftliga egenskaper, eller är detta ej fallet? Om olikheter härvid finnas, huru länge kunna dessa olikheter påvisas, och vilken inverkan ha de på den fortsatta tillväxten och på storleken överhuvud hos de båda formerna, storöring och forell? Kunna här några konstanta, ärftligt fixerade rasegenskaper påvisas?

II. Laxöringens olika storlek och tillväxt på olika lokaler och härpå inverkan de faktorer.

Tillväxtundersökningar hos laxöring från olika inlandsvatten ha mera systematiskt utförts i Norge av *Dahl, Huitfeldt-Kaas, Olstad, Jakob* och *Sven Sömme, Dannevig*, samt i Irland av *Southern* och *W. Frost*, varjämte sporadiska undersökningar häröver föreligga från flera andra europeiska länder samt från Nordamerika.

I tabell 1 har gjorts en sammanställning av längden vid olika åldrar hos några närmare undersökta in- och utländska laxöringstammar, grafiskt återgivet i fig. 1. Härav framgår tydligt den stora skillnaden i tillväxtens storlek och varaktighet hos laxöring från större och mindre vatten. Bäst är tillväxten hos storöringen i Vättern, Mjösen och Shannon (Irland). Sämst är den hos forellen i Norrbäcken (Jämtland), i bäckar i Kilsbergen (Närke), varmed vissa forellbäckar i Skåne överensstämma, i Tyssälven (Norge) och i Atorick (rinnande vatten i Irland). Mellanformer finnas i Bodsjön (Jämtland), Motala ström (en numera på grund av vattenbyggnader försvunnen

Tabell 1.

Laxöringens längd (i cm) vid olika ålder på olika lokaler.

The Length of the Trout at different ages in different localities.

L o k a l	Å l d e r i s o m r a r									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vättern	8.0	18.0	30.0	45.0	57.0	65.0	71.0	75.0	78.0	85.0
Motala ström	6.4	13.5	20.4	27.1	32.4	36.5	41.0	45.9	—	—
Bodsjön, Jämtlands län . .	—	10.0	15.0	22.5	28.0	34.0	38.5	42.5	46.0	47.5
Kilsbergsbäck, Örebro län .	—	—	13.3	16.9	20.5	—	—	—	—	—
» » »	—	9.9	12.7	—	—	—	—	—	—	—
Norrbäcken, Jämtlands län	—	9.5	12.6	14.9	17.6	18.3	19.8	—	—	—
Mjösen (Norge)	5.3	12.5	18.6	22.9	27.9	37.9	52.1	62.6	71.9	78.0
Sikkildalsvand (Norge) . .	4.5	9.5	14.0	19.0	23.0	25.5	28.5	30.5	32.0	33.5
Tysseelven (Norge)	4.5	7.3	11.1	14.2	16.7	19.3	—	—	—	—
Lough Derg Shannon (Irland)	6.9	16.5	29.1	39.4	—	—	—	—	—	—
Lough Atorick (Irland) . .	5.8	13.4	17.5	19.7	22.0	23.0	—	—	—	—

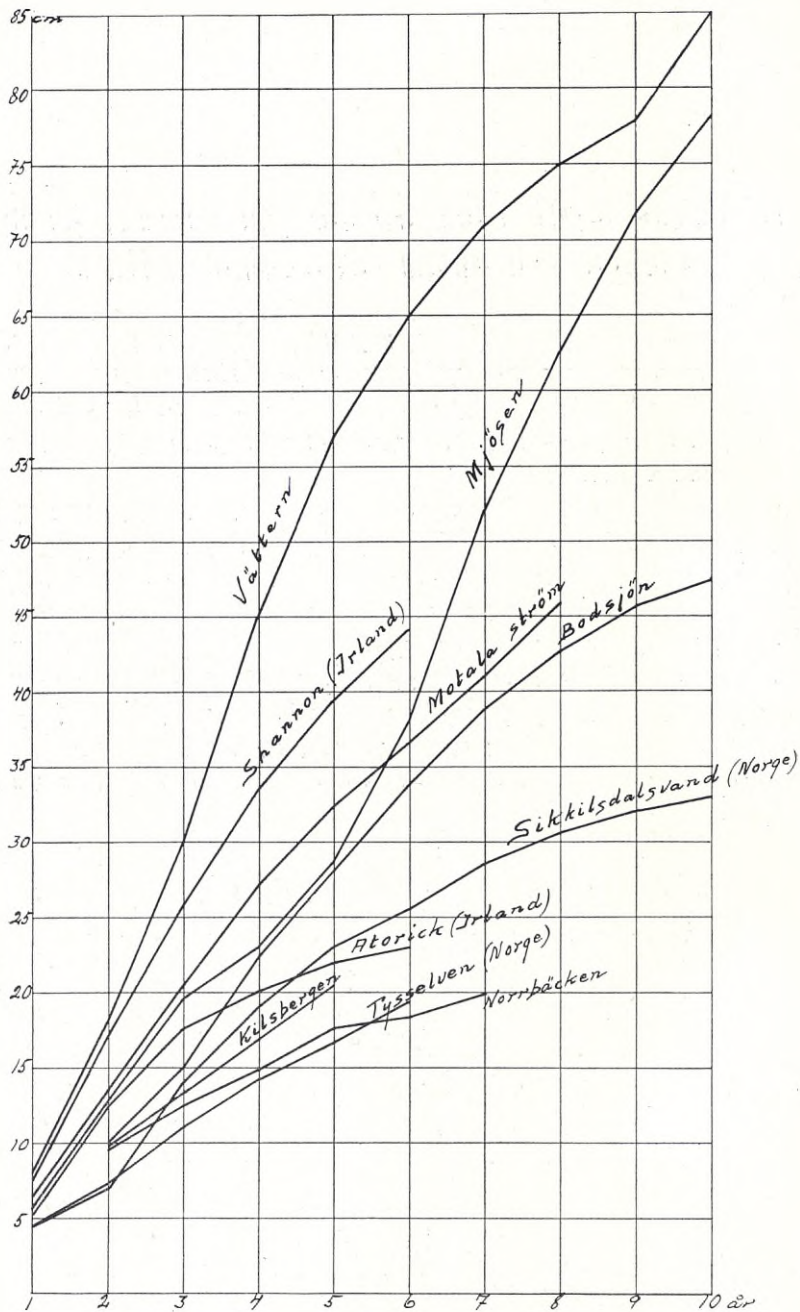


Fig. 1. -
Tillväxtkurvor för laxöring från olika vatten.
The growth of different kinds of trout.

form) och Sikkildalsvandet (Norge). Vad angår forellens tillväxt i Tyskland så är denna enligt uppgifter av *Sklower* och *Enger* betydligt bättre än i Norrbäcken med en genomsnittslängd av 5 cm vid 1 års, 16.5 vid 2 års, 23.6 cm vid 3 års, 27.5 cm vid 4 års och 33.4 cm vid 5 års ålder.

I de större vattnen träffas sålunda storgväxta laxöringformer, som ha en god tillväxt, vilken även fortsätter under många år. I mindre vatten, och särskilt i små tjärnar och bäckar, träffas former med dålig och ofta snart avtagande tillväxt. På detta sätt erhålles en serie laxöringformer med successivt bättre eller sämre tillväxt, och alla slags mellanformer förekomma mellan storöringen och forellen i detta avseende. Även i fråga om utseendet träffas som bekant en mängd olika former, där det ofta är omöjligt att uppdraga några skarpa gränser, och där ytterlighetspolerna utgöras av storöringen och forellen.

I litteraturen förekomma nu ett flertal uppgifter om faktorer som påverka laxöringens tillväxt, storlek och utseende på olika lokaler. Redan *Dahl* har i sina värdefulla arbeten över laxöring och öringvatten i Norge sökt visa, att tillväxten icke sammanhänger med rasegenskaper utan beror på dels romstorleken och dels tillgången på föda. Han fann sålunda, att yngel från mindre rom uppvisade en sämre tillväxt än yngel från större rom. Då romstorleken stod i viss proportion till honfiskens storlek, kunde härigenom lätt orsakas en förskjutning mot allt sämre tillväxt och mindre storlek. *Willer*, *Sklower* m. fl. tyska forskare ha även påvisat rom- och yngelstorlekens samband med honfiskens storlek, men också kunnat fastslå att syrgashalt, belysning etc. härvid utövar ett visst inflytande.

Vad angår tillgången på föda ha *Dahl* och *Huitfeldt-Kaas* visat, att i små sjöar, överbefolkade med laxöring, tillväxten avsevärt kunat förbättras genom intensiv utfiskning och minskning av individantalet eller genom överföring av dylika småväxta laxöringar till andra vatten. Samma resultat ha enligt *Malloch* erhållits i England, där även storleken och tillväxten står i visst samband med sjöarnas djup. Ett djup av 2—3 m skall enligt *Malloch* vara bäst, medan i djupare sjöar tillgången på föda blir sämre och så även laxöringens tillväxt. *Dannevig* och *Rosslund* (Norge) ha även visat, att genom anordnande av höljar i bäckar med småforeller och utfodring därstädes tillväxten ökat. Liknande resultat föreligga även från Amerika (*Hubbs* m. fl.) och äro för övrigt kända av många sportfiskare, både i Sverige och England.

Vidare kan födans art och den tid av året som den förefinnes vara av en viss betydelse. Resultaten av undersökningar över forellens föda ha publicerats av ett flertal forskare såsom *André*, *Dahl*, *Olstad*, *Sömme*, *Southern*, *Frost*, *Wundsch*, *Schäperclaus*, *Enger*, *Dyk* m. fl. De ha visat, att hos mindre foreller födan ibland utgöres av insektlarver (ofta *Chironomider*), ibland mera av

Gammarus och *Asellus*, ibland åter av luftföda (insektimagines). Först vid en storlek av över 0.5 kg börjar fisk (simpa, kvidd m. fl.) mera regelbundet ingå i födan. I tätbesatta dammar och i naturliga vatten med stora bestånd förtäras dock gärna forellyngel och småforeller av sina större kamrater (*J. Sömme*). Samstämmigt betygas av olika forskare, att födan växlar mycket på olika lokaler och under olika årstider.

Dahl har därjämte påvisat, att i norska sjöar laxöringen växer bättre där födan utgöres av kräftdjur (*Gammarus*) än där endast insekter och deras larver förekomma. Ävenså vet man, att fisk såsom föda utövar en god inverkan på tillväxten, framförallt beroende därpå, att härvid större näringsämnen kunna upptagas utan för mycket sökande efter föda med ty åtföljande arbetsprestation. De stora laxöringformerna i Vättern och andra större sjöar leva också nästan uteslutande av fisk (nors, siklöja, småsik, spigg). Framhållas bör även här de goda resultat som *Henking* m. fl. i vissa fall erhållit vid utsättning av foreller i Östersjön och som sannolikt måste tillskrivas den rikliga tillgången på fiskföda.

Även andra faktorer än de nu nämnda kunna emellertid påverka tillväxten. Sålunda ha *Huitfeldt-Kaas* och *Nall* påvisat, att tidig lekmognad och årligen inträdande lek vanligen står i samband med sämre tillväxt och småväxthet ävensom kortare livstid överhuvud. Samma förhållande har *Walter* påvisat för karpen och *Strodtman* för rödspättan.

Vidare har *Sven Sömme* funnit, att laxöringens storlek och tillväxt genomgående är bättre i sjöar än i rinnande vatten, vilket ju stämmer med vad ovan anförts om sambandet mellan lokalens storlek och tillväxten. Att vattenvolymen i och för sig kan påverka tillväxten har som bekant visats för vissa snäckor och andra djur, och även här nedan berörda samt tidigare av bland annat *Willer* ävensom av mig utförda försök med laxfiskars tillväxt under olika utrymme ha visat vattenvolymens stora inverkan härvid. Känt är ju även att laxöringen vanligen blir större i stora än i små sjöar.

I av den framlidne fiskeribiologen *Southern* ävensom av *W. Frost* utgivna avhandlingar över laxöringens tillväxt och föda i Irland har påvisats att i vatten med ett pH-värde av 7—8 tillväxten är bättre och fortsätter längre än i vatten med ett pH-värde av 6—7. Beträffande sjöar i Polen har *Stangenberg* visat, att mörtens utseende (kroppshöjd och fenornas längd) står i samband med vattnets pH-värde. *Dahl* och *Huitfeldt-Kaas* ha dessutom kunnat fastslå, att ett lågt pH-värde (5.5 och därunder) är rent skadligt för laxöringens fortplantning. Den engelske forskaren *Gerrish* har angivit vattnets jodhalt såsom en tillväxten påverkande faktor. Även tillväxtperiodens längd har av *Gerrish* samt av *Huitfeldt-Kaas* och *F. Schiemenz* ställts i samband med den olika

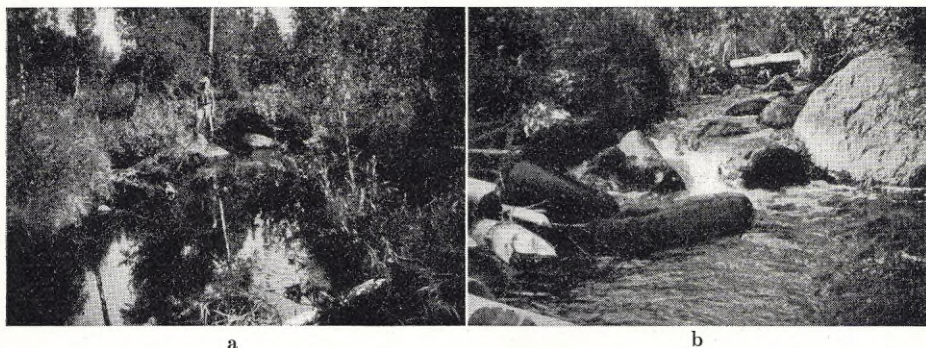


Fig. 2.
Norrbäcken.
a) Bredare, lugnare del. b) Smal, strömmande del.

Foto Molin.

tillväxten på olika lokaler. Slutligen böra här nämnas *Olstads* iakttagelser över temperaturens samband med tillväxten samt Lehmanns temperaturstudier.

Av ovanstående framgår att såsom orsaker till laxöringens olika tillväxt på olika lokaler uppställts en mångfald olika miljöfaktorer. Att dock även inre faktorer måste spela in visas därav att vatten finnas, där olika laxöring-former med olika tillväxt och olika egenskaper i övrigt förekomma samtidigt. Själv har jag påvisat förekomsten av tvenne dylika former i Motala ström, nämligen dels ungarna av och de lekande storöringarna från Vättern, dels en i strömmen stationär form, vars ungar redan tidigt visade olikheter med storöringungarna. Tyvärr är numera denna senare form försvunnen, sedan strömmen genom regleringsåtgärder helt förändrat karaktär. Förhållandena äro sålunda ganska komplicerade.

Av vikt är därför att få undersökt i vilken grad tillväxten hos forellen förändras genom olika miljöförändringar, om även därvid andra egenskaper hos forellen ändras, och huru storöringen förhåller sig i dylika fall.

För närmare studerande av dessa frågor och utförande av olika försök med skilda former har jag valt dels Vätterns laxöring såsom den mest utpräglade storöringformen i vårt land, dels en i en mindre bäck i närheten av Kälarnes fiskeriförsöksstation i Jämtland förekommande mycket småväxt och för dylika mindre vatten typisk forellform. Vätterns storöring är tidigare av mig behandlad i ett särskilt arbete, såväl med hänsyn till tillväxt som utseende, lek etc. Den leker huvudsakligen i Motala ström, utvandrar därifrån vid 2 à 3 års ålder och 15—30 cm längd, lever sedan under några år i Vättern, varefter den merendels vid 5—7 års ålder och en storlek av 2—5 kg återvänder för att leka. Lek synes enligt *Arvidssons* märkningsförsök äga rum

endast vart annat eller vart tredje år. Under livet i Vättern är färgen de första åren silverblank med blott sparsamma mörka fläckar. Vid högre ålder bli fläckarna talrikare samt kroppsformen mera klumpig.

Beträffande den nyssnämnda forellformen och dess hemortslokal är att märka följande. Den ifrågavarande bäcken (fig. 2), kallad Norrbäcken, har en längd av ca 11 km och en bredd av i genomsnitt 1—1.5 m. Den är helt belägen inom ett typiskt skogsområde (huvudsakligen barrskog) och har sitt ursprung i flera källor. Bäckens rinner ömsom mera lugnt, ömsom forsande mellan större stenar, trädrötter etc., ibland mera öppet, men mestadels närmast omgiven av lövträd och buskar. Vattnet är klart (gulgrönt) med ett pH-värde av 7.3, och en sommartemperatur av 11—12° C. Bäckens utmynnar i en större sjö, där laxöring alldeles saknas. Detta är även förhållandet i bäckens nedersta, i sankmarker belägna del, ca 1 km uppåt, där även temperaturen är 5 à 6° högre än i den övriga delen.

I Norrbäcken finnes ett rikt bestånd av forell, som sedan gammalt varit föremål för ett ivrigt fiske (maskmete) av traktens befolkning. Enligt samstämmiga uppgifter tagas årligen 2 000—3 000 foreller i Norrbäcken, utan att beståndet visat någon minskning. Detta motsvarar på 100 m:s längd av bäcken 20—30 foreller eller med en medelvikt av 25—35 gr ca 0.7 kg eller ca 70 kg per hektar vattenyta. Siffran låter onekligen hög, men är betydligt lägre än vad som av *Sheuring* och *Lehmann* uppgives för tyska forellbäckar (Bayern och Westfahlen).

Utseendet är den typiska forellens (pl. I, fig. 1—2) med tämligen klumpig kroppsform samt kort och tjock stjärtrot. Färgen är grönbrun med mörka (svarta) och röda fläckar, mer eller mindre tydligt omgivna av ljusare ringar. Ryggfenan är starkt fläckig, anal- och bukfenorna ha vanligen svarta och vita kanter, fettfenan är svartröd. Ofta har huvudet och stundom kroppen i övrigt en kraftig guldglans. Köttfärgen är ljusgrå, endast undantagsvis med röd anstrykning. Dessa foreller likna något storöringens ungar från Motala ström, men de senare skiljas från forellerna genom smalare stjärtrot, mera långsträckt huvud, spetsigare stjärtfena och saknad av svarta och vita fenkanter (se Alm 1929, pl. III).

Norrbäcksforellen är mycket småvuxen med vanligaste storlek 14—15 cm och en vikt av 20—40 gr. Endast mera sällan fångas exemplar över 20 cm och undantagsvis över 25 cm. Tabell 2 visar längden och medelvikten vid olika ålder. Av densamma framgår att den nu nämnda vanliga längden på 14—15 cm motsvarar en ålder av 4 år. De större undersökta exemplaren äro 6 och 7 år gamla, de mindre 3 år. Denna tillväxt på 1.5—3 cm per år måste betecknas som ganska dålig. Detta kommer även till synes vid märkningsresultaten (tabell 4). I de fall, där återfångsterna skett 1 år efter märkningen har

Tabell 2.

Tillväxten hos foreller från Norrbäcken (Kälarne). Antal exemplar
av olika ålder, fördelade på olika längdgrupper.

The growth of the small river-trout from Norrbäcken.

Längd i mm.	Medelvikt i gr	Konditions- koefficient ¹	Å l d e r i s o m r a r					
			2	3	4	5	6	7
93—97	—	—	1	—	—	—	—	—
98—102	—	—	—	—	—	—	—	—
103—107	—	—	—	—	—	—	—	—
108—112	—	—	—	—	—	—	—	—
113—117	15.8	1.04	—	3	—	—	—	—
118—122	19.1	1.11	—	5	—	—	—	—
123—127	23.9	1.22	—	2	—	—	—	—
128—132	25.2	1.15	—	10	3	—	—	—
133—137	27.4	1.11	—	3	3	—	—	—
138—142	30.5	1.11	—	—	4	—	—	—
143—147	34.8	1.14	—	—	5	—	—	—
148—152	38.9	1.15	—	—	9	—	—	—
153—157	42.8	1.15	—	—	2	1	—	—
158—162	46.8	1.14	—	—	3	—	—	—
163—167	53.5	1.19	—	—	2	1	—	—
168—172	55.3	1.13	—	—	—	4	—	—
173—177	58.0	1.08	—	—	2	4	1	—
178—182	69.0	1.18	—	—	1	2	—	—
183—187	66.1	1.04	—	—	—	5	—	—
188—192	74.0	1.08	—	—	—	—	1	—
193—197	—	—	—	—	—	—	—	1
198—202	—	—	—	—	—	—	—	1
Antal	—	—	1	23	34	17	2	2
Medellängd i mm . .	—	—	95	126	149	176	183	198
Medelvikt i gr	—	—	—	22.3	36.8	59.8	66.0	—

¹ Beräknad efter formeln: $v = \frac{l^3}{100} \cdot k$.

ökningen i längd utgjort 1, resp. 1 och 1.5 cm, och där återfångsten skett 2 år efter märkningen 1.5, resp. 2.5 och 2.5 cm, alltså på 1 år i genomsnitt 1—1.5 cm. Tillväxten är liksom hos storöringen från Vättern lika hos båda könen.

Givet är att storleken även påverkas av en annan viktig faktor, nämligen själva fisket. Där ett mycket intensivt fiske bedrivs, vilket ofta är fallet i forellbäckar, borttagas säkerligen nästan alla fiskar som uppnått en viss storlek. Det blir således knappast några exemplar kvar som få tillfälle att

Tabell 3.
Maginnehåll hos foreller.*
Food of small river-trout.

L o k a l	Datum	Antal undersökta			I nedanstående antal magar förekommo																
		Antal magar			Insektlarver				Insektimagines												
		fulla	halvfulla	tomma	Chironomus	Plecoptera	Trichoptera	Ephemera	Diverse	Chironomus	Andra Diptera	Plecoptera	Trichoptera	Ephemera	Coleoptera	Hemiptera	Hymenoptera	Övr. insekter	Crustacea	Mollusca	Diverse
Norrbäcken, Hällesjö sn, Jämtl. . .	26/6 37	17	12	5	—	12	2	7	12	5	1	14	4	10	7	14	3	12	3	—	17 ¹
Norrbäcken, d:o . .	10/7 37	10	7	3	—	5	2	3	—	—	3	8	2	2	—	3	5	7	—	—	63 ²
Bäck i Kilsbergen, Närke	11/8 37	13	7	6	—	13	—	6	3	8	—	4	—	—	—	4	7	5	2	6 ³	26 ⁴
Bäck i Kilsbergen, Närke	27/8 37	11	2	3	6 (nästan)	11	—	2	1	2	—	1	—	—	—	2	7	5	3	1 ⁵	—2 ⁶

* Undersökningarna gjorda av laborator L. Brundin.
1.² Huvudsakl. spindlar. ³ Gammarus. ⁴ Grodningar, Lumbriculus. ⁵ Asellus. ⁶ Hydrachnider.

växa ut. Trots detta kvarstår emellertid det faktum, att själva tillväxten är sämre och avtager hastigare hos forellen än hos storöringen. Framhållas bör även att i forellbäckar, där blott tillfälligt fiske utövas, större exemplar äro sällsynta. Härmed stämma även *Huitfeldt-Kaas'* iakttagelser på norska småväxta laxöringstammar, ävensom sporadiska undersökningar på svenska forellstammar från andra bäckar.

Trots den dåliga tillväxten och ringa storleken är emellertid Norrbäckforellen fet och uppvisar den en god kondition. I tabell 2 har upptagits den efter Fultons formel ($v = \frac{l^3}{100} \cdot k$)¹ beräknade konditionskoefficienten, vilken såsom synes varierar mellan 1.04 och 1.22 och i allmänhet överstiger 1.10.

Lekmognaden inträder hos Norrbäckforellen vid en storlek av 11—12 cm hos hanarna och 13—15 cm hos honorna, vilket motsvarar en ålder av 2 à 3 resp. 3 à 4 år (somrar). Större exemplar äro alltid lekmogna, varför, såsom ovan nämnts, lek säkerligen äger rum varje år. I allmänhet erhållas flera hanar än honor. Sålunda funnos i några undersökta fångster: hösten 1932, 15 hanar och 10 honor, hösten 1937, 36 hanar och 11 honor, sommaren 1937,

¹ v = vikten, l = längden.

Tabell 4.

Resultaten av märkning av foreller i Norrbäcken (Kälarne).

Markingresults of small river-trout.

M ä r k n i n g				Å t e r f å n g s t		
Märkets nr	Tid	Fångstplats	Längd cm	Tid	Fångstplats	Längd cm
884	15/6 1934	Övre delen, flyttad till nedre delen	14.5	26/6 1934	Övre delen	14.5
887	15/6 1934	Nedre delen	14.5	26/6 1934	» »	14.5
893	15/6 1934	Övre delen, flyttad till nedre delen	16.5	22/6 1936	Nedre delen	? ¹
872	15/6 1934	Nedre delen	17.5	11/7 1936	» »	? ¹
861	15/6 1934	» »	15.5	25/6 1936	» »	? ¹
864	15/6 1934	» »	16.0	3/6 1936	» »	18.5
856	15/6 1934	» »	17.5	3/6 1936	» »	19.0
886	15/6 1934	» »	15.5	14/6 1936	» »	18.0
829	19/7 1937	Övre delen, flyttad till nedre delen	14.0	22/9 1937	Övre delen	14.0
846	19/7 1937	D:o	17.0	21/6 1938	» »	19.5
828	19/7 1937	D:o	13.5	5/7 1938	Nedre delen (1 km från övre delen)	15.0
804	19/7 1937	D:o	14.0	15/7 1938	Nedre delen (långt ned)	15.0
849	19/7 1937	D:o	12.5	3/9 1938	Nedre delen (100 m från övre delen)	13.5
826	19/7 1937	Övre delen	14.5	28/6 1938	Övre delen	? ¹

¹ Inga uppgifter.

19 hanar och 19 honor samt sommaren 1938, 34 hanar och 23 honor. Av senare omnämnda till dammar överförda foreller voro ca $\frac{2}{3}$ hanar och $\frac{1}{3}$ honor. Leken inträffar vanligen i senare delen av september.

Födan hos Norrbäckforellen (tabell 3) består huvudsakligen av insekt-larver och -imagines och mindre ofta av mollusker. Kräftdjur saknas alldeles. Oftast synas *Chironomider* och *Ephemerider* förtäras, men även andra till stenfaunan hörande former ingå i matsedeln. Att döma av antalet välfyllda magar (se tabellen) synes brist på föda ej råda.

Norrbäckforellen är mycket stationär. Åren 1934 och 1937 har märkning ägt rum, varje gång omfattande 40 foreller. Troligen ha märkena snart bortslitits bland bäckens bråte, ty endast 14 märkta fiskar ha hittills återfångats (tabell 4). Vid märkningarna har varje gång en del foreller flyttats och utsatts i annan del av bäcken än där de fångats. Av de 14 återfångade exemplaren ha 6 tagits på ungefär samma plats, där de vid märkningen fångats och återutsatts, medan 1 exemplar vandrat till annan del av bäcken. De övriga 7 exemplaren äro alla sådana som vid märkningen flyttats och utsatts i annan del av bäcken. Av dem ha 4 fångats på den nya platsen, därvid 2 exemplar visat tydlig dragning till den del av bäcken, där de ursprungligen fångats. De återstående 3 forellerna ha sökt sig tillbaka till denna del av bäcken. Detta har, såsom framgår av tabellen, i vissa fall skett ganska hastigt. Märkningsresultaten visa sålunda forellens förkärlek för den del av bäcken, där den hör hemma och dess obenägenhet att, utom då det gäller uppsökandet av denna plats, företaga några egentliga vandringar. Härutinnan skiljer den sig helt från storöringen och flertalet laxöringformer, vilka alla företaga kortare eller längre närings- och lekvandringar.

III. Försök över forellens tillväxtförmåga.

Redan de nämnda försöken av *Dahl*, *Henking* m. fl. visa, att från ett till ett annat vatten överflyttade laxöringar och foreller kunna få en ökad tillväxt. Dahls försök gällde småväxta öringformer från överbefolkade vatten, varvid det sålunda åtminstone delvis varit fråga om förbättring i närings-tillgången. Beträffande Henkings försök, där 12—17 cm långa foreller vid utsättning i Östersjön på 2 och 3 år uppnått vikter på resp. 2 och 3.25 kg, finnas inga närmare uppgifter rörande tillväxten hos den forellform varmed försöken utförts. Uteslutet är ej, att det här varit fråga om ungar till mera storväxta former (större strömöring) och ej om typiska småforeller. Detta antagande bestyrkes för övrigt av de ovannämnda siffrorna över forellens tillväxt i Tyskland. Tänkas kan också att det endast varit enstaka exemplar som visat den stora tillväxtökningen.

För att erhålla säkrare resultat rörande den typiska forellens tillväxtförmåga på nya lokaler har jag därför verkställt ett större antal försök och därvid arbetat uteslutande med den ovan beskrivna småväxta forellformen från Norrbäcken vid Kälarne. Med denna ha utförts tre olika grupper av försök, nämligen: 1) med överflyttning av i bäcken fångade utväxta foreller till dammar och sjöar, 2) med uppfödning i tråg och dammar av yngel från rom av forell från bäcken, därvid samtidigt liknande försök utförts med yngel från vid Kälarne kläckt rom av storöring från Vättern samt i några fall från Bågede, Ströms vattudal i Jämtland, där en storväxt laxöringform finnes, samt 3) med utsättande i sjöar, där forell ej tidigare funnits, av yngel och ungar, erhållna vid försöken under punkt 2. Försöken ha utförts vid Kälarnes fiskeriförsöksstation, delvis även vid den närbelägna Kvarnbäckens laxodlingsanstalt, samt i sjöar i trakten av Kälarne.

Vid Kälarne finnas över 30 dammar (fig. 3) varierande mellan 300 och 700 m². Storleken på de senare, som huvudsakligen använts vid försöken, är 80—90 × 8 m och djupet 0.5—1 m. Vattenvolymen är sålunda omkring 500 m³. Vattenföringen är ca 100 lit./min. i de mindre och grundare som-mardammarna och 200—250 lit./min. i de större och djupare vinterdam-marna. Vattnet som tages från Ansjöån ca 300 m från dess utflöde ur An-sjön, är tämligen klart med ett pH-värde av omkring 7.0. Temperaturen upp-går till högst 22 à 23° C.

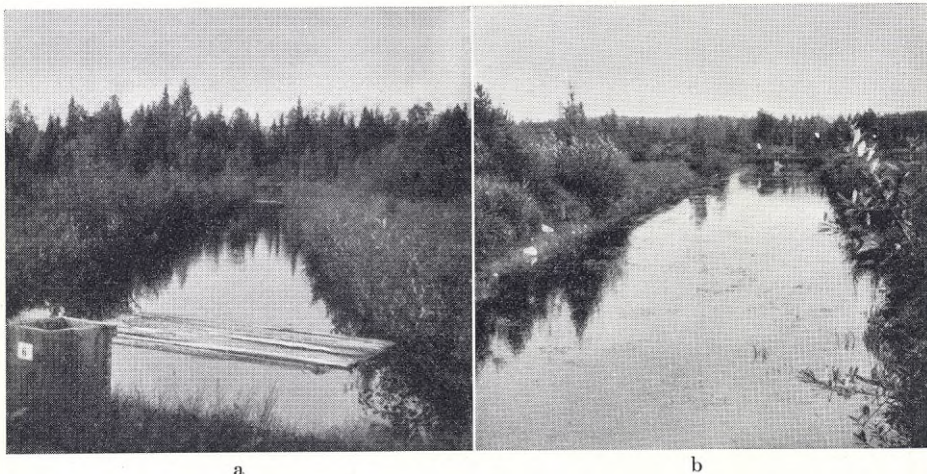


Fig. 3.

Foto Alm.

Kälarnes fiskeriförsöksstation.

- a) Somnardamm. Märk den rika *Salix*-vegetationen vid kanterna samt skuggflottarna. Summer rearing pond. b) Vinterdamm. Spridda buskar på stranderna, vattenvegetation av *Potamogeton natans*, *Polygonum*, *Glyceria* m. fl. Winter rearing pond (deeper).

Vid Kvarnbäcken finnas endast uppfödningstråg av trä, ca 300 cm långa, 75 cm breda och 40 cm höga, med en genomsnittlig vattenhöjd av 30 cm. Vattnet som tages från en källbäck har städse ganska låg temperatur, sällan högre än 15—16° C, och ett pH-värde av 7.3. Vattenåtgången är för ett tråg 15—25 lit./min.

1. Försök med överföring av foreller från Norrbäcken till nya lokaler.

Dessa försök ha omfattat överföring dels till annat naturligt vatten, dels till dammar. I förra fallet har blott ett försök gjorts, nämligen år 1933, då 200 i Norrbäcken infångade foreller med en längd av 12—18 cm märktes med silvertrådar under ryggen och utsattes i Hällesjön i närheten av Kälarne. Försöket blev resultatlöst, ty ingen enda av dessa foreller har veterligen återfångats. I detta sammanhang bör emellertid nämnas, att liknande försök gjorts av sportfiskare både i Sverige och Norge, delvis med goda resultat, d. v. s. de, visserligen sparsamma, återfångade exemplaren ha visat en bättre tillväxt än på sina hemortslokaler.

För att närmare studera eventuella tillväxtförändringar hava Kälarneförsöken förlagts till anstaltens vinterdammar. Först härigenom har det blivit möjligt att utröna huruvida en eventuell tillväxtökning gäller för samtliga

eller endast för vissa exemplar, en fråga som i detta sammanhang är av fundamental betydelse. Riklig utfodring med malen fisk (huvudsakligen mört) och levande elritsa har ägt rum i såväl dessa som i följande försök. Vid utfodring av större exemplar har foderfisken icke malts utan endast sönderhackats i lagom stora bitar. Försöksfiskarna ha vår och höst längdmäts.

De första försöken igångsattes 1931, då 40 resp. 240 i Norrbäcken fångade foreller insattes i dammarna 27 och 28. Längden varierade mellan 9.5 och

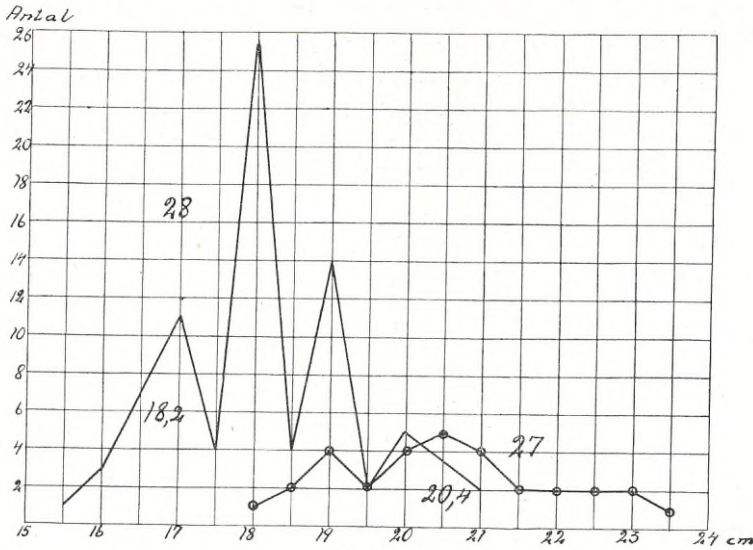


Fig. 4.

Längden hos Norrbäckforeller efter 1 år i likstora dammar, men vid olika besättning (i nr 27 insatt 40 och i nr 28 240 st.). I denna och senare figurer dammens (eller trågets) nummer ovan kurvan och medellängden under densamma.

The length of small river-trout after going in ponds for one year. In all tables you will find the number of the pond (or trough) above the curve and the mean-length below the same.

21.5 cm, men det övervägande flertalet var 14.5—15.5 cm långa och därför sannolikt 4—5 år (somrar) gamla. Fig. 4 utvisar längden hos dessa foreller den 27 maj 1933, således efter något mera än ett års tillväxtperiod (hösten 1931, hela året 1932 och våren 1933). Medellängden var för den glesa besättningen i damm 27 20.4 cm och för den 6 gånger större besättningen i den ungefär likstora damm 28 endast 18.2 cm. Försöket visar, att tillväxten genomgående ökat, tydligen långt mera än under ett år i Norrbäcken (jfr sid. 12), att variationsbredden är ganska stor i båda dammarna samt att tillväxten visat sig tydligt influerad av beståndets storlek och blivit åtskilligt bättre vid gles än vid tät besättning. Senare utförda liknande försök ha utfallit på samma sätt.

T a b e l l 5.
Längden (antal av olika längd) under olika år hos foreller överförda från
Norrbacken till damm vid Kälarne.

The length in different years of small river-trout, transferred to ponds.

Damm nr	D a t u m	L ä n g d i c m																Medel- längd i cm	Ök- ning	Medel- vikt i gr	Ökning eller minskning	An- tal									
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						32	33	34	35	36	37	38	39	40
		10—20, vanligen 15—16 cm																													
27	2/10 1931																										—	39	—	40	
27	25/6 1933					2	3	11	3	5	4	1															—	143	+ 104	29	
27	21/5 1934						1	—	8	7	2	5	4													0.7	141	— 2	27		
27	6/10 1934								1	2	2	3	3	7	3	2	3	1								2.2	196	+ 55	27		
27	2/6 1935								1	1	1	3	4	2	4	1	4	1								0.3	182	— 14	22		
17	5/10 1935												2	1	3	2	3	2	2	4					3.5	312	+ 130	21			
17	6/6 1936												4	3	—	3	4	1	2	4					—	262	— 50	21			
17	3/10 1936 ¹												2	2	1	2	4	1	3	2	—	4			2.2	375	+ 113	21			
17	28/5 1937											2	2	1	3	4	3	1	4	2	4	1	—	4	—	283	— 92	35			
17	1/10 1937														2	1	1	4	1	3	1	3	2	4	1	1	389	+ 106	27		
17	20/6 1938																2	1	2	4	2	1	1	2	1	280	— 109	21			
17	1/10 1938																1	1	1	2	3	1	3	4	1	1	400	+ 120	21		

¹ Till denna damm överfördes nu samtliga foreller från damm 18.

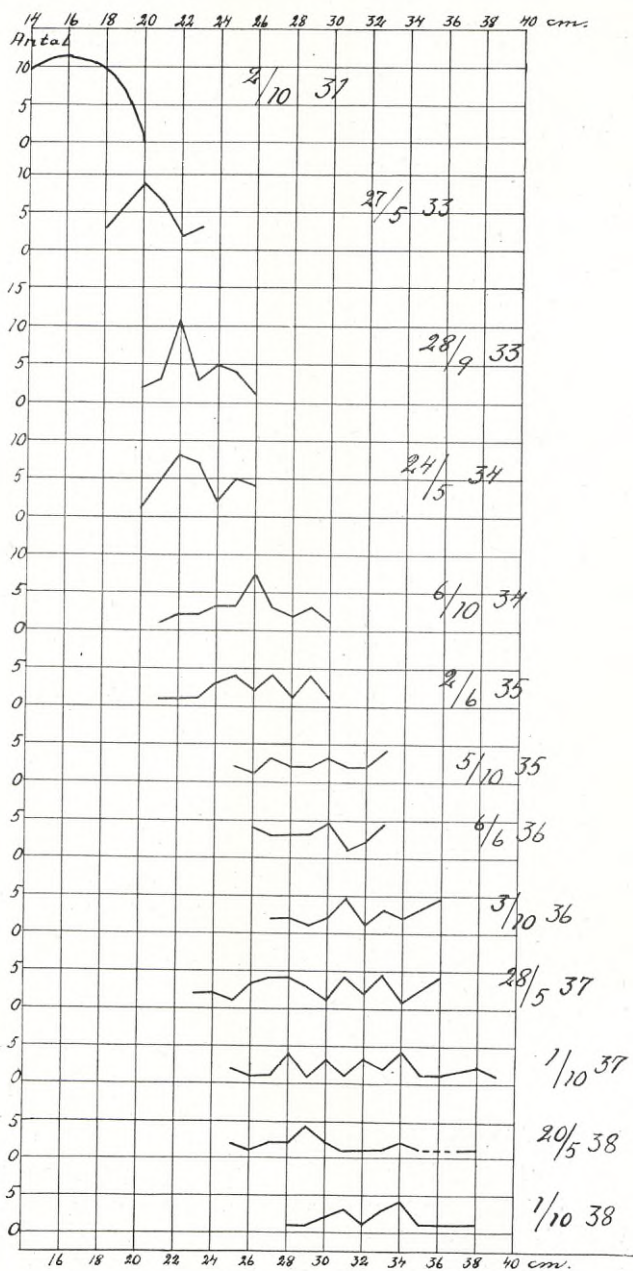


Fig. 5.

Längden (antal av olika längd) hos foreller från Norrbäcken överförda till damm 27—17.
The length of small river-trout transferred in a pond.

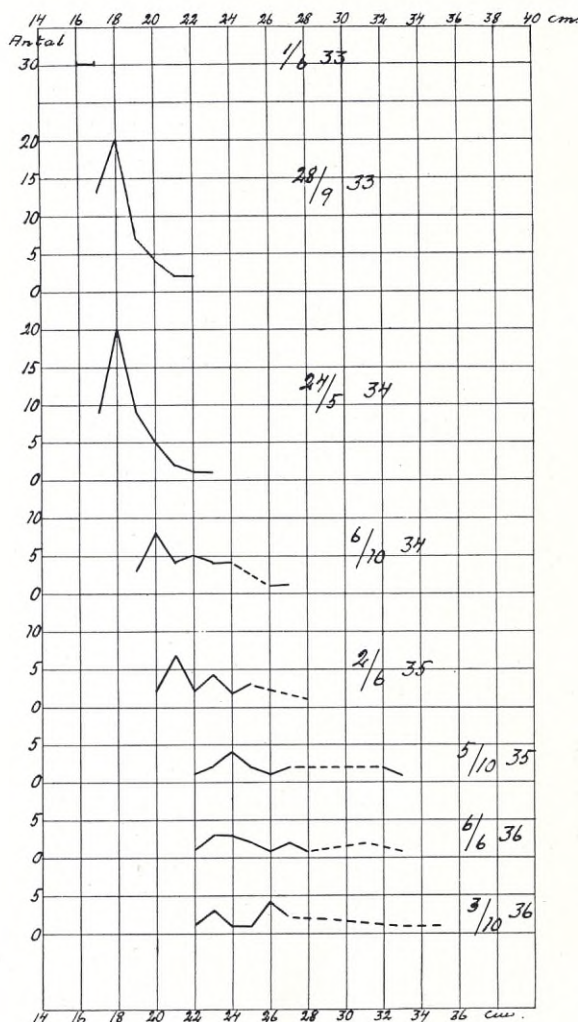


Fig. 6.

Längden (antal av olika längd) hos foreller från Norrbäcken överförda till damm 28—18.
Look at fig. 5.

Tabell 5 och fig. 5 visar storleken och tillväxten hos forellerna i damm 27 (senare överförda till damm 17) under de kommande åren. Härvid är att märka att de hösten 1936 sammanfördes med foreller från ett annat försök. Resultaten visa en god tillväxt år efter år, så att medellängden hösten 1936 utgör 31.7 cm med minsta exemplar (2 st.) 27 cm och största (4 st.) 36 cm. Längden är sålunda i genomsnitt fördubblad under dessa 5 försöksår, och medelvikten har ökat från omkring 30 gr till 375 gr. Av figuren framgår

T a b e l l 6.
Längden (antal av olika längd) under olika år hos foreller överförda från
Norrbacken till damm vid Kälarne.

The length in different years of small river-trout, transferred to ponds.

Damm nr	Datum	L ä n g d i c m																Medel- längd i cm	Ök- ning	Medel- vikt i gr	Ökning eller minskning	An- tal						
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						32	33	34	35		
28	1/6 1933	30	30																					16.5	—	50	—	60
28	28/9 1933	—	13	20	7	4	2	2																18.3	1.8	73	+ 23	48
28	21/5 1934	—	9	20	9	5	2	1	1															18.5	0.2	68	— 5	47
28	6/10 1934	—	—	—	3	8	4	5	4	4	—	1	1											21.7	3.2	122	+ 54	30
28	2/6 1935	—	—	—	—	—	—	2	7	2	4	2	3	—	—	1								22.6	0.9	119	— 3	21
18	5/10 1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	4	2	1	2	—	—	2	1				26.5	3.9	232	+ 113	17
18	6/6 1936	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	2	1	2	1	—	—	2	—	1	26.0	—	194	— 38	16
18	3/10 1936 ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	1	4	2	—	—	—	—	—	1	26.5	—	231	+ 37	16

¹ Samtliga överfördes till damm 17.

vidare, att variationsbredden ökar alltefter som forellerna bli större och äldre, vilket tyder på en inre tendens till olika tillväxt, ävensom att den genomsnittliga tillväxtökningen avtager de senare åren. Tydligt framträdande är även den goda tillväxten under de 4 sommarmånaderna mellan dammens tappning vår och höst och de återstående 8 månadernas dåliga tillväxt, vartill jag senare återkommer.

Tyvärr måste det ovan nämnda försöket i damm 28 avbrytas på grund av en olyckshändelse vid utfiskningen våren 1933, varigenom samtliga därvarande foreller omkommo. Ett nytt försök igångsattes därför samma vår, då 60 i Norrbäcken fångade, utsorterade likstora foreller (16—17 cm) insattes i damm 28 (tabell 6). Medellängden hade hos dessa vid höstens utfiskning stigit till 18.3 cm med variationer mellan 17 och 22 cm (fig. 6). Fler-talet foreller hade ej växt så mycket men åtskilliga hade skjutit före och på så sätt höjt medellängden. Påföljande vår, 1934, var längdfördelningen ungefär densamma, men de följande åren blev spridningen på olika storlekar allt jämnare med liksom i det förra försöket successivt ökande variationsbredd. Hösten 1936 var medellängden 26.5 cm med en medelvikt av 231 gr. Vid övervintringen sammanfördes nu dessa foreller med de nyssnämnda forellerna i damm 17. Även i nu nämnda försök (damm 28—18) avtager den genomsnittliga tillväxtökningen senaste året. Därjämte är såsom i föregående försök tillväxten bäst under de 4 sommarmånaderna.

Denna utpräglade sommartillväxt ävensom längdökningen överhuvud framträder mera tydligt i fig. 7. Här ha medellängdsiffrorna vår och höst i de båda försöken sammanbundits genom kurvor. Dessa kurvor löpa i båda försöken fullständigt lika, visa en obetydlig stigning under de 8 vintermånaderna och en stark stigning de 4 sommarmånaderna. Nedgången under vintern 1935—36 beror på att en av de större forellerna dött. Hösten 1936 sammanfördes som nämnts forellerna från båda försöken, varigenom medellängden våren 1937 kom att ligga ungefär mitt emellan höstens båda medellängder. Sommaren 1937 markeras åter av en kraftig stigning med en medellängd hösten 1937 av 31.4 cm och en variationsbredd på 15 cm. De minsta exemplaren voro nämligen nu 25 cm (2 st.), den största 39 cm (1 st.), vartill kommo 2 ex. på 38 cm. Motsvarande medelvikt var 388 gr. Hösten 1938 slutligen voro medellängd och medelvikt 33.5 cm resp. 400 gr.

Dessa båda försök visa tydligt, att småforellerna från Norrbäcken ha en visserligen normalt latent men icke desto mindre ganska god tillväxtförmåga, om de överföras till en ny lokal. I bäcken avtager vidare tillväxten redan vid en längd av 17—18 cm, medan detta i dammarna icke är fallet förrän vid en längd av 25—30 cm. Försöken visa sålunda, att en överflyttning av småforeller till andra lokaler utlöser en inneboende förmåga till

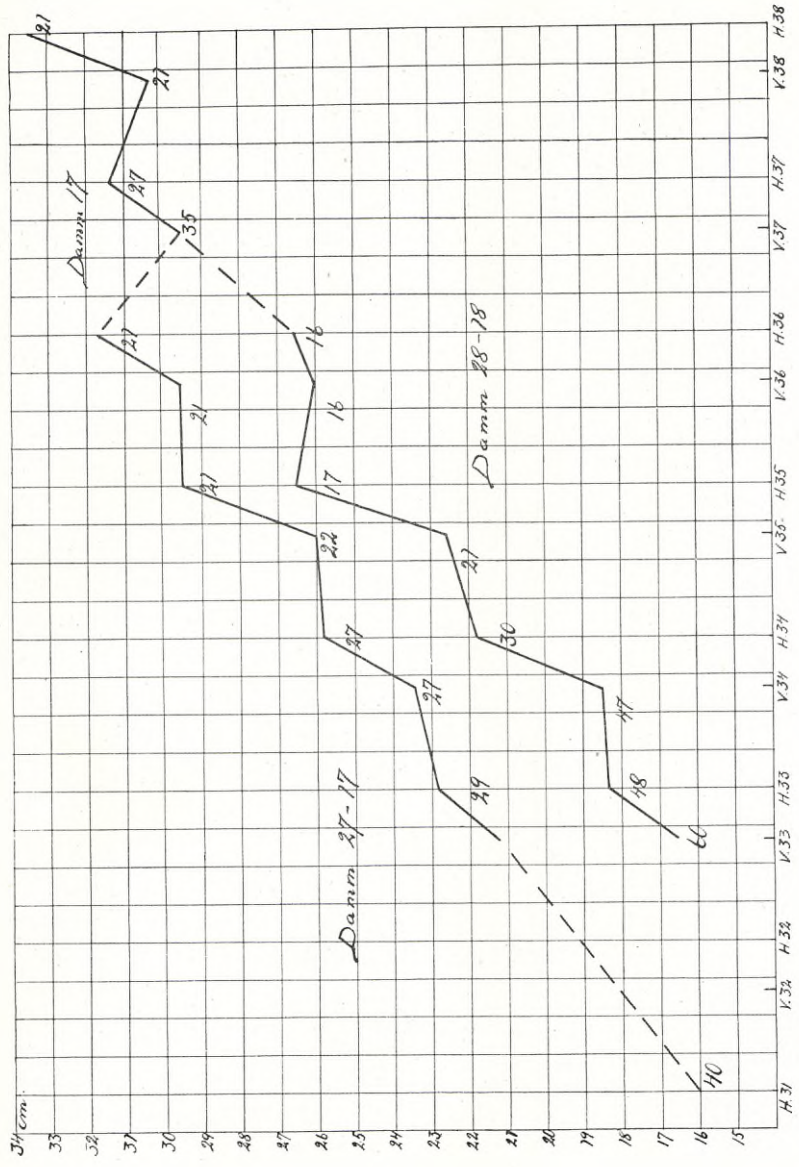


Fig. 7.

Ökningen i medellängd hos forellerna i dammarna 27—17 och 28—18 under olika årstider. Siffrorna vid kurvorna beteckna antalet fiskar. V = vår, H = höst.

The increase in mean-length in different seasons of the small river-trouts in the ponds.

Tabell 7.

Längden (antal av-olika längd) under olika år hos foreller överförda från Norrbäcken till damm vid Kälarne och uppdelade på olika storleksgrupper.

(A = små, märkta i vänstra bröstfenan, B = medelstora, märkta i högra bukfenan, C = stora, märkta i högra bröstfenan.)
The length in different years of small river-trout of different sizes.

Damm nr	Datum	Grupp	L ä n g d i c m												Medel-längd i cm	Ökning i medel-längd	Antal	Grupp																
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
18	20/5 1936	A	1	2	8																									12.6		11	A	
		B				6	10																								14.6		16	B
		C						9	2	5	1																				16.9		17	C
	6/10 1936	A				1																								17.1		10	A	
		B					2	3	3							1														18.5		13	B	
		C						1	2		2	5	1	3					1											20.6		17	C	
	28/5 1937	A																												19.0		6	A	
		B							1	3	3																			19.8		13	B	
		C							1	2		3	1	4	3					1										21.3		16	C	
	1/10 1937	A											1	3																22.8		5	A	
		B												3	1	3		1	2											24.2		13	B	
		C												2	2	2	2	1	3		1									24.8		16	C	
	20/5 1938	A																												24.4		4	A	
		B													2	1	2	2				1								25.1		11	B	
		C													2	1	1	2	1		3	2								25.2		14	C	
	10/10 1938	A																												26.9		4	A	
		B														2	1	1				1							1	29.1		11	B	
		C														1	2		2		3		1	1					1	28.1		12	C	

bättre tillväxt och att man härigenom har utsikter att få upp relativt stora exemplar.

Enär utfodring ägt rum, så snart forellerna varit villiga att äta, visar därjämte den starka tillväxten under de 4 sommarmånaderna temperaturens stora inflytande härvidlag. Bäst äro temperaturer på 16—18° C. Redan vid

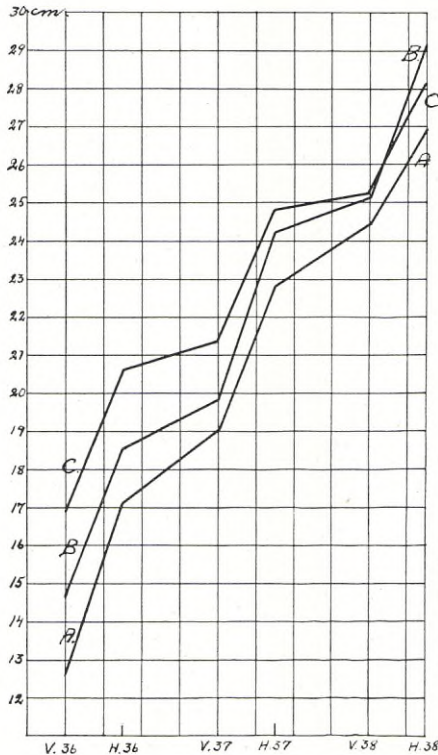


Fig. 8.

Ökningen i medellängd för olika storleksgrupper hos forellerna i damm 18 (16 m. fl.).
The increase in mean-length in different seasons by different size-groups
of small river-trout.

omkring 20° avtager matlusten, och vid 22° och däröver har ingen nämnvärd utfodring ägt rum, när forellerna då ej rört fodret.

Av intresse är nu att veta, huruvida den konstaterade starka tillväxtförmågan står i något samband med storleken (och åldern) hos de överflyttade forellerna. Förhåller det sig exempelvis så att de större forellerna i en bäck äro mera snabbväxta exemplar, som det därför särskilt lönar sig att överföra, eller ha de små exemplaren en lika god tillväxtförmåga som de stora? För detta ändamål har ett särskilt försök gjorts åren 1936—38. Våren 1936

fångades i Norrbäcken 44 foreller som insattes i en och samma damm 18.¹ De uppdelades därvid på tre längdgrupper: A på 11—13 cm, B på 14—15 cm och C på 16—20 cm och märktes på olika sätt genom fenklippning. Resultatet framgår av tabell 7 och fig. 8. Tillväxten har såsom i de båda förra försöken varit god och koncentrerad till sommaren. Den genomsnittliga längdökningen har varit något kraftigare hos de mindre (och yngre) än hos de större (och äldre) exemplaren, vilket framgår av att längdskillnaden mellan de olika grupperna successivt avtager. Hösten 1937 utgör den endast omkring 40 % av motsvarande siffra våren 1936 och hösten 1938 ännu mindre, varjämte de mellanstora exemplaren delvis växt om de större.

Tydligt är emellertid, att såväl små som stora foreller vid överföring till annat vatten växa bra, liksom även att de större forellerna i Norrbäcken icke äro exemplar som uppvisat något försprång i tillväxten och av en dylik anledning blivit stora. Snarare synes det förhålla sig så att de större och äldre exemplarens tillväxtförmåga är något mindre än de yngre exemplarens, om båda försätts under andra men sinsemellan likartade förhållanden.

Utseendet hos dessa stora dammforeller (pl. I, fig. 3—4) påminner särskilt vid lektiden om andra laxöringformer. Påfallande är dock de svart-vita kanterna på bukfenorna och analfenan samt ett relativt litet antal mörka fläckar på gällock och huvud. Hos exempelvis lekande storöring i Motala ström ävensom hos större storöringungar därifrån är antalet fläckar på gällock och huvud större, medan de svart-vita fenkanterna saknas eller äro mindre tydliga. Detta gäller även för laxöring från Ansjön och Ansjöån (pl. I, fig. 5).

Samtliga i dessa försök ingående foreller ha varje höst varit lekmogna, därvid antalet honor i genomsnitt uppgått till $\frac{1}{3}$ av hela antalet. Rommen har städse tillvaratagits och vid kläckningen förhållit sig fullt normalt.

2. Försök med uppfödning av yngel av forell och storöring i dammar.

De försök, för vilka nu skall redogöras, ha avsett att utreda dels huru tillväxten gestaltar sig hos yngel av forell och storöring under sinsemellan lika, men samtidigt för båda formerna varierande besättnings- och utrymmesförhållanden, dels hur dylika, under likartade betingelser samtidigt uppfödda forell- och storöringungar förhålla sig med hänsyn till utseende, könsognad etc., ävensom huruvida detta står i något samband med tillväxten.

Vid försöken har använts dels den förut behandlade forellen från Norrbäcken, dels storöring från Vättern, i några fall även öring från Bågede i

¹ Senare till andra dammar.

Tabell 8.

Sammandrag av tillväxtresultaten från uppfödningförsöken i tråg (Kvarnbäcken) med forell och storöring under första sommaren.

The growth by rearing in the troughs.

	Datum	Tråg nr	A n t a l			Stycke-förlust i %	U t f i s k n i n g		
			insatt	ut-fiskat	under-sökt		Längd i cm	Medel-längd i cm	Medel-vikt i gr
Forell	9/8 1934	2	1 500	—	196	—	3.4—5.2	4.3	1.07
Vätteröring . . .	9/8 1934	4	1 500	—	197	—	3.8—5.7	4.7	1.42
Forell	5/10 1934	1	150	159	149	?	4.6—8.0	6.1	2.7
»	5/10 1934	2	1 500	855	150	43.0	4.5—6.8	5.7	2.2
Vätteröring . . .	5/10 1934	3	150	145	135	2.7	6.1—10.8	7.9	5.6
»	5/10 1934	4	1 500	1 100	149	32.7	4.8—7.7	6.1	3.0
Forell	14/10 1935	1	1 000	930	198	1.1	3.8—5.5	4.7	1.21
»	14/10 1935	2	1 000	850	202	1.7	3.6—5.7	4.7	1.22
Forell	28/7 1936	1	1 500	—	49	—	3.2—4.2	3.7	0.67
Laxöring, Bågede	28/7 1936	2	1 500	—	50	—	2.8—4.1	3.6	0.52
Vätteröring . . .	28/7 1936	3	1 500	—	48	—	3.7—5.8	4.4	1.06
Forell	8/10 1936	1	1 500	465	98	63.9	4.0—6.1	4.9	1.49
Laxöring, Bågede	8/10 1936	2	1 500	490	99	67.3	3.7—6.0	4.7	1.49
Vätteröring . . .	8/10 1936	3	1 500	500	92	66.8	4.1—7.4	5.5	2.08
Forell	8/10 1936	4	250	175	101	30.8	4.5—7.5	5.9	2.33
Laxöring, Bågede	8/10 1936	5	250	235	99	6.8	4.5—8.0	6.0	2.69
Forell	20/7 1937	1	500	—	50	—	3.3—4.4	3.8	0.70
Laxöring, Bågede	20/7 1937	2	500	—	51	—	3.7—4.9	4.3	1.01
Vätteröring . . .	20/7 1937	3	500	—	52	—	3.8—5.3	4.5	1.21
Forell	20/7 1937	4	1 000	—	97	—	3.2—4.4	3.8	0.64
Laxöring, Bågede	20/7 1937	5	1 000	—	96	—	3.3—4.6	4.0	0.80
Forell	12/10 1937	1	500	325	201	35.0	4.6—9.7	5.8	2.4
Laxöring, Bågede	12/10 1937	2	500	400	201	20.0	4.8—8.7	6.6	3.6
Vätteröring . . .	12/10 1937	3	500	450	201	10.0	5.0—10.0	6.6	3.5
Forell	12/10 1937	4	1 000	500	200	50.0	4.8—8.0	5.8	2.34
Laxöring, Bågede	12/10 1937	5	1 000	775	202	22.5	4.5—7.8	6.0	2.66
Forell	2/8 1938	2	1 000	—	98	—	3.2—5.2	4.0	0.73
Laxöring, Bågede	2/8 1938	1	1 000	—	103	—	3.7—4.8	4.3	0.91
Havsöring	2/8 1938	3	1 000	—	99	—	3.6—4.7	4.1	0.79
»	2/8 1938	4	500	—	96	—	3.8—5.0	4.4	0.98
Forell	27/9 1938	2	1 000	765	209	23.5	3.5—7.0	5.0	1.59
Laxöring, Bågede	27/9 1938	1	1 000	345	190	65.5	4.1—6.7	5.8	2.11
Havsöring	27/9 1938	3	1 000	545	179	45.5	4.2—6.9	5.7	2.18
»	27/9 1938	4	500	250	200	50.0	4.8—8.1	6.4	3.13

¹ Tydlig felräkning.

Ta b e l l

Sammandrag av tillväxtresultaten från uppfödningför-
The growth of small river-

Försök nr	År	Damm nr	Ålder vid insättn.	Från damm nr	A n t a l		Stycke-förlust i %
					insatt	utfiskat	
1	1934	9	Yngel	} Rom fr. Norrbäcksföreller	130	91	30.0
2	1934	10	»		750	385	48.7
3	1935	10	»		300	120	60.0
4	1936	9	»		700	295	57.9
4 a	1938	29	»		200	170	15.0
4 b	1938	30	»	Rom fr. damm 20, 29	600	420	30.0
5	1935	1	1 år	17	160	122	23.75
6	1935	6	1 »	20	16	14	12.5
7	1935	8	1 »	Stora 20	17	15	11.8
8	1935	8	1 »	Små, Kvarnb 2	20	19	5.0
9	1935	20	1 »	» » 2	400	340	15.0
10	1936	11	1 »	Stora, » 1—2	100	86	14.0
11	1936	12	1 »	Små, » 1—2	100	55	45.0
12	1936	19	1 »	Bland. » 1—2	400	223	44.25
13	1936	23	1 »	» » 1—2	80	51	36.25
14	1937	10	1 »	» 18	300	266	11.3
15	1936	20	2 »	20	150	135	10.0
16	1936	24	2 »	20	65	55	15.4
17	1936	28	2 »	20	30	27	10.0
18	1937	19	2 »	Stora 19 ¹	25	18	28.0
19	1937	19	2 »	Små 19	25	30	?
20	1937	23	2 »	Stora 23 ¹	16	12	25.0
21	1937	23	2 »	Små 23	38	26	31.6
22	1937	30	2 »	30	123	108	12.2
23	1937	20	3 »	20	50	43	14.0
24	1937	20	3 »	20 ¹	47	30	36.2
25	1937	29	3 »	28	26	24	7.7
26	1938	19	3 »	Stora 19 ¹	17	15	11.8
27	1938	19	3 »	Små 19	39	36	7.7
28	1938	23	3 »	Stora 23 ¹	16	17	?
29	1938	23	3 »	Små 23	55	57	?
30	1938	20	4 »	20 ¹	30	27	10.0
31	1938	20	4 »	20	35	32	8.6
32	1938	33	4 »	29	24	20	16.7

¹ Märkta genom fenklippning.

9.

söken i dammar (Kälarne) med forell från Norrbäcken.

trout by rearing in ponds.

I n s ä t t n i n g		U t f i s k n i n g			Överförda till damm nr
Längd i cm	Medelvikt i gr	Längd i cm	Medellängd i cm	Medelvikt i gr	
—	—	6.5—8.0	7.3	4.4	20
—	—	4.6—6.8	5.7	2.2	17
—	—	—	—	1.5	29
—	—	5.5—7.5	6.4	3.0	18
—	—	4.7—10.0	5.9	2.4	29
—	—	4.3—10.0	6.6	3.1	30
4.5—8.5	3.1	9.0—12.5	10.7	11.5	20
8.5—12.0	?	12.0—15.5	13.5	21.4	20
8.5—11.0	?	12.5—15.5	13.8	27.3	Konserv.
6.0—7.5	?	9.5—14.5	11.2	15.3	»
6.0—8.5	2.8	9.5—16.0	12.1	17.1	20
6.5—8.0	3.0	8.0—12.0	9.3	7.0	30
5.0—7.0	1.5	7.0—10.5	8.9	6.4	30
5.5—7.5	1.5	7.0—12.0	9.0	5.8	19
5.5—7.5	1.5	9.5—15.5	12.3	20.0	23
6.5—9.0	?	7.5—12.0	9.4	7.1	Utpl.
9.0—16.0	17.3	10.0—20.5	14.5	25.9	20
9.5—16.0	15.4	13.0—23.5	17.5	55.5	20
9.0—17.0	20.0	12.5—21.0	16.6	44.4	28
10.5—13.0	12.0	10.5—15.5	14.3	22.2	19 ¹
7.0—10.0	6.0	11.0—16.0	12.9	17.1	19
15.5—18.5	30.0	} 15.0—27.5	20.6	53.3	23 ¹
11.0—15.5	28.9		18.6	?	23
8.0—13.0	7.3	9.0—18.0	12.2	16.7	Utpl.
13.0—21.0	36.1	15.0—25.5	17.7	41.9	20
13.5—25.5	48.9	16.0—29.5	19.7	63.1	20 ¹
13.5—26.5	53.8	16.5—26.5	20.7	75.0	29
14.5—19.5	} 30.4	18.0—24.0	20.8	} 74.5	19 ¹
11.5—19.0		15.5—24.5	19.2		19
16.5—28.5	66.7	19.5—36.0	27.5	} 154.0	19 ¹
16.0—26.0	45.7	19.0—35.5	24.8		19
19.5—25.0	83.7	20.5—39.5	26.6	} 170.0	19
15.0—28.0	56.4	20.0—33.5	25.1		19
14.0—27.0	70.8	21.5—33.0	26.8	200.0	19

Sammandrag av tillväxtresultaten från uppödningsför-
The growth of lake-trout

Försök nr	År	Damm nr	Ålder vid insättn.	Från damm nr	A n t a l		Stycke-förlust i %
					insatt	utfiskat	
1	1934	11	Yngel	Rom från Vättern	150	93	38.0
2	1934	12	»	» » »	750	635	15.3
2 a	1938	1	»	» » »	—	—	—
2 b	1938	1	»	» » »	—	—	—
3	1935	2	1 år	Små 22	160	143	10.6
4	1935	3	1 »	Stora 22	30	27	10.0
5	1935	4	1 »	Små 22	30	15	50.0
6	1935	5	1 »	Stora 29	12	9	25.0
7	1935	5	1 »	Små, Kvarnbäcken	15	7	53.3
8	1935	22	1 »	» »	400	125	68.8
9	1936	21	2 »	22	185	139	24.9
10	1936	22	2 »	22	60	45	25.0
11	1936	28	2 »	22	30	26	13.3
12	1937	24	3 »	21	50	41	18.0
13	1937	24	3 »	21 ²	43	36	16.3
14	1937	29	3 »	28 ²	26	24	7.7
15	1938	24	4 »	24	34	38	?
16	1938	24	4 »	24 ²	39	29	25.6
17	1938	33	4 »	29	25	13	48.0

¹ För jämförelse ha här även medtagits resultaten från 2 dammar vid Borensults

Jämtland. Tyvärr har det vid dessa försök icke varit möjligt att hålla isär rom från varje enstaka fisk. Enär en forellhona endast har något eller några 100-tal romkorn, har det, för erhållande av ett tillräckligt stort jämförelse-material, varit nödvändigt att sammanföra rom från ett flertal foreller av varierande storlek. Då antalet i bäcken fångade honor varit mycket ringa, har rom även måst tagas från de i dammarna gående mindre forellerna. Med hänsyn till att försöken igångsattes åren 1933 och 1934, vid vilken tid forellerna i dammarna ännu icke nått någon större storlek (största honan 20 cm), har emellertid detta icke nämnvärt kunnat inverka på romstorleken och ynglets tillväxt, vilket även framgår av den senare berörda tabell 13. Vid varje försök ha samtliga fiskar längdmäts. I flera fall ha 100 eller 200 exemplar konserverats för närmare vägning m. m., i andra fall åter och särskilt när det

10.

söken i dammar (Kälarne) med storöring från Vättern.

by rearing in ponds.

Insättning		Utfiskning			Överförda till damm nr
Längd i cm	Medelvikt i gr	Längd i cm	Medellängd i cm	Medelvikt i gr	
—	—	7.0—9.7	8.1	5.6	29
—	—	5.3—7.6	6.2	2.7	22
—	—	4.9—11.5	7.2	4.3	—
—	—	5.3—10.7	7.7	5.2	—
6.0—9.0	3.7	8.5—15.0	11.5	12.6	22
8.0—11.0	7.0	11.5—16.5	14.4	22.2	22
6.5—7.0	3.5	11.0—14.5	12.6	20.0	22
11.0—15.5	?	12.0—17.2	14.8	31.8	Konserv.
6.5—8.5	?	10.7—14.5	12.2	19.1	»
6.0—10.0	3.3	7.5—15.0	11.1	12.4	22
11.0—17.5	16.2	12.5—22.0	15.3	35.2	21
11.0—17.5	18.0	13.5—25.0	16.9	44.4	21
11.0—17.5	18.0	13.5—20.5	16.6	42.3	28 ²
14.0—22.5	36.1	16.0—31.0	19.7	68.3	24
14.0—26.0	?	17.0—28.0	20.2	72.2	24 ²
14.5—22.0	53.9	17.0—28.0	21.0	83.3	29 ²
17.5—26.0	} 82.2	21.0—42.5	26.8	} 184.0	24
17.5—32.0		22.0—39.0	27.0		24 ²
16.5—28.5	84.0	25.6—34.5	28.4	208.0	24

fiskodling, Motala. ² Märkta genom fenklippning.

gällt större fiskar, ha alla satts tillbaka, och endast vägning av samtliga på en gång ägt rum.

Tabellerna 8—10 återgiva i sammandrag resultaten av de försök, vilka nu skola diskuteras. Om man först ser på tabell 8, som visar tillväxten under första året vid tråguppfoädnng med utfodring i Kvarnbäcken, förefinnes en genomgående skillnad i storlek mellan forell- och storöringungar. Vid Kvarnbäcken var sålunda vid starkaste besättning (1 500 ex.) medellängden hos dylika ungar år 1934 resp. 5.7 och 6.1 cm och år 1936 resp. 4.9 och 5.5 cm. Vid besättning på 1 000 ex. voro motsvarande siffror år 1937 resp. 5.8 och 6 cm och år 1938 resp. 5.0 och 5.8 cm, vid besättning på 500 ex. år 1937 resp. 5.8 och 6.6 cm, vid besättning på 250 ex. år 1936 resp. 5.9 och 6 cm samt vid besättning på 150 ex. år 1934 resp. 6.1 och 7.9 cm. Samma resultat

visar uppfofningen i dammar vid Kälarne åren 1934 och 1938. De 1-somriga forellungarna äro något mindre än storöringungarna, och vanligen inverkar även besättningsstyrkan tydligt på tillväxten.

Vad angår variationsbredden för längden återgives denna grafiskt i fig. 9—11. Den företer ej några större olikheter vare sig för olika medellängder i samband med växlande besättning eller hos forell eller storöring.

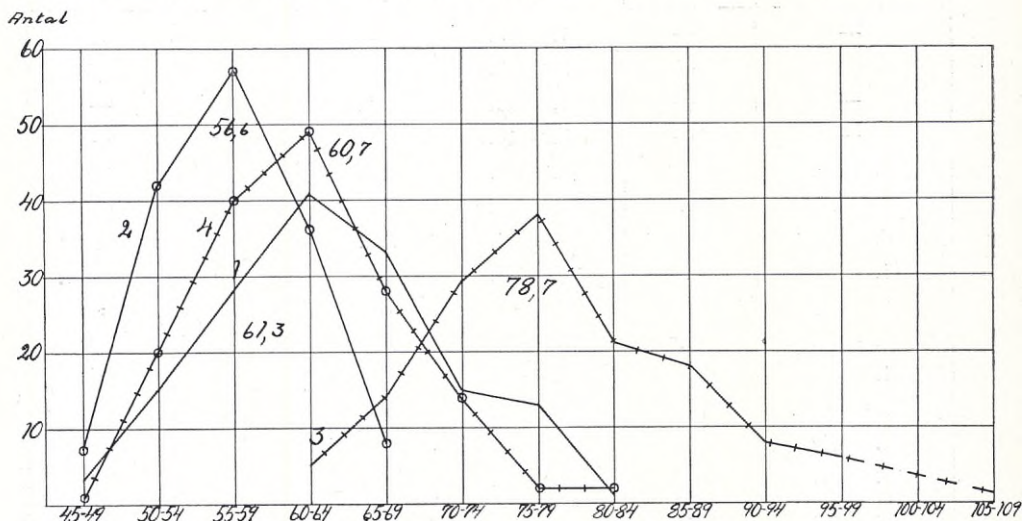


Fig. 9.

Längden hos ensamriga ungar av forell (1 och 2) och storöring (3 och 4) vid olika besättning i tråg (150 st. i 1 och 3, 1.500 st. i 2 och 4).

The length of one year old small river-trout (1, 2) and lake-trout (3, 4) in large (2, 4) and small (1, 3) numbers.

Möjligen är dock variationsbredden och spridningen något större vid glesare besättning och detta särskilt hos storöringen.

De för här berörda medellängder motsvarande medelvikterna återfinnas i tabell 11 och uppvisa givetvis ännu större skillnader mellan forell och storöring än som framgår av längdsiffrorna. Beträffande medelvikten framgår vidare att om forell och storöring av samma längd jämföras, såsom skett i tabell 11, medelvikten är högre hos storöring än hos forell. Tydligare återgives detta i fig. 12—13. Sålunda ligger vid försöken i Kvarnbäcken år 1934 medelvikten för storöringen i stort sett 0.2 à 0.3 gr högre än hos lika långa foreller. Detsamma är förhållandet år 1936 (fig. 13) beträffande Vätterstoröring och forell, ehuru skillnaderna då icke äro så stora (ca 0.05 gr). Medelvikten hos storöring från Bågede var ungefär densamma som eller något bättre än hos forellen. Även var medelvikten för en och samma längd detta år genomgående något lägre än år 1934. Då, såsom nedan visas, medelläng-

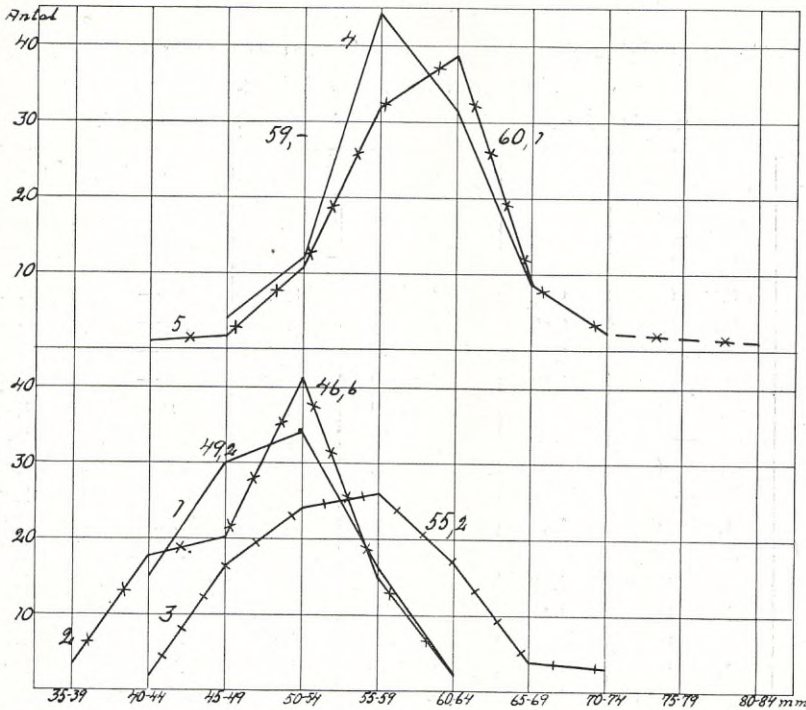


Fig. 10.

Längden (1936) hos ensamrigna ungar av forell (1 och 4), storöring från Bågede (2 och 5) och storöring från Vättern (3) vid olika besättning i tråg (250 st. i 4 och 5, 1 500 st. i 1-3).

Look at fig. 9.

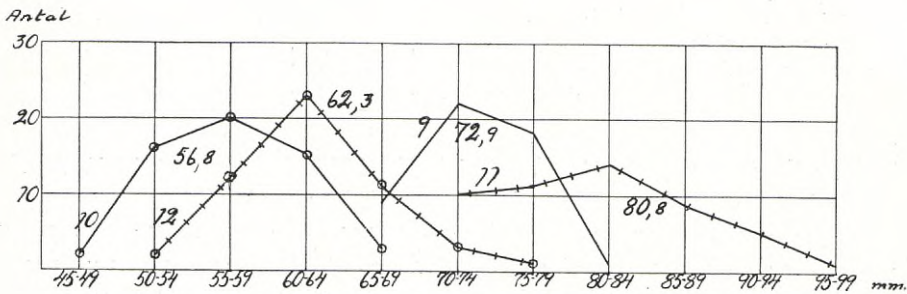


Fig. 11.

Längden (1934) hos ensamrigna ungar av forell (9 och 10) och storöring (11 och 12) vid olika besättning i dammar (130 respektive 150 st. i 9 och 11, 750 st. i 10 och 12).

Look at fig. 9.

Tabell 11.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamrigg forell
och storöring, uppfödda i tråg.

Length: weight by small river-trout and lake-trout, one year old.

Längd i cm	Forell, Kälarne		Storöring, Bågede		Storöring, Vättern	
	Medelvikt i gr	K ²	Medelvikt i gr	K	Medelvikt i gr	K
37	0.57 (22) ¹	1.10	0.64 (12)	1.25	—	—
38	0.63 (24)	1.15	0.67 (3)	1.22	—	—
39	0.65 (23)	1.08	0.74 (15)	1.23	—	—
40	0.75 (18)	1.17	0.81 (16)	1.27	—	—
41	0.85 (3)	1.23	0.88 (12)	1.28	0.94 (5)	1.36
42	—	—	0.99 (7)	1.34	0.98 (2)	1.32
43	0.72 (1)	—	1.01 (11)	1.26	1.04 (3)	1.30
44	—	—	1.10 (5)	1.29	1.08 (7)	1.27
45	1.03 (5)	1.13	1.15 (1)	1.26	1.15 (9)	1.26
46	1.02 (9)	1.05	1.28 (4)	1.31	1.22 (13)	1.26
47	1.22 (19)	1.17	1.22 (5)	1.18	1.35 (3)	1.31
48	1.27 (16)	1.14	1.42 (7)	1.28	1.49 (2)	1.34
49	1.32 (18)	1.12	1.36 (7)	1.15	1.54 (4)	1.31
50	1.46 (18)	1.17	1.50 (14)	1.20	1.55 (5)	1.24
51	1.50 (9)	1.13	1.56 (8)	1.18	1.60 (5)	1.20
52	1.67 (6)	1.18	1.64 (9)	1.16	1.68 (1)	1.19
53	1.50 (6)	—	—	—	1.81 (3)	1.21
54	1.60 (11)	—	—	—	1.96 (8)	1.25
55	1.93 (19)	1.16	1.99 (14)	1.20	2.03 (7)	1.22
56	1.90 (33)	1.08	2.07 (9)	1.17	2.12 (10)	1.20
57	2.14 (44)	1.16	2.20 (19)	1.18	2.12 (22)	1.15
58	2.24 (41)	1.15	2.29 (21)	1.17	2.37 (20)	1.22
59	2.36 (38)	1.15	2.41 (16)	1.17	2.42 (12)	1.18
60	2.53 (67)	1.17	2.55 (21)	1.18	2.69 (23)	1.25
61	2.62 (7)	1.15	—	—	2.51 (7)	1.11

¹ Antal exemplar inom parentes.
² Konditionskoefficient enligt Fultons formel ($v = \frac{l^3}{100} k$).

den och tillväxten var bättre år 1934 än år 1936, är det tydligt att en viss korrelation förefinnes mellan god tillväxt och hög medelvikt.

För att få en allmän överblick över förhållandet längd-vikt hos forell, storöring från Bågede och storöring från Vättern ha samtliga härvid erhållna resultat sammanförts i fig. 14. Kurvan för forellen håller sig här lägst, var-efter kommer Bågedeöringen och högst Vätteröringen. Tydligt är att skillnaden i vikt avtager med stigande längd, och detta givetvis i långt högre

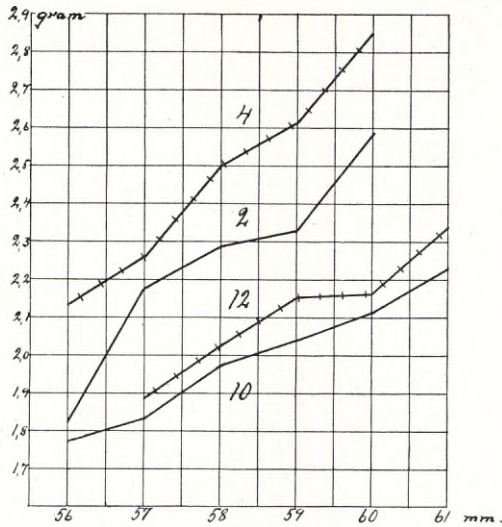


Fig. 12.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga ungar av forell (2 och 10) och storöring (4 och 12) i tråg med utfodring (2 och 4) och i dammar utan utfodring (10 och 12) (1934).

Length-weight of one year old small river-trout (2, 10) and lake-trout (4, 12) in troughs with (2, 4) and ponds without (10, 12) feeding.

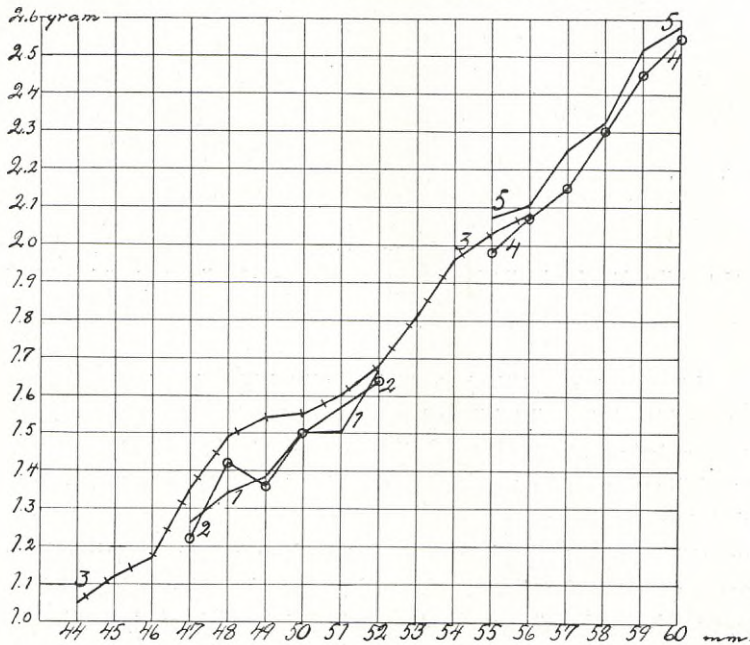


Fig. 13.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga ungar av forell (1 och 4), storöring från Bågede (2 och 5) och storöring från Vättern (3) i tråg (1936) vid olika besättning.

Length-weight of one year old small river-trout (1) and two kinds lake-trout (2, 3).

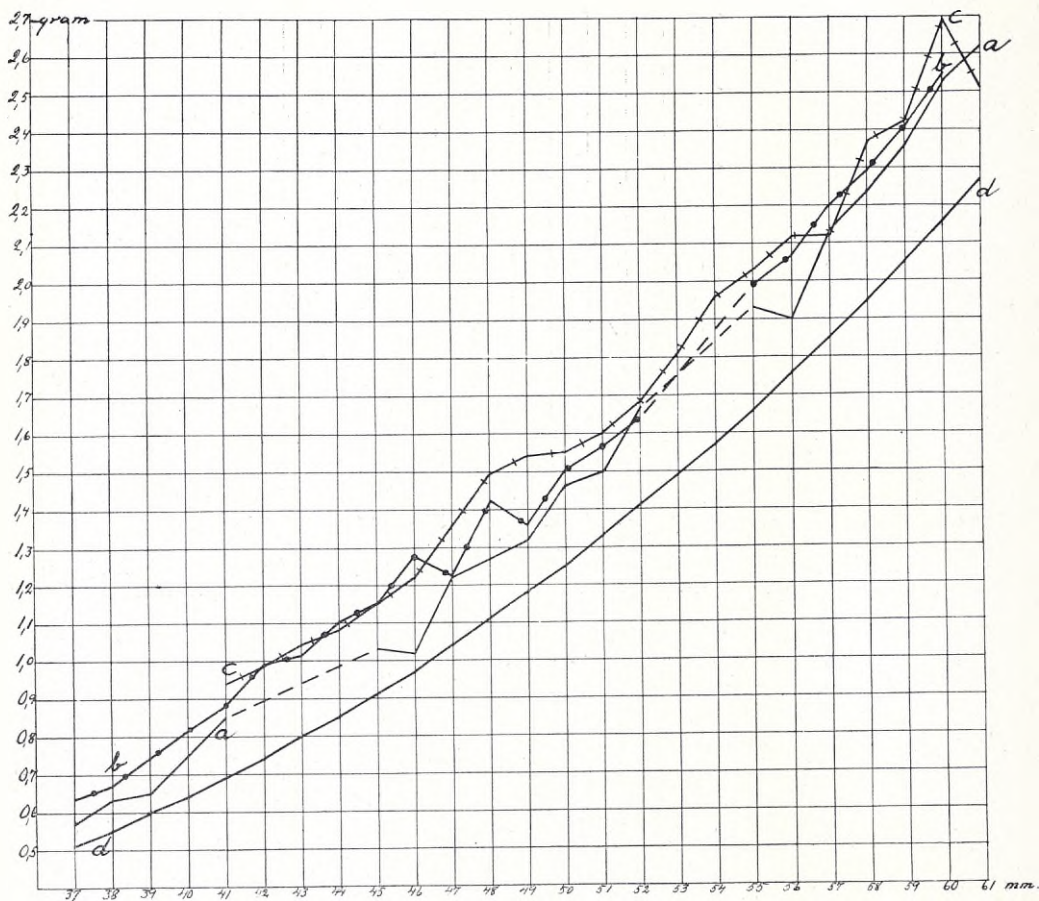


Fig. 14.

Förhållandet mellan längd och vikt hos ensamriga ungar av forell (a), storöring från Bägede (b) och storöring från Vättern (c) från samtliga försök. d = viktkurva enligt Fultons formel.
Length: weight of one year old trout.

grad, om hänsyn toges till de relativa viktskillnaderna. Hos exemplar på 40—50 mm längd är viktskillnaden mellan forell och storöring 0.1—0.15 gr och utgör omkring 10 % av totalvikten, hos större exemplar på 55—60 mm längd är skillnaden endast 0.05—0.1 gr och utgör ej mera än omkring 3.5 % av totalvikten.

Denna större medelvikt hos storöringen kan synas egendomlig, enär, såsom senare nämnes, forellen vanligen har en klumpigare kroppsbyggnad än storöringen. Skillnaden är emellertid så framträdande under olika år och vid olika storlekar, att den måste anses vara ett karakteristikum för tillväxten hos de båda formerna. Medelvikten i förhållande till längden hos både forell

Tabell 12.

Längd (antal av olika längd) hos nykläckt (*) och upplanteringsfärdigt (**) yngel.

The length of fry, newly hatched (*) and ready for putting out (**).

	Härstamning	Datum	L ä n g d i m m																Medel- längd i mm	Medel- vikt i gr
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
Forell *	Norrbäcken	20/4 1938	—	20	17	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	0.056
»	Kälarne, damm 17	22/4 1938	6	12	24	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.8	0.091
»	» 20	22/4 1938	—	15	34	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.7	0.06
»	» 27	22/4 1938	12	29	6	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.2	0.069
Storöring *	Bågede	23/4 1938	—	3	37	61	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.7	0.124
»	Vättern	14/5 1935	—	—	3	15	27	53	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.4	0.175
»	»	26/4 1938	—	5	37	47	19	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.8	0.186
Havsöring *	Älvkarleö	11/6 1938	—	3	37	64	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.6	0.121
Forell **	Norrbäcken	7/6 1934	—	—	—	—	—	—	4	4	6	22	20	16	5	—	—	—	24.5	0.104
»	Kälarne, damm 27	30/5 1934	—	—	—	—	—	1	2	2	20	28	9	3	—	—	—	—	23.6	0.134
»	» 28	30/5 1934	—	—	—	—	—	8	37	43	14	2	—	—	—	—	—	—	21.7	0.067
»	» 27	30/5 1938	—	—	—	—	—	1	7	25	36	7	—	—	—	—	—	—	22.5	0.117
Storöring **	Vättern	2/6 1934	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	25	26	21	9	—	27.0	0.198

Tabell 13.

Romkornens storlek, vikt och volym hos olikstora honor av forell och storöring.

The size of the ova of different females.

	Datum	Hönans		R o m k o r n e n s													Medelvikt i gr	volym i cm ³ för 100 romkorn		
		längd i cm	vikt i gr	d i a m e t e r i m m						medeldiam.		medelvikt i gr								
				40	45	50	55	60	65	70	75		i mm	i mm						
Forell, Norrbäcken . . .	15/10 1936	15	—	7	202	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	4
»	18/10 1937	15	—	10	80	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.06	5
» damm 18 . . .	16/10 1936	20	75	—	—	21	73	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.085	8
»	18/10 1937	23	—	79	125	22	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.077	7
»	16/10 1936	24	140	—	—	30	141	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.086	8
»	1/11 1936	29	210	—	—	—	30	60	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.106	9
Storöring	19/11 1937	—	3 000	—	—	—	—	—	51	254	100	—	—	—	—	—	—	—	0.175	16.8
»	19/11 1937	—	5 600	—	—	—	—	—	171	220	35	—	—	—	—	—	—	—	0.192	16.4

och storöring är här åtskilligt bättre än vad som av *Schäperclaus* uppgives för foreller av motsvarande längd och ännu bättre än den efter *Fultons* ovan nämnda formel ($v = \frac{l^3}{100} \cdot k$) med konstanten $k = 1$ beräknade vikten (v).

Denna senare viktkurva har för jämförelses skull inlagts på fig. 14. En beräkning av konstanten k för den hos forellen och storöringen i försöken erhållna medelvikten, vilka siffror återfinnas i tabell 11, giver överallt till resultat en siffra över 1, vilket enligt *Huitfeldt-Kaas* betecknar en god kon-dition. Hos forellungarna varierar sålunda k mellan 1.05 och 1.23, hos storöringungarna från Bågede mellan 1.15 och 1.34 och hos storöringungarna från Vättern mellan 1.11 och 1.36. Såsom ovan nämnts, uppvisa även forellerna i Norrbäcken en hög konditions-koefficient.

Fig. 9—11 och tabellerna 8—10 visa även åtskilligt annat än de nyss-nämnda storleksskillnaderna mellan forell och storöring. Sålunda framgår tydligt besättningsstyrkans avgörande inflytande på tillväxten. Medellängden är exempelvis år 1934 för storöring ca 30 % större vid gles än vid tät besät-ning, och motsvarande gäller även andra år och också för forellen. Vid Kvarnbäcksförsöken, där hela tiden riklig utfodring ägt rum, är det tydligen den tidigare av *Willer* för regnbågsforell m. fl. och av mig för laxen påvisade utrymmesfaktorn som varit avgörande. I fråga om dammarna, där ingen ut-fodring ägt rum, och där utrymmet (vattenvolymen) ingalunda kunnat verka hämmande på samma sätt som i trägen, har säkerligen den för varje yngel disponibla näringsmängden påverkat tillväxten i olika riktning. Att till-växten icke blivit större i dammarna, beror säkerligen på den relativt spar-samma näringstillgången, därvid enligt *Schäperclaus* särskilt *Chironomus*-larver äro utslagsgivande. Detta bestyrkes även av vikten hos dessa i dam-mar uppfödda exemplar. I ovan nämnda fig. 12 ha jämte kurvorna för medelvikten hos forell och storöring från trägförsöken i Kvarnbäcken inlagts liknande kurvor för samma års dammförsök i Kälarne. Medelvikten för en viss längd är hos dammfisken endast ungefär hälften av medelvikten för samma längd i trägförsöken. Av särskilt intresse är härvid att konstatera, att dessa skillnader i vikt hos likstora exemplar vid damm- och trägförsöken tilltaga med stigande längd, d. v. s. ju större de 1-somriga forell- och stor-öringungarna i dammarna äro, desto magrare bli de samtidigt. Detta sam-manhänger tydligen med successivt minskad tillgång på föda ju större fis-karna äro.

Påtaglig är även i dessa försök den olika tillväxten under olika år (fig. 15). Beträffande försök över laxynglets tillväxt vid Kvarnbäcken har jag (1937) påvisat, att tillväxten i detta relativt kalla vatten varit bättre vid högre (+ 14—15° C) än vid lägre sommartemperatur (+ 11—12° C), säkerligen

beroende på den därmed sammanhängande tillväxtperiodens längd. Detsamma gäller tydligen också om forellen och ännu mera om storöringen. Bästa tillväxten uppvisa nämligen åren 1934 och 1937 med de högre medeltemperaturerna och den längre tillväxtperioden, sämsta tillväxten åter år 1935 med den lägsta medeltemperaturen och kortaste tillväxtperioden, och detta såväl i fråga om glesare som tätare besättningar. Medeltemperaturen avser här månaderna juli—september.

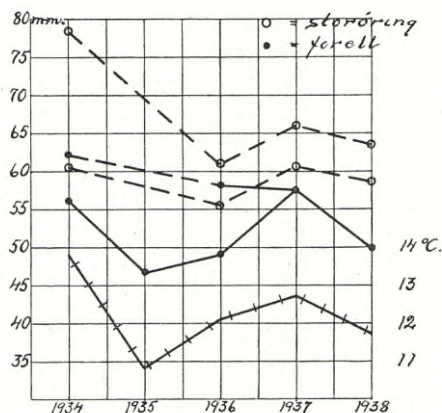


Fig. 15.

Sambandet mellan första sommarens tillväxt och vattentemperaturen under olika år.
Övre kurvor = 150—500 st., undre kurvor 1 000—1 500 st. yngel. Tvärstreckad kurva = vattentemperaturen.

The connexion between first summer growth and temperature.

Det nu anförda visar att de ensomriga ungarna av forell genomgående äro mindre än jämnåriga storöringungar, ävensom att av likstora forell- och storöringungar de förra uppvisa en lägre medelvikt än de senare. Frågan är då, huru stora skillnader i själva tillväxten som här föreligga. För erhållande av dessa siffror är det nödvändigt att på sätt *Dahl* gjort taga hänsyn till ynglets och rommens storlek.

Vad först angår romstorleken och rommängden står denna i ett mycket nära samband med honfiskens storlek såsom tabellerna 12 och 13 utvisa. Hos de typiska Norrbäcksforellerna är rommens diameter ca 45 mm, hos storöringen ca 70 mm med motsvarande medelvikter ca 0.05 och 0.19 gr. Hos större foreller från dammar var rommens diameter 55—59 mm. Antalet romkorn är hos 14—15 cm långa foreller från Norrbäcken 80—100, hos stora foreller från dammarna på 30—35 cm:s längd 600—700. Antalet romkorn per viss vikt hos honfiskens är däremot mindre hos de större än hos de mindre exemplaren, beroende på rom-

Tabell 14.

Romantal m. m. hos foreller från Norrbäcken och dammarna vid Kälarne.

The number of ova etc. of small river-trout from Norrbäcken and from ponds at Kälarne.

Antal under-sökta	Honornas längd i cm	Honornas medelvikt i gr före kramningen	Medeltal rom per hona	Medeltal rom per gr fisk före kramning	Rommens totalvikt i gr = skilln. mellan vikten före o. efter kramning	Romkornens medelvikt i gr
2	14—15.5	35	82	2.34	5	0.061
9	16—17.5	51	104	2.04	7	0.067
12	18—19.5	73	133	1.82	12	0.090
16	20—21.5	97	240	2.47	18	0.075
14	22—23.5	126	294	2.33	22	0.075
20	24—25.5	149	320	2.15	25	0.078
17	26—27.5	192	465	2.42	41	0.088
15	28—29.5	259	633	2.44	66	0.104
10	30—31.5	333	741	2.23	77	0.104
5	32—33.5	403	888	2.20	87	0.098
4	34—35.5	521	873	1.68	127	0.146
—	36—37.5	—	—	—	—	—
1	38—39.5	700	1 003	1.43	95	0.095

mens tilltagande storlek. Såsom av tabellen framgår, är yngel som kläckes ur mindre rom mindre än ynglet från större rom. Själva utgångsstorleken är sålunda olika hos forell och storöring. Tabell 12 visar resultatet av på utplanteringsfärdigt yngel av forell och storöring utförda mätningar. Tyvärr ha dess mätningar ej kommit till utförande varje år, men äro dock fullt användbara för den fråga det här gäller. Av tabellen framgår, att det vid försöken år 1934 använda yngelmaterialet av forell och storöring uppvisade en längd vid utsättningen (gulblåsan försvunnen) av hos forellen omkring 23 mm (ynglet blandat) och hos storöringen 27 mm med motsvarande medelvikt av ca 0.1 och 0.2 gr. Längdökningen under första sommaren var därför vid gles besättning 3.8 cm hos forell (2.3—6.1) och 5.2 cm hos storöring (2.7—7.9) samt vid tät besättning 3.4 cm hos forell (2.3—5.7) och 3.4 cm hos storöring (2.7—6.1). Den absoluta längdökningen var sålunda ungefär lika stor hos båda formerna vid tät besättning och svagare tillväxt, medan vid glesare besättning och större tillväxtnöjligheter storöringen uppvisade en större längdökning. Om ynglets storlek antages vara densamma under åren 1936 och 1937 bli motsvarande siffror år 1936 vid tät besättning för forell 2.6 cm (2.3—4.9) och för storöring 2.8 cm (2.7—5.5) samt år 1937 vid svagare besättning för forell 3.5 cm (2.3—5.8) och för storöring 3.9 cm (2.7—6.6). Även

här framträder sålunda vid glesare besättning en bättre längdtillväxt hos storöring än hos forell, medan vid tätare besättning denna tillväxtskillnad är relativt obetydlig.

Försöksresultaten tala sålunda för att den på den olika romstorleken beroende olika utgångsstorleken hos yngel av forell och storöring icke utövar någon större inverkan på de ensomriga ungarnas storlek. Detta framgår även om de ensomriga forellungarnas storlek jämföres för olika år. Av tabellerna 5 och 6 framgår att storleken hos de honor varifrån rommen tagits ökar år från år. Enär samtidigt även rommens storlek tilltager (jfr tabell 13) har ynglets utgångsstorlek givetvis också ökat något. Detta kommer dock ej till synes på de ensomriga ungarnas storlek, utan har, såsom ovan påvisats, vattentemperaturen utövat en långt starkare inverkan på tillväxten.

Av tabell 8 framgår slutligen även styckeförlusten vid första årets uppfostring. Denna har genomgående varit högre hos forell än hos storöring och likaså högre vid större än vid lägre besättning. Dödligheten är med andra ord större ju mindre ynglet är, vilket står i överensstämmelse med resultaten från den praktiska fiskodlingsverksamheten.

Vad angår utseendet hos de ensomriga forell- och storöringungarna (pl. I, fig. 6—7) synas forellerna ha något kortare och tjockare stjärtrot än storöringarna och färgen går mera i olivgrönbrunt, medan storöringarnas färg är mera grågrön. De senare ha även talrikare små, svarta prickar, men färre röda fläckar än de förra.

Vi ha alltså nu konstaterat att de under samma villkor uppfödda års- eller sommargamla forell- och storöringungarna visserligen äro något olika i storlek ävensom i vikt, delvis också i form och utseende, men att den egentliga tillväxten jämförd med utgångsstorleken ej uppvisar så stora skillnader. Vi skola nu undersöka dessa faktorer under kommande levnadsår. Tillväxten under andra året framgår av fig. 16. Här har i ena fallet ett mindre (160), i andra fallet ett större antal (400) 1-åriga ungar av de båda formerna insatts i tvenne sommar- och tvenne vinterdammar av en storlek på resp. ca 400 och 450 m², men de senare betydligt djupare (ca 0.8 m) än de förra (ca 0.3 m). Den till buds stående vattenvolymen per fisk har sålunda varit ungefär lika i båda fallen, nämligen resp. ca 0.7 och 0.9 m³, medan det absoluta utrymmet varit betydligt större i senare fallet. Vid alla försöken har utfodring ägt rum. Resultaten visa att tillväxten varit ganska lika i båda slagen dammar. I sommardammarna med den svagare besättningen var medellängden vid andra sommars slut 10.7 cm hos forellerna och 11.5 cm hos storöringarna, i vinterdammarna voro tvärtom forellerna något större, nämligen 12.1 cm mot storöringarnas 11.1 cm. Detta är så mycket märkligare som styckeförlusten är betydligt större i storöring- än i forelldammen, nämligen resp. 68.8

och 15.0 %. Med hänsyn härtill borde storöringen ha uppvisat en bättre tillväxt. Om medellängden vid andra sommarens slut jämföres med utgångsstorleken vid första sommarens slut, synes tillväxten i längd under andra levnadsåret snarare ha varit bättre hos forellerna än hos storöringarna. Längdökningen var sålunda i sommardammarna 4.2 cm för forell och 4.0 cm för storöring och i vinterdammarna resp. 4.3 och 3.1 cm. Motsvarande viktökning är i förra fallet 8.1 (3.1—11.5) gr för forellerna och 8.9 (3.7—12.6) gr för stor-

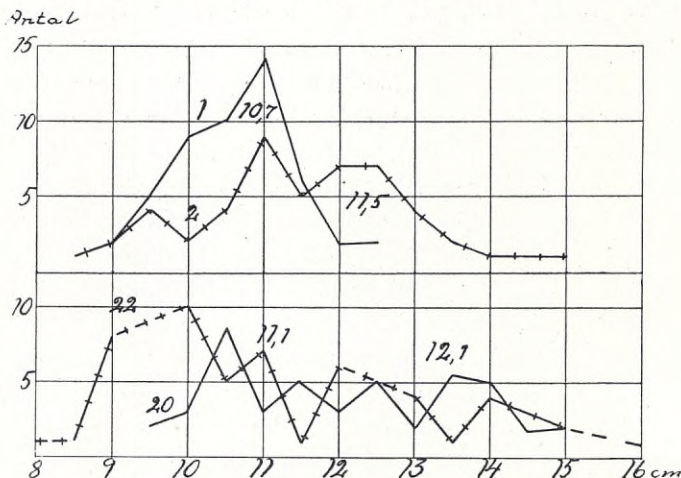


Fig. 16.

Längden (1935) hos tvåsomriga ungar av forell (1 och 20) och storöring (2 och 22) vid besättning på 160 st. i sommardamm (1 och 2) och 400 st. i vinterdamm (20 och 22).

The length of two years old small river-trout (1, 20) and lake-trout (2, 22).

öringarna och i senare fallet resp. 14.3 (2.8—17.1) och 9.1 (3.3—12.4) gr. Vid andra, här nedan omnämnda försök har dock längdökningen i flertalet fall varit större hos storöringen än hos forellen.

Med 1-årig forell utfördes även ett direkt försök för prövande av besättningsstyrkans förhållande till tillväxten. I två likstora dammar (tabell 9, nr:is 13 och 12) insattes 80 resp. 400 dylika forellungar. Resultatet framgår av fig. 17. Ehuru här utgångsmaterialet var likartat, och ehuru riklig utfodring ägde rum i båda dammarna, blev tillväxten dock bättre i dammen med den glesare besättningen. Medellängden vid andra sommarens slut var sålunda 9.0 cm vid tät och 12.3 cm vid gles besättning med en viktskillnad av 14.2 gr (resp. medelvikter 5.8 och 20.0 gr). Utrymmesfaktorn synes sålunda i detta fall, där den för varje individ disponibla vattenvolymen varit olika, ha utövat ett avsevärt inflytande.

Flera försök ha också utförts dels med genom olika besättning små och stora 1-åriga foreller och storöringar, dels med från en och samma besättning

utsorterade stora och små exemplar för att utröna huruvida i dylika fall den fortsatta tillväxten påverkas i ena eller andra riktningen. Av tabell 9, försök n:ris 7 och 8, framgår att vid andra årets slut hos vid 1 års ålder genom tidigare olika besättning mycket olikstora foreller tillväxten är bättre hos de små forellerna än hos de större, nämligen 4.4 (6.8—11.2) cm resp. 4.1 (9.7—13.8) cm. Dessa från början små foreller ha sålunda tagit igen den tidigare tillbakahållna tillväxten långt bättre än de större som redan under sitt första år haft tillfälle växa bra. För utsorterade stora och små foreller från samma besättning (tabell 9, n:ris 10 och 11), äro motsvarande tillväxtsiffror för de

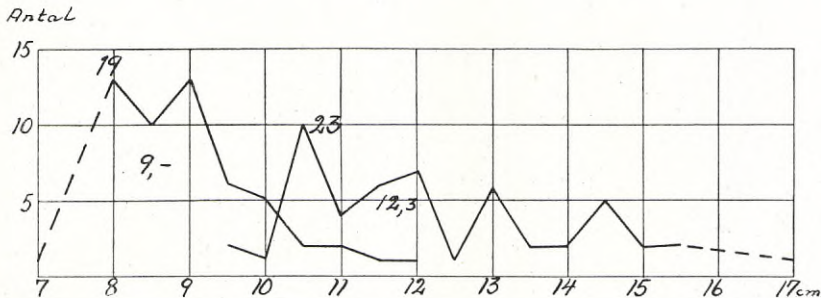


Fig. 17.

Längden (1936) hos tvåsomriga ungar av forell vid olika besättning (80 st. i 23 och 400 st. i 19).

stora 2.1 (7.2—9.3) cm och för de små 2.9 (6.0—8.9) cm, således också här en större tillväxt hos de från början små exemplaren. Överhuvudtaget har emellertid tillväxten i detta senare försök varit ganska ringa, vilket sannolikt står i samband med att samtidigt i dessa sommardammar även pågått försök med större mängder abborre och harr.

Motsvarande försök med storöring ha givit samma resultat. Tillväxten hos genom olika besättning olikstora 1-åringar (tabell 10, n:ris 6 och 7) var 4.7 (7.5—12.2) cm hos små och 1.6 (13.2—14.8) cm hos stora öringar. Hos utsorterade små och stora (tabell 10, n:ris 4 och 5) voro motsvarande siffror 5.8 (6.8—12.6) och 4.9 (9.5—14.4) cm. Detta visar att även hos storöringen de av olika anledning vid första årets slut mindre exemplaren, om de i fortsättningen försätts under gynnsamma förhållanden, växa bättre än de vid motsvarande ålder större exemplaren.

Forell och storöring visa alltså, enligt vad nu framhållits, under sitt andra levnadsår en god tillväxt. I vissa fall är medellängden vid andra årets slut mindre hos forellerna på grund av den förutberörda mindre utgångsstorleken och även något beroende på en sämre tillväxt. Båda förhålla sig ganska lika med hänsyn till tillväxtens samband med dammstorlek, besättningsstyrka

och återtagen tillväxt. Utseendet är emellertid alltjämt olika, såtillvida som forellerna äro mörkare, klumpigare i kroppsform och mera rödfläckiga än storöringarna.

Under tredje året fortsattes försöken efter enahanda grunder som under andra året. I 4 vinterdammar insattes sålunda forell i 2 och storöring i 2 dammar, i båda fallen med gles resp. tät besättning. Resultaten framgå av tabellerna 9 och 10 och fig. 18. Medelstorleken är vid tredje årets slut ungefär den-

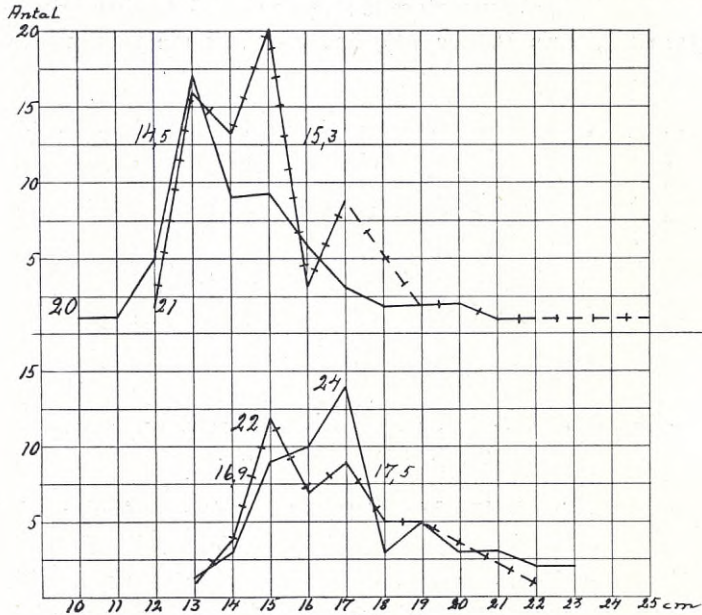


Fig. 18.

Längden (1936) hos tresomrig forell (20 och 24) och storöring (21 och 22) vid olika besättning (65 respektive 60 st. i 24 och 22, 135 respektive 185 st. i 20 och 21). The length of three years old small river-trout (20, 24) and lake-trout (21, 22).

samma hos båda formerna, vid gles besättning 17.5 cm hos forell (tabell 9, nr 16), [lika med en ökning med 4.5 (ca 13—17.5) cm] och 16.9 cm hos storöring (tabell 10, nr 10), [lika med en ökning med 2.9 (ca 14—16.9) cm]. Vid tät besättning äro motsvarande siffror 14.5 hos forell (tabell 9, nr 15) och 15.3 cm hos storöring (tabell 10, nr 9) och tillväxten 1.5 (13—14.5) cm resp. 1.3 (14—15.3) cm. Vid insättning av lika stort antal 2-åriga foreller och storöringar i en och samma damm (tabell 9, nr 17 och tabell 10, nr 11) var längden hos de 3-somriga densamma hos båda eller 16.6 cm.

Vad angår vikten, synes denna vara ungefär lika hos båda formerna. Medelvikten för 16.6 cm är sålunda 44.4 gr hos forell och 42.3 gr hos storöring, och även övriga, visserligen icke direkt jämförbara viktsiffror, peka i samma

riktning. Denna relativa vikt är sämre än hos Norrbäcksförelen. Vid exempelvis 16.5 cm längd har denna en medelvikt av 53.5 gr (tabell 2 sid. 13).

Med genom olika besättning under andra året (i detta fall 1936) erhållna olikstora föreller utfördes under tredje året (1937) tvenne försök (tabell 9,

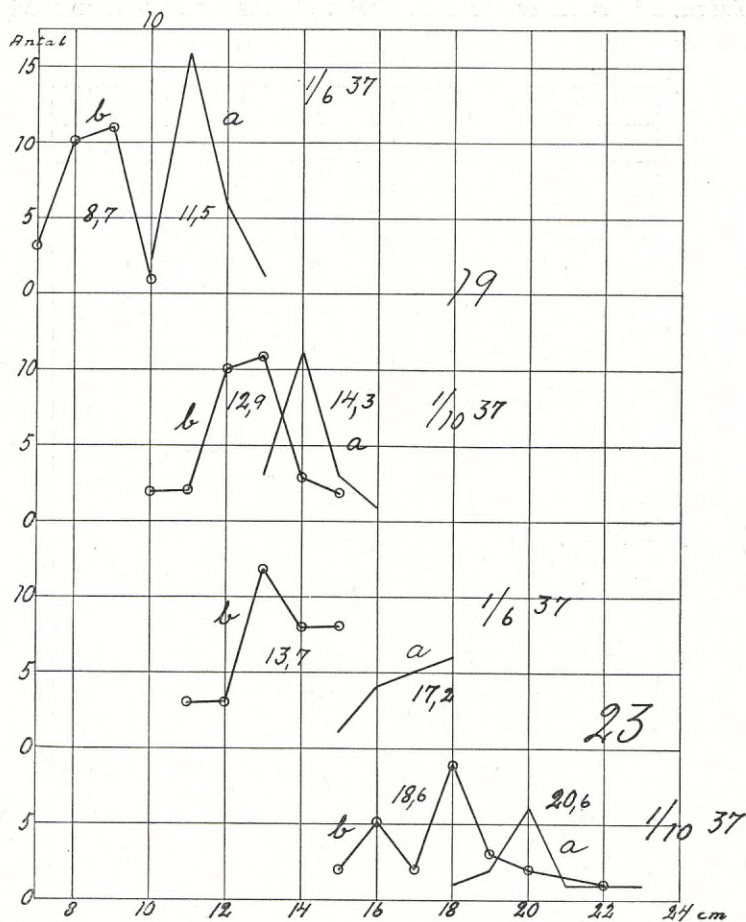


Fig. 19.

Längdökningen (1937) hos tresmrig förel av mindre (19) och större (23) längd, vid insättningen inom varje grupp utsorterade i stora (a) och små (b) exemplar från samma damm.

The increase in length in different size-groups.

nr:ris 18—21). I 2 vinterdammar insattes 50 små, resp. 54 stora föreller, inom varje damm vid utsättningen sorterade i stora och små, åtskilda genom fenmärkning (fig. 19). Ökningen i medellängd hos förellerna från damm 19 (1937) var här 4.2 cm (8.7—12.9) hos de små och 2.5 cm (11.5—14.3) hos de

stora. Forellerna från damm 23, som genom gles besättning 1936 voro större än de förra, uppvisade en längdökning av 4.9 cm (13.7—18.6) hos de små och 3.4 cm (17.2—20.6) hos de stora exemplaren. Tillväxten har sålunda i båda fallen varit bättre hos de utsorterade små än hos de utsorterade stora exemplaren. På grund av att flera försök utförts med forell än med storöring

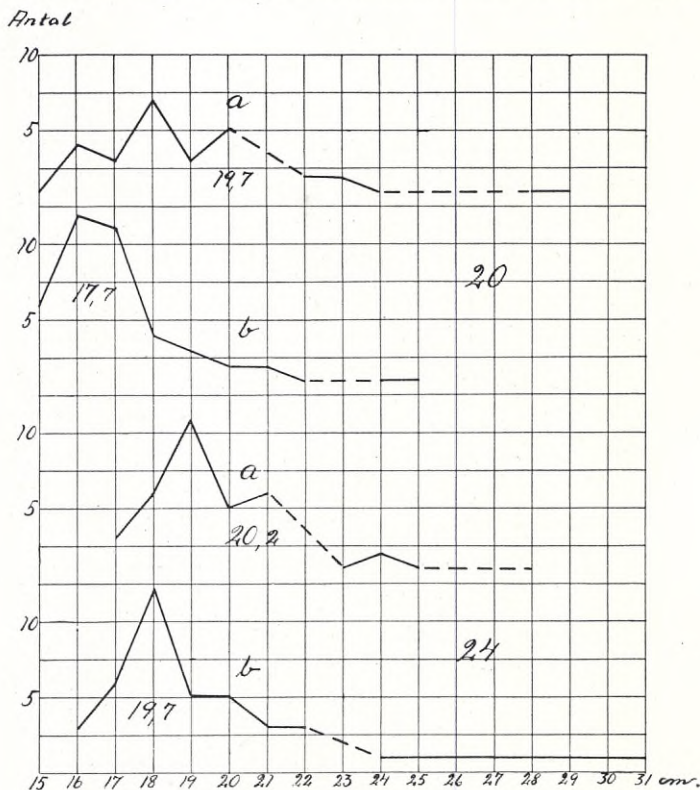


Fig. 20.

Längden (1937) hos fyrsomrig forell (20) och storöring (24), vid insättningen utsorterade i stora (a) och små (b) exemplar från samma damm.

The length of four years old small river trout (20) and lake-trout (24).

ha variationerna i medellängd blivit störst hos forellen, nämligen 12.2—20.6 mot 15.3—16.9 hos storöringen. Försöken över tillväxten under tredje levnadsåret utvisa sålunda att densamma är ungefär lika hos forell och storöring, ävensom att besättningsstyrka och återtagen tillväxt i stort förhålla sig på samma sätt som under andra året. Själva tillväxten, alltså ökningen i medellängd, är i jämförelse med förhållandena vid vanlig dammushållning ganska ringa, säkerligen beroende på att i dammarna samtidigt uppfötts ungar av harr och abborre. Då härvid i stort sett samma besättningsstyrkor använts

har detta dock knappast kunnat inverka på här relaterade försök jämförda med varandra.

Vi skola slutligen se huru de båda formerna förhålla sig under sina fjärde och femte levnadsår. Försöken utfördes år 1937 i 3 vinterdammar, där samtidigt även hölls harr och abborre. I en damm (tabell 9, n:ris 23 och 24) sattes ungefär lika stort antal av genom olika besättning 1936 stora och små foreller (resp. 47 och 50 ex.), i en annan damm (tabell 10, n:ris 12 och 13) på

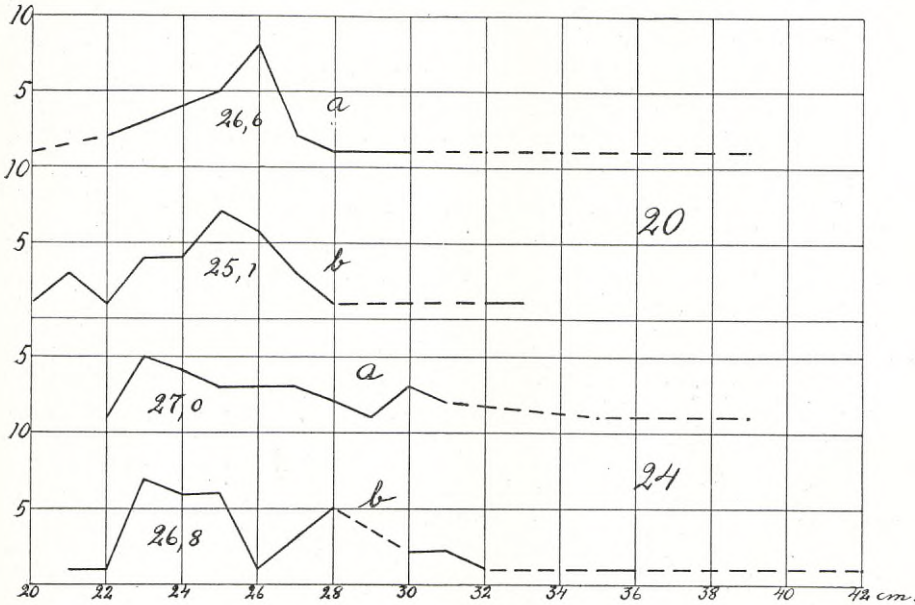


Fig. 21.

Längden (1938) hos femsömdig forell (20) och storöring (24) vid insättningen utsorterade i stora (a) och små (b) exemplar från samma damm.

The length of five years old small river-trout (20) and lake-trout (24).

motsvarande sätt olikstora storöringar (resp. 43 och 50 ex.) och i en tredje damm forell och storöring blandade, vardera 26 ex. och märkta genom fenklippning. I första dammen (fig. 20) var medelstorleken vid fjärde årets slut 19.7 cm hos de stora och 17.7 cm hos de små forellerna med en längdökning av 2.2 (17.5—19.7) resp. 3.2 (14.5—17.7) cm. Storöringens motsvarande medellängd var 20.2 cm för de stora och 19.7 cm för de små exemplaren med en längdökning av 3.3 (16.9—20.2) resp. 3.1 (15.3—19.7) cm. Storöringens tillväxt har sålunda varit något bättre än forellens.

I den tredje dammen, där forell och storöring uppfödtes tillsammans, var medellängden hos den förra 20.7 cm och hos den senare 21.0 cm med en tillväxt av 4.1 resp. 4.4 cm. Här var tydligen olikheten i tillväxten mellan forell och

storöring mindre än i förra fallet Även detta år synes tillväxten vara ganska dålig.

Såsom nämnt var tillväxten under åren 1936 och 1937 både hos forell och storöring under tredje och fjärde levnadsåren relativt svag, såsom senare skall visas långt mindre än i sjöar vid motsvarande ålder. Troligen är orsaken härtill utom den förutnämnda besättningen även med andra fiskar de ganska varma somrarna som medfört en minskad matlust hos fisken och därigenom orsakat en relativt dålig tillväxt. Detta antagande bestyrkes av tillväxtresultaten hos de foreller som år 1938 voro i sitt fjärde levnadsår (tabell 9, nr 26—29). Här är nämligen tillväxten betydligt bättre än hos 1937 års foreller av motsvarande ålder. Medellängden hos de minsta 4-somriga forellerna är 19.2 cm med en tillväxt av 6.3 cm (12.9—19.2) och hos de största 27.5 cm med en tillväxt av 6.9 cm (20.6—27.5). Sommaren 1938 erbjöd genom sina ganska långvariga köldperioder men samtidigt tämligen höga vårtemperaturer även som tämligen rika nederbörd säkerligen gynnsammare betingelser för forellernas näringsupptagande och tillväxt än de genomgående varmare och torrare somrarna 1936 och 1937.

Härmed står också i full överensstämmelse att tillväxten hos både forell och storöring under det femte levnadsåret, d. v. s. under sommaren 1938, var betydligt bättre än under de båda föregående levnadsåren (fig. 21). Medellängden för forellerna varierade sålunda mellan 24.8—27.5 med en tillväxt av 6.1—7.8 cm, och motsvarande siffror för storöringen voro en mellanlängd av 26.8—28.4 cm och en tillväxt av 6.8—7.4 cm. Ökningen i medellängd är sålunda under detta år nära dubbelt så stor som under föregående år men i övrigt ganska lika hos båda formerna.

I närstående fig. 22 har slutligen gjorts ett sammandrag av de båda formernas tillväxt i här ovan berörda, under 5 år utförda försök med uppfostring i dammar av yngel av forell och storöring. Kurvorna visa att ifråga om tillväxten och storleken forellens avkomlingar hela tiden ligga något under och efter storöringungarna, ehuru de båda formerna ej uppvisa några mera framträdande olikheter härvidlag. Med hänsyn till det stora antalet olika försök och dessas mångsidighet, torde dessa resultat kunna anses ganska säkra.

Om tillväxten i dammarna jämföres med motsvarande formers normala tillväxt på sina hemortslokaler, vilken även återgives i figuren, kan slutligen fastslås följande. Forellens tillväxt i dammarna är betydligt bättre än i Norrbäcken, och denna olikhet ökar år efter år. Vad storöringen angår är åter tillväxten före utvandringen i dess lekälva, Motala ström, betydligt kraftigare än i Kälarne-dammarna. Dammuppfostringen har sålunda till synes befrämjat tillväxten hos forellen men hämmat densamma hos storöringen. De nedan behandlade försöken med utplantering av forellungar i sjöar, där tillväxten

varit bättre än i dammarna, visa dock att gränsen för tillväxtförmågan hos denna form ingalunda är uppnådd i dammarna. I själva verket har sålunda dammuppfoöningen visserligen åstadkommit en betydligt bättre tillväxt hos forellen än i Norrbäcken, men dock ej förmått helt utlösa den latent till-

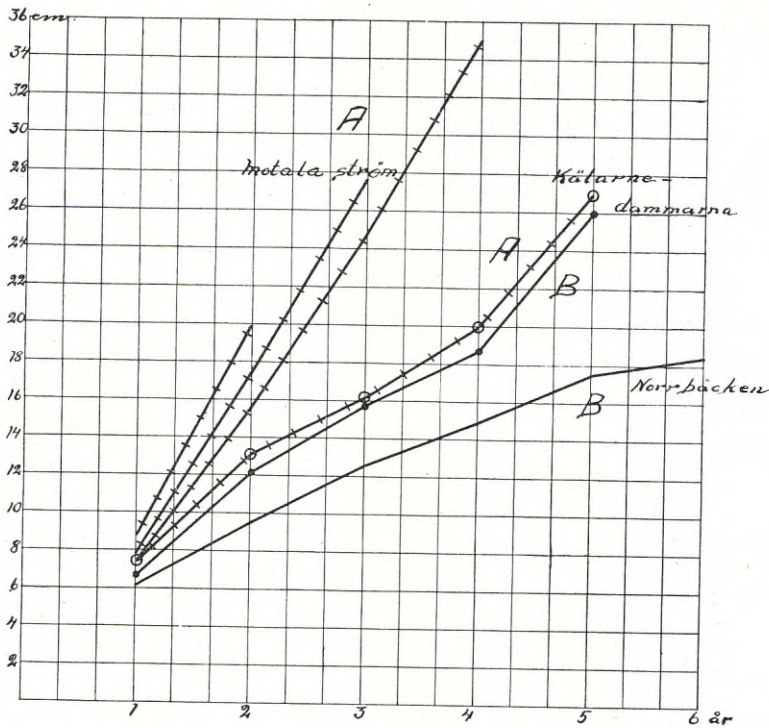


Fig. 22.

Tillväxtkurvor för forell (—) och storöring (+++) i dammarna, forell i Norrbäcken och storöring i Motala ström.

The growth of small river-trout (—) and lake-trout (+++).

växtförmågan. Dammuppfoöningen har med andra ord verkat hämmande icke endast på storöringens utan även på forellens latent tillväxtförmåga.

Om forell och storöring ifråga om tillväxten under de första åren, i varje fall om denna äger rum i dammar, endast uppvisa mindre olikheter, skilja de sig däremot mera påtagligt med hänsyn till färgteckning och könsmognad. I förra fallet gäller det såväl de svarta och vita kanterna på anal- och bukfenorna som fläckigheten. Dylika kanter äro som ovan nämnts ett utmärkande drag hos forellen. Av sammanlagt 303 st. i Norrbäcken vid olika tillfällen fångade och undersökta foreller hade 241 st. eller 79.5 % dylika kanter på dessa fenor, 60 st. eller 19.5 % uteslutande på analfenan och endast

2 st. eller 0.7 % saknade dylika kanter. Hos den vanliga insjööringen inklusive storöringen sakna fenorna i allmänhet denna färgteckning, och endast i samband med leken och hos mindre exemplar finner man densamma mer eller mindre tydligt markerad. Under normala förhållanden utgör därför förekomsten av dylika svart-vita kanter på fenorna ett utmärkande drag hos forellen.

Trots att i här förevarande försök forell- och storöringungarna levat under fullständigt likartade förhållanden uppvisa de nu olikheter med hänsyn till nämnda färgteckning. Av tabell 15 framgår detta närmare. Av vid olika tillfällen undersökta dammuppfödda foreller hade sammanlagt 274 st. eller 58.0 % dylika kanter på både anal- och bukfenor, 183 st. eller 38.8 % endast på analfenan, medan blott 15 st. eller 3.2 % saknade färgteckningen ifråga. Motsvarande siffror voro för storöring resp. 45 st. eller 19.7 %, 136 st. eller 59.7 % och 47 st. eller 20.6 %. Skillnaden är ju högst påfallande. Färgteckningen står i visst samband med könsmognaden. Tabellens siffror för hösten 1938 visa nämligen tydligt att de svart-vita fenkanterna äro vanligast hos hanarna och därefter hos honorna, medan hos de ännu ej lekmogna exemplaren denna färgteckning ej är så utpräglad. Om emellertid härvid de köns mogna jämnåriga hanarna av forell och storöring jämföras finner man, att de svart-vita kanterna äro betydligt allmännare hos de förra, och samma sak gäller även för honorna och för de icke köns mogna exemplaren. Färgteckningen ifråga står sålunda endast delvis i samband med könsmognaden. Den är därjämte tydligen även beroende på ärftliga faktorer.

Utom ifråga om de svart-vita fenkanterna skilja sig de 4- och 5-somriga forell- och storöringungarna fortfarande genom sin allmänna färgteckning (pl. II, fig. 10—13). Forellerna ha genomgående en mörkare grundfärg, samt färre men större och därtill jämnare mörka och röda fläckar, storöringen åter har talrikare men mindre dylika fläckar, de mörka även något kantiga, samt hos flertalet en ljusare grundfärg. Hos många storöringar är sålunda färgen särskilt under våren silveraktig, tydligen motsvarande storöringens vanliga utvandringsdräkt. Under hösten äro dock flertalet storöringar mörkare, ehuru vanligen icke med fullt så mörk olivfärgad grundton som utmärker forellerna. Överhuvudtaget påminner utseendet hos dessa dammuppfödda storöringar delvis om foreller, delvis om storöringungar från Motala ström. En rätt iögonfallande olikhet är även kroppsformen. Denna är nämligen hos forellerna vanligen klumpigare än hos storöringarna. Stjärtfenan är hos båda formerna, särskilt de lekande, tämligen tvär.

Ovan nämndes att förekomsten av svart-vita kanter på fenorna tydligen stod i visst samband med könsmognaden. Det är då av intresse att konsta-

Tabell 15.

Fenornas färg hos forell och storöring (antal exemplar av olika färg).

The colour of the fins.

	Längd i cm	Datum	Antal under- sökta exemplar	Svart-vita kanter tydliga					
				på anal- och buk- fenor		endast på anal- fenan		icke på några fenor	
				An- tal	%	An- tal	%	An- tal	%
Forell, Norrbäcken, Kälärne	12.0—17.2	Juli 1937	47	27	57.5	19	40.4	1	2.1
» » »	11.0—19.5	¹ / ₁₀ 1937	97	89	91.8	8	8.2	0	—
» » »	13.0—17.0	Maj 1938	70	44	62.9	25	35.7	1	1.4
» » »	10.0—15.0	¹⁶ / ₉ 1938	53	49	92.5	4	7.5	0	—
» » »	13.0—16.0	Juli-aug. 1938	36	32	88.9	4	11.1	0	—
» Skavbäcken, »	12.0—17.5	Juni 1938	25	19	76.0	6	24.0	0	—
» uppfödd i dammar	15.0—29.5	¹ / ₁₀ 1937	76	39	51.3	33	43.4	4	5.3
» » » »	11.0—28.0	²⁰ / ₅ 1938	192	95	49.5	94	49.0	3	1.5
» » » »	15.5—39.5♂	¹⁵ / ₁₀ 1938	95	79	83.2	14	14.7	2	2.1
» » » »	19.5—32.5♀	¹⁵ / ₁₀ 1938	59	37	62.7	21	35.6	1	1.7
» » » »	16.0—32.0	¹⁵ / ₁₀ 1938	50	24	48.0	21	42.0	5	10.0
ej lekmogna S:a av de 3 föregående		¹⁵ / ₁₀ 1938	204	140	68.6	56	27.5	8	3.9
Forell, överflyttad fr. Norrbäcken, 3 år i dammar	22.0—36.0	¹ / ₁₀ 1938	27	23	85.2	4	14.8	0	—
D:o, 6 » » »	28.0—40.5	¹ / ₁₀ 1938	21	13	61.9	8	38.1	0	—
Storöring, uppfödd i dammar	16.0—31.0	¹ / ₁₀ 1937	75	16	21.3	48	64.0	11	14.7
» » » »	12.0—32.0	²⁰ / ₅ 1938	73	7	9.6	50	68.5	16	21.9
» » » »	22.0—42.5♂	¹⁵ / ₁₀ 1938	37	16	43.2	14	37.8	7	18.9
» » » »	23.0—31.5♀	¹⁵ / ₁₀ 1938	4	1	25.0	3	75.0	0	—
» » » »	21.0—39.0	¹⁵ / ₁₀ 1938	39	5	12.8	21	53.9	13	33.3
ej lekmogna S:a av de 3 föregående		¹⁵ / ₁₀ 1938	80	22	27.5	38	47.5	20	25.0

tera, att det även härutinnan råder stor skillnad mellan de dammuppfödda avkomlingarna av forell och storöring. Av de 4-somriga forellerna voro under hösten 1937 redan 50 % (24 hanar och 14 honor av 76 st. undersökta) köns mogna, medan av 75 storöringar endast 9 st. (7 hanar och 2 honor) eller 12.3 % då voro köns mogna. Av 125 st. även 4-somriga foreller voro hösten 1938 77 st. (54 hanar och 23 honor) eller 61.6 % köns mogna. Av de 79 st. 5-somriga forellerna hösten 1938 voro 74 st. (38 hanar och 36 honor) eller 93.7 % köns mogna, av de 80 jämnåriga storöringarna däremot endast 41 st.

(37 hanar och 4 honor) eller 51.3 %. Könsmognaden inträder sålunda tidigare hos forellen än hos storöringen. Då de yttre förhållandena hela tiden varit desamma för båda formerna måste sålunda denna skillnad vara beroende på ärftliga faktorer.

3. Försök med utplantering i nya vatten av forellyngel och -ungar härstammande från Norrbäcken.

Med de i föregående kapitel behandlade, i tråg och dammar uppfödda ynglen och ungar av forell, i ett fall även av storöring, ha utförts ett flertal utplanteringsförsök i olika vatten, där tidigare ej någon laxöringform och i flertalet fall icke heller annan fisk funnits. Inalles ha 15 dylika försök utförts, varav dock några så sent (hösten 1937 samt våren och hösten 1938) att resultaten ännu ej kunnat framkomma. Försöken ha främst avsett dels att fastslå, huru tillväxten gestaltar sig i nya vatten hos avkomlingar av en typisk småforellstam, och om härvid utplanteringsmaterialets ålder har någon betydelse, dels om vid en dylik utplantering forell och storöring förhålla sig lika eller ej. Därjämte ingå dessa försök i en serie dylika avsedda att utröna möjligheterna att rationellt och ekonomiskt utnyttja de små sjöar och tjärnar som mångenstädes i vårt land äro så vanliga.

I tabellerna 16 och 17 ha upptagits utplanteringarnas art och utplanteringslokalernas beskaffenhet i sådana fall där redan resultat erhållits. Såsom synes ha i dessa fall huvudsakligen utplanterats 1- och 2-åriga fiskar. De sjöar där utplanteringarna ägt rum, äro ganska små och relativt grunda, oftast kallade tjärnar, av den typ som är mycket vanlig i trakten av Kälarne (fig. 23—25). Omgivningarna utgöras delvis av starrklädda gungflyområden, delvis åter av fast skogsmark. Flera av sjöarna ha endast mycket obetydliga till- och avlopp. Vattnet är gulgrönt, uppvisar en neutral eller svagt sur reaktion och har oftast en nedsatt syrgashalt i hypolimnion. Vegetationen är oftast sparsam, i en del fall dock rikligare och bestående av starr (*Carex*), näckrosor (*Nympæa*), flota (*Sparganium*), nate (*Potamogeton sp.*) m. fl. I övrigt hänvisas till fotografierna. Stränderna utgöras merendels av tvåra tuvor med ofta överskjutande kanter, ibland av sand och sten. Bottenmassan består huvudsakligen av dy, här och var sandblandad. De sjöar där övriga utplanteringar, huvudsakligen med yngel, ägt rum äro i stort sett av liknande typ.

För att undersöka resultatet av dessa utplanteringar ha flera provfisker anordnats. Härvid ha använts nät med en maskstorlek av 40—10 varv per aln (= 15—60 mm maskstolpar), finmaskiga betesnät och ståltrådsmjär-

dar. Något direkt urval av vissa fiskstorlekar bör därför ej ha kunnat äga rum.

De första provfiskena ägde rum i oktober 1936 i Grästjärn och Stockbergstjärn. Hösten 1937 och vintern 1937—38 ägde nya provfiskena rum såväl i de nyssnämnda tjärnarna som i Vontjärn m. fl. tjärnar. Hösten 1938 slutligen provfiskades i samtliga tjärnar. I 5 av dessa tjärnar ha hittills inga fiskar återfångats, delvis med sannolikhet beroende därpå att de 1-åriga forellerna äro mycket svåra att komma åt. Resultaten av de positivt utfallna provfiskena återgivas i ovannämnda tabell 17 och grafiskt i fig. 26.

Vad först angår yngelplanteringarna har endast en dylik hittills givit resultat, nämligen i V. Vontjärn, där efter första sommaren en forell på 9 cm. längd återfångats. Då emellertid nästan alla yngelplanteringarna företagits de senaste åren, är det ännu för tidigt att draga några slutsatser av de i stort sett negativa resultaten.

Utplanteringen av 1 år gamla foreller i Stockbergstjärn gav däremot ett utmärkt resultat, ehuru första höstens provfiske (1935) var negativt. Detta bestyrker dock endast vad nyss sagts om svårigheten att fånga alltför små exemplar. Hösten 1936 åter erhöles 19 foreller på 20.5—36 cm i längd och med en medellängd av 29.1 cm. Variationsbredden var sålunda mycket stor och likaså spridningen på olika längdgrupper. Tyvärr blev vid detta och övriga provfiskena samma år vikten ej antecknad. Densamma kan emellertid beräknas till ca 250 gr. Dessa nu 3-somriga foreller hade vid utsättningen våren 1935 en längd av 5—8 cm (medellängd ca 6 cm). Tillväxten har sålunda under de tvenne somrarna i sjön varit mycket god med en ökning i medellängd av 11.5 cm och i medelvikt med över 100 gr per år. Av de i Stockbergstjärn fångade forellerna, vilka samtliga voro skadade och måste upptagas, voro 2 honor och 7 hanar, sålunda nära 50 %, lekmogna. Utseendet var ganska avvikande från stamformens och mera påminnande om vanlig laxöring (pl. IV, fig. 20). Födan utgjordes hos ett undersökt exemplar av insektlarver och *Gammarider* (*Pallasea?*). Köttfärgen var ljusröd.

Tyvärr blevo fångstförsöken i Stockbergstjärn hösten 1937 tämligen resultatlösa, enär endast 2 foreller då fångades med en längd av 29.0 resp. 29.5 cm, båda lekmogna hanar. Dessa exemplar kunna dock ej anses representativa för beståndet, utan har man säkerligen rätt att med stöd av den ovan nämnda konstaterade goda tillväxten i dammar under flera år framåt, ävensom den nyssnämnda utmärkta tillväxten de båda första åren i sjön, räkna med en god tillväxt i Stockbergstjärn även under det tredje året. Troligt är emellertid att forellerna utvandrat genom en liten från sjön gående stenig och mycket brant bäck, genom vilken de icke kunna taga sig upp igen. Ett

Tabell
Översikt av utplanteringarna
The different plantations of reared trout

U t p l a n t e r i n g								
Sjöns namn	Datum	An- tal	Ålder	Längd i cm	Här- stamning	Datum 1936	An- tal	Längd i cm
V. Vontjärn	1/6 1938	200	Yngel	—	Käl. 17	—	—	—
Stockbergstjärn	6/6 1935	150	1 år	5—8	» 17	15/10	19	20.5—36.0
Lejonrostjärn	30/6 1937	150	2 somr.	8—12	» 10	—	—	—
Kyrktjärn	30/6 1937	100	2 »	8—12	» 10	—	—	—
Grästjärn	13/6 1936	140	2 år	9—16	» 20	16/10	26	17.0—25.5
Ö. Vontjärn	1/6 1937	80 ¹	3 »	15.5	» 20	—	—	—
» »	1/6 1937	100 ²	3 »	16.5	» 21	—	—	—

¹ Klippta i bukfenan.
² Vätteröring, klippta i bröstfenan.

Tabell
Översikt av utplanterings-
The lakes with

Sjöns namn och nummer å generalstabskarta	Sjön undersökt	Ungefärlig areal i ha	Största djup i meter	temp.	
				vy.	bott.
V. Vontjärn 74/72	9/6 1936	2	3.3	—	—
Stockbergstjärn 67/106	25/8 1936	20	5.0	14.4	11.3
Lejonrostjärn 73/205	4/8 1938	2	7.8	19.6	4.6
Kyrktjärn 73/208	4/8 1938	2	7.6	19.8	5.6
Grästjärn 74/69	7/8 1936	10	4.8	14.8	8.4
Ö. Vontjärn 74/73	29/6 1937	2.5	3.8	17.4	12.5

i mars verkställt provfiske blev nämligen helt negativt, och detsamma gäller provfisket hösten 1938.

Jag övergår här efter till utplanteringarna av 2-somrig eller 2-årig forell, vilka samtliga givit resultat. Av de hösten 1937 i tvenne tjärnar utsatta, då 7.5—13.5 (medellängd ca 10) cm långa forellerna uppfångades hösten 1938 resp. 3 och 5 exemplar med en längd varierande mellan 21.5 och 27.5 cm. Då medellängden nu var ca 23 cm var sålunda tillväxten under det tredje levnadsåret ca 13 cm. Endast 1 hane var lekmogen, de övriga, 3 hanar och 4 honor, skulle leka först nästkommande höst. Födan bestod av olika insekt-

16.

och provfiskeresultatet.

and the results of the same.

Å t e r f å n g s t												
Medel- längd i cm	Medel- vikt i gr	Datum 1937	An- tal	Längd i cm	Medel- längd i cm	Medel- vikt i gr	Datum 1938	An- tal	Längd i cm	Medel- längd i cm	Vikt i gr	Medel- vikt i gr
—	—	—	—	—	—	—	²⁴ / ₉	1	9.0	9.0	—	—
29.1	—	²³ / ₉	2	29—29.5	29.3	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	¹⁸ / ₁₀	3	22—23	22.7	—	—
—	—	—	—	—	—	—	¹⁸ / ₁₀	5	21.5—27.5	23.5	—	—
21.4	—	¹⁴ / ₁₀	40	23—36	27.8	230	³ / ₁₀	13	30.5—37.8	33.7	320—620	445
—	—	¹⁸ / ₉	25	20—30.5	24.7	220	²⁴ / ₉	6	31—43	34.8	350—900	517
—	—	¹⁸ / ₉	19	24—30	27.5	230	²⁴ / ₉	9	37.0—43.5	39.7	600—950	728

17.

sjöarnas naturbeskaffenhet.

planted fishes.

V a t t n e t s				Siktdjup	Förekommande fiskarter	Strand och botten	Vegetation
syrgas		pH					
vy.	bott.	vy.	bott.				
—	—	6.2	—	2.3	Fisktom	Dy	Mycket rik
7.7	2.3	6.5	6.2	3.0	Elritsa	», sand	Medelmättig
7.3	0.9	6.0	5.6	2.3	Sik?	»	»
8.3	0.0	7.0	6.7	2.4	Abborre	Sten, dy	»
6.7	0.0	6—6.2	6.0	1.4—2.1	Sik, utpl. 1935	Dy	Mycket sparsam
7.2	4.0	6.5	6.0	1.6	Fisktom	»	Medelmättig

larver, *Pisidier* samt *Carex*-frön. Köttfärgen var hos 2 exemplar ljusröd, hos de övriga gråaktig. Svart-vita kanter voro hos samtliga tydliga såväl på buk- som analfenor, ehuru svagare på bukfenorna.

Utplanteringen av 2-årig forell i Grästjärn, som nu kunnat följas under 3 år, har givit ett mycket gott resultat. Hösten 1936 erhöles här 26 foreller i storlek varierande mellan 17 och 25.5 cm och mycket starkt grupperande sig omkring en medellängd av 21.4 cm. Dessa nu 3-somriga foreller hade vid utsättningen på våren samma år en längd av 9—16 cm (medellängd ca 12 cm). Ökningen i medellängd under denna sommar var sålunda 9.4 cm.

Tyvärn blev fångsten icke vägd. Efter undersökningar från andra håll kan en längd av 21.4 cm anses motsvara ca 100 gr i vikt, medan medelvikten vid utsättningen endast var ca 17 gr. Av de fångade forellerna voro endast 7 eller ca 27 % lekmogna, 5 hanar och 2 honor. Samtliga fiskar voro skadade och upptogos.

Nästa provfiske i Grästjärn ägde rum i oktober 1937. Härvid fångades 40 foreller med en medellängd av 27.8 cm och motsvarande beräknad medelvikt av ca 200 gr. Variationsbredden var nu, såsom synes av figuren, betydligt större än hösten 1936 med största exemplaret 36 cm. Tillväxten var även detta år mycket god, i genomsnitt 6.4 cm i längd och ca 100 gr i vikt. De erhållna forellerna, 22 hanar och 18 honor, voro samtliga lekmogna. Flertalet fiskar voro skadade och upptogos, men 11 st. kunde levande sättas tillbaka i tjärnen.

Provfisket hösten 1938 gav till resultat 13 foreller, varierande mellan 30.5 och 37.5 cm och med en medellängd av 33.7 cm. Ökningen i medellängd var alltså nu under det femte levnadsåret ca 6 cm. Medelvikten var 445 gr. Av dessa foreller voro av 8 honor 3 lekmogna, samt av 5 hanar alla lekmogna.

Utseendet hos forellerna i Grästjärn framgår av fig. 21, pl. IV. Färgen var silvergrå, de svarta och ännu mera de röda fläckarna mycket sparsamma, alla jämnt rundade. Kroppen var starkt spolförmig, stjärtfenan något urgröpt även hos de hösten 1938 fångade 5-somriga exemplaren. Svart-vita kanter på fenorna voro tydliga på både anal- och bukfenor hos 10 och endast på analfenan hos 2 exemplar. Den största forellen, en hona, hade nästan helgrå fenor. Födan utgjordes av olika insektlarver och -nymfer, främst *Trichopterer* och *Agrionider* ävensom skalbaggar. Köttfärgen var hos flertalet gulröd, hos de övriga mera grågul.

Slutligen skall här redogöras för försöket i Ö. Vontjärn, där utplantering skedde våren 1937 av 3-åriga foreller och dessutom av lika gamla storöringar, båda slagen märkta, så att de lätt kunde särskiljas. Vid provfisket hösten 1937 erhöles 25 foreller och 19 storöringar, varav alla utom en måste upptagas på grund av skador. Längden hos forellerna varierade mellan 20.5 och 30.5 cm med en medellängd av 24.7 cm. Dessa nu 4-somriga foreller hade vid utsättningen en längd av 13—21 cm (medellängd ca 15.5 cm). Ökningen i medellängd i sjön under den fjärde sommaren var sålunda ca 9 cm. Medelvikten vid fångsten var 220 gr och vid utsättningen ca 30 gr. Tillväxten har följaktligen varit mycket god. Flera av dessa foreller voro hanar med rinnande mjölke.

Höstens provfiske 1938 inbringade endast 6 foreller, men medellängden hos dessa uppgick till 34.3 cm, alltså en tillväxtökning under femte året av 9.6 cm. Ökningen i medelvikt uppgick till ca 300 gr.



Fig. 23.
Kyrktjärn, Kälarne.

Foto Alm.



Fig. 24.
Östra Vontjärn, Kälarne (God tillväxt hos forell och storöring).

Foto Molin.



Fig. 25.
Stockbergstjärn, Kälarne (Utmärkt tillväxt hos forell).

Foto Molin.

Utseedet hos dessa foreller, som utgjordes av 3 hanar och 3 honor, samtliga nästan lekmogna, framgår av pl. III, fig. 14, 16 och 17. Såsom typiska forellkännemärken böra nämnas de svart-vita fenkanterna på analfenan hos

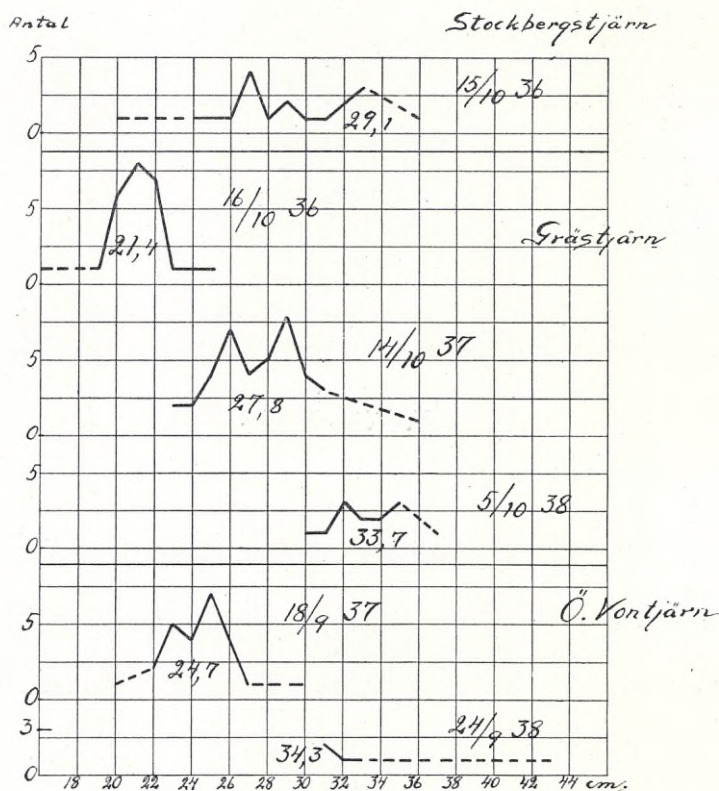


Fig. 26.

Tillväxten (antal av olika längd) hos i olika sjöar utplanterad och återfångad forell.
The length of the recaptured small river-trout.

flertalet exemplar och därjämte även hos 1 exemplar på bukfenorna. I övrigt voro dessa fenor såsom hos större laxöringar tämligen mörka. Grundfärgen var på kroppen tämligen silvergrå, de mörka och röda fläckarna ganska sparsamma, både på kroppssidor och gällock. Även voro dessa fläckar jämnt rundade. Stjärtfenan var hos alla något urgröpt. Födan bestod av *Trichoptera*-larver, *Agrion*- och *Libellula*-nymfer m. fl. insektlarver. Köttfärgen var hos alla ljusröd.

Såsom ovan nämnts, utplanterades i Ö. Vontjärn även med forellen likåldrig storöring, detta för att undersöka forellens och storöringens tillväxt under samma villkor i en sjö. Dessa storöringar hade vid utsättningen våren

1937 en längd av 14—22.5 cm (medellängd ca 16.5 cm) eller ca 1 cm mera än de jämn gamla forellerna. Vid provfisket hösten 1937 erhöles 19 storöringar med en längd av 24—30 cm och en medellängd av 27.5 cm. Längdökningen var här i genomsnitt 11 cm, eller 2 cm mera än hos de ovannämnda forellerna. Medelvikten var hos dessa 19 storöringar 230 gr. Endast enstaka hanar voro, såvitt kunnat utrönas, lekmogna. Hösten 1938 gav provfisket till resultat 9 storöringar, varierande mellan 37 och 43.5 cm. Medellängden 39.7 cm utvisade en ökning sedan föregående år av 12.2 cm. Medelvikten var nu 728 gr, alltså en ökning på ca 500 gr. Av dessa storöringar voro 8 hanar i det närmaste lekmogna, medan den enda honan icke skulle leka förrän nästa år.

Utseendet (pl. III, fig. 15 och 18, pl. IV, fig. 19) skiljer sig från forellernas främst därigenom att de mörka fläckarna voro långt talrikare och mindre och detta både på kroppssidorna och gällocken. Därjämte voro många fläckar oregelbundna, x-formade, varigenom de tydligt skilde sig från forellernas jämnrunda och något större fläckar. Fenorna voro mörkfärgade, utan mera markerade svart-vita kanter. Stjartfenan var mindre urgröpt än hos forellerna. Det i fig. 15 avbildade 4-somriga exemplaret är dock avvikande och mera forellliknande. Födan utgjordes av samma former som hos forellerna, d. v. s. insektlarver och -nymfer av olika slag. Köttfärgen var gulröd hos samtliga.

Dessa utplanteringsförsök ha givit till resultat att forellens tillväxt i sjöarna i hög grad ökat i jämförelse med i dammarna. Vid 1 års (sommars) ålder var medellängden i dammarna 6 cm, hos den enda hittills återfångade forellen av samma ålder 9 cm. Tillväxten under andra sommaren var i dammarna ca 5 (6—11) cm och under tredje sommaren även ca 5 (11—16) cm. Motsvarande tillväxt var i Stockbergstjärn för båda åren 23 (6—29) cm, alltså för vardera året ca 11.5 cm. Tillväxten i Kyrktjärnarna var under tredje året ca 12 (11—23) cm, således mera än i Stockbergstjärn och över dubbelt mot i dammarna, samt i Grästjärn ca 9.4 (12—21.4) cm, således även här nästan dubbelt så kraftig som i dammarna. Under fjärde sommaren var tillväxten i dammarna ca 5.5 (16—21.5) cm, i Grästjärn 6.4 (21.4—27.8) cm och i Ö. Vontjärn 8.7 (16—24.7) cm. Under femte sommaren slutligen voro motsvarande siffror för dammarna 5 (21.5—26.2) cm, för Grästjärn 5.9 (27.8—33.7) cm och för Ö. Vontjärn 9.6 (24.7—34.3) cm.

Det är sålunda tydligt, att överflyttningen från dammar till sjöar utgör en stimulerande faktor för forellernas tillväxt. Av denna anledning ger en utplantering vid tidigare ålder hastigare större fiskar än om utplanteringen sker senare. Vid exempelvis 3 års ålder har forellen i Stockbergstjärn, som utplanterades såsom 1-årig, en medellängd av 29 cm, forellen i Kyrk- och Lejonrostjärn, utplanterad som 2-årig, en medellängd av 23 cm, forellen i Grästjärn, även utplanterad som 2-årig, en medellängd av 21.4 cm samt slut-

ligen forellen i dammarna en medellängd av 16 cm. Vid 4 års ålder upprepas samma sak. De 2 återfångade forellerna i Stockbergstjärn äro störst med 29.3 cm, därefter kommer forellen i Grästjärn med 27.8 cm, varefter kommer forellen i Ö. Vontjärn, utplanterad först såsom 3-årig, med 24.7 cm och sist forellen i dammarna med 21.5 cm i medellängd. Under det femte året har däremot forellen i Ö. Vontjärn växt om forellen i Grästjärn.

Vad angår storöringen utvisar försöket i Ö. Vontjärn samma resultat som i fråga om forellen. Tillväxten i dammarna under fjärde och femte åren var i genomsnitt 4.3 (16—20.3) resp. 7.1 (20.3—27.4) cm, i tjärnen däremot 11.2 (16.3—27.5) resp. 12.2 (27.5—39.7) cm. Även uppvisar storöringen en något, ehuru ej avsevärt bättre tillväxt än forellen, alltså samma resultat som vid dammförsöken. Om man slutligen jämför storöringens tillväxt i Vontjärn med i dess hemortsvatten Vättern faller genast i ögonen, att tillväxten är betydligt kraftigare i Vättern. Den vanliga utvandringens ålder är där 2 och framförallt 3 år vid en längd av 19—20 resp. 27—28 cm. För en 2-årig utvandrare är medeltillväxten i Vättern under de närmaste två åren 18.2 resp. 13.4 cm och för en 3-årig utvandrare 17.4 resp. 12.4 cm. Totallängden är i medeltal för den förra efter 2 år i sjön ca 51 cm och för den senare ca 57 cm. Den vid 3 års ålder i Vontjärn utsatta storöringen, som då hade en medellängd av 16.5 cm, uppvisade under de 2 åren i sjön en tillväxt av ca 11 resp. 10 cm, alltså betydligt mindre än i Vättern.

Intressant är, att icke endast tillväxten utan även utseendet hos de i Vontjärn uppväxta forellerna och storöringarna alltjämt, såsom ovan framhållits, är olika. Köttfärgen däremot visar intet påtagligt samband med den ena eller andra formen, utan är tydligen helt beroende på andra faktorer. Däremot uppvisar lekmognaden olikheter. Denna inträder hos den i sjöarna utplanterade forellen vid slutet av tredje sommaren hos åtskilliga hanar och enstaka honor, och vid fjärde sommars slut voro flertalet och i vissa försök samtliga av båda könen lekmogna. De under femte hösten fångade forellerna voro nästan samtliga lekmogna. Hanar och honor förekommo i stort sett i lika mängd.

Av de i Vontjärn utplanterade storöringarna voro vid slutet av fjärde sommaren endast enstaka hanar lekmogna, och av de 9 vid femte sommars slut erhållna storöringarna voro 8 lekmogna hanar, medan den enda honan icke skulle leka förrän hösten 1939. Även i sjön synes således lekmognaden hos både forell och storöring inträda tidigare hos hanarna än hos honorna och därjämte förr hos forellen än hos storöringen.

IV. Sammanfattning och diskussion av försöksresultaten.

Är laxöringens tillväxt m. m. fenotypiskt eller genotypiskt betingad?

Såsom sammanfattning av de försöksresultat av olika slag, för vilka nu redogjorts, kan sägas följande. Forellen, även en typisk småväxt dylik (forellstammen från Norrbäcken) har en mycket stark latent tillväxtförmåga (potentiell tillväxt). Vid överflyttning till ett annat vatten, vare sig en damm med utfodring eller en sjö, där fisken själv får söka sin föda, förbättras tillväxten, och detta såväl hos yngre och mindre som hos äldre och större exemplar. Denna förbättrade tillväxt fortsätter under många år, medan tillväxten i bäcken hastigt avtager. Yngel av småväxt forell som uppfödes i dammar eller utsläppes i andra vatten får redan under första året en bättre tillväxt än i sin hemortsbäck, och denna bättre tillväxt fortsätter år efter år. Särskilt är tillväxtskillnaden stor, om dylika i dammar uppfödda foreller utplanteras i sjöar, i vilket fall tillväxtökningen synes vara starkare ju yngre fisken är vid utplanteringen.

Fig. 27 visar tydligt det här sagda. Forellens normala tillväxtkurva i Norrbäcken (A) skiljer sig avsevärt från tillväxtkurvorna såväl för de till dammar från bäcken överflyttade forellerna (B) som för de från yngelstadiet i dammar uppfödda forellerna (C), vilka redan vid 4 års ålder ha samma medellängd som forellerna i bäcken först uppnå vid 6—8 års ålder. Ännu tydligare framträder den goda tillväxten hos de i sjöarna utsatta forellerna (D I—III), där kurvorna visa den synnerligen stora skillnaden i tillväxt hos de utplanterade och de i dammarna kvargående forellerna och detta tämligen oberoende av utplanteringsåldern, ehuru med något minskad tillväxt i samband med tilltagande ålder. Emellertid ha nyssnämnda försök även visat att forellens avkomlingar, trots god tillväxt, dock i vissa avseenden skilja sig från under helt likartade villkor uppfödda avkomlingar av storöring och även i tillväxt stå något tillbaka för denna. Detta tyder på att både fenotypiska och genotypiska faktorer orsaka olikheterna mellan forell och storöring. Av såväl teoretiskt som praktiskt intresse är därför att utröna, i vilka avseenden dessa faktorer verka och detta särskilt ifråga om tillväxten.

I första kapitlet lämnades en redogörelse för de faktorer som av olika forskare ansetts orsaka skillnaderna i tillväxt hos olika laxöringformer med

dess ytterligheter storöring och forell. Om hänsyn först tages till det viktigaste resultatet av ovanberörda försök, nämligen den goda tillväxten hos forellen, antingen vid direkt överföring till nya lokaler eller ännu mera vid uppfödning eller utplantering av dess yngel i dammar eller i sjöar, så måste denna tillväxtökning tydligen såsom nämnt i första hand bero på miljöns inverkan. Visserligen har det ovan berörda och först av *Dahl* framhållna

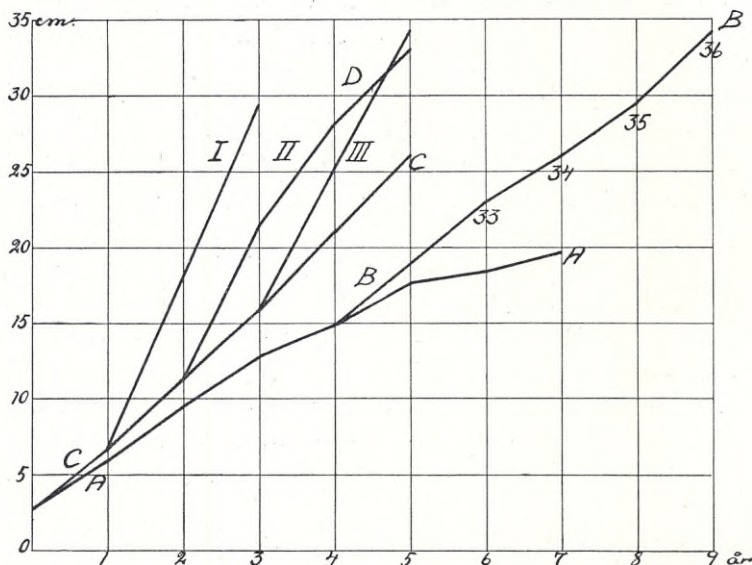


Fig. 27.

Längd (tillväxt-)kurvor för foreller i Norrbäcken (A), överflyttade till damm 27 (B), uppfödda i dammar av yngel från Norrbäcken (C) samt utplanterade (D) i Stockbergstjärn (I), Grästjärn (II) och Ö. Vontjärn (III).
The growth of the small river-trout in the brook (A), transferred to the ponds (B), reared as fry in the ponds (C) and transferred to the lakes (D).

sambandet mellan romstorlek och tillväxt betydelse för utgångstillväxten, men i fortsättningen synes det ej spela någon avgörande roll. Trots att forellungarna härstamma från mindre rom än storöringungarna ha de efter 3 à 4 år i dammarna nästan samma storlek som de senare. Orsaken till att forellen i sina hemorts bäckar är småvuxen beror sålunda icke direkt på rommens ringa storlek. Anledningen till att dess stora tillväxtförmåga här icke kommer till synes måste därför bero antingen på faktorer, som hämma tillväxten på ursprungslokalen eller på faktorer som befördra densamma på de nya lokalerna, sannolikt bådadera. Såsom dylika faktorer ha ovan särskilt nämnts tillgången på föda och dennas beskaffenhet, vattnets pH-värde, lekförhållandena, tillväxtperiodens längd samt utrymmet.

Vad angår födan torde för Norrbäcksförelvens vidkommande den ringa storleken och dåliga tillväxten knappast kunna bero på brist på dylik. Härför talar det ovannämnda stora antalet fulla magar vid näringsundersökningarna, ävensom den höga vikten och konditionskoefficienten. Möjlighet finnes även för förellerna här att utsträcka sina uppehållsorter till nedre delen av bäcken och till den sjö, vari bäcken utfaller, för att på så vis utöka näringsområdet, men detta äger ej rum. Försök att genom intensivt fiske på en viss del av bäcken och minskat fiske på en annan del ändra tillväxten ha heller ej lämnat några påvisbara resultat. I Irland har även *Southern* och *Frost* påvisat, att i de rinnande vattendrag, där de småväxta laxöringformerna finnas, dessa ej synas lida brist på föda, utan alltid ha väl fyllda magar, ävensom att i vatten med småväxt laxöring tillgången på föda var god. Givet är dock, att tillgången på föda räknat per individ varit större i Kälarnedammarna (med utfodring) och i de nya sjöar, där förellungar utplanterats, än i Norrbäcken. Därest tillgången på föda i högre grad varit avgörande för tillväxten borde emellertid dels densamma ha ökat genom den nämnda kraftiga utfiskningen i Norrbäcken, dels tillväxten i dammarna varit bättre än i sjöarna, alldenstund utfodringen i dammarna varit likställd med en obegränsad tillgång på föda därstädes. Nu har tvärtom tillväxten varit betydligt bättre i sjöarna.

Födans beskaffenhet torde heller icke kunna tillmätas något avgörande inflytande, enär densamma såväl i bäcken som i sjöarna mest bestått av insektlarver. Även i dammarna ha säkerligen insektlarver — såväl *Ephemeroidea* som *Trichoptera* — spelat en stor roll, förutom malen eller sönderhackad fisk, varav utfodringsmaterialet bestått. I Stockbergstjärn har i födan sannolikt ingått den där allmänna elritsan ävensom enligt vad maginnehållet utvisat *Pontoporeja*. Grästjärn och Vontjärn voro tidigare fisktomma. Då fiskföda brukar befordra tillväxten, borde även av nu nämnda orsaker den bästa tillväxten ha erhållits i dammarna. Så är dock ej fallet, varför man torde vara berättigad antaga att i dessa fall födans beskaffenhet ej orsakat den olika tillväxten. Detta hindrar naturligen ej att en god tillgång på fiskföda i sjöarna sannolikt hade ytterligare befordrat tillväxten.

Att födans beskaffenhet under i övrigt likartade förhållanden dock kan spela en viss roll har som ovan nämnts påvisats av *Dahl*. I den förutnämnda tabell 3 återgives födans sammansättning även hos de ovannämnda förellerna från bäckar i Kilsbergen. Här framgår, att *Chironomus*-larver äro relativt vanligare än hos Norrbäcksförelven, medan imagines av andra vatteninsekter äro sparsamma. Kräftdjur förekomma däremot här ofta, medan dylika helt saknas i Norrbäcken. Även i andra bäckar fångade föreller (Jämtland och

Skåne), som av mig undersökts, ha förtärt olika insektlarver och -nymfer, *Asellus* m. m. men ej fisk. Då kräftdjursdiet enligt *Dahl* verkar stimulerande på tillväxten kan möjligen forellens något bättre tillväxt i Kilsbergsbäckarna än i Norrbäcken bero på förekomsten av kräftdjur på den förstnämnda lokalen.

Vid *Southern's* irländska undersökningar spelade pH-värdet en viss roll för tillväxten, och han erhöll vid överföring av laxöring från vatten med ett pH-värde av omkring 6 till vatten med pH omkring 8 en ökad tillväxt. Sannolikt berodde emellertid ökningen på andra orsaker. Mina försöksresultat tyda nämligen på att pH-värdet för Norrbäcksforellen kan lämnas utan avseende. Detta värde var i bäcken 7.3, i Kälarnedammarna omkring 7, i Grästjärn 6.0—6.2, i Kyrk- och Lejonröstjärnarna 6.5—6.8, i Stockbergstjärn 6.2—6.5 och i Vontjärn 6.0—6.5. Den ökade tillväxten har sålunda i samtliga försök uppnåtts i vatten med lägre pH-värde än i Norrbäcken.

Vad angår lekförhållandenas inverkan på tillväxten har ovan nämnts, att flera forskare påvisat ett visst samband härvid. *Huitfeldt-Kaas* fann sålunda, att hos laxöringformer i rinnande vatten, vilka vanligen voro småväxta med dålig och snart avtagande tillväxt, lekmognaden inträdde tidigare än hos storväxta former, varjämte lek ägde rum varje år eller i varje fall flertalet år. Liknande var förhållandet i vatten med genom överbefolkning småväxta laxöringbestånd. *Sven Sömme* anser sig ha kunnat påvisa att framförallt vattentemperaturen påverkar lekmognadens inträdande hos laxöringen, och att tillväxten härvidlag skulle vara utan betydelse.

Framhållas bör i detta sammanhang att inom ett visst laxöringbestånd vanligen de fiskar, som ha en bättre tillväxt, leka tidigare än de långsammare växande exemplaren. Detta förhållande har jag påvisat för Vätteröringen, och samma sak har även framhållits av *Sömme*. Omöjligt är ej att detta gäller även för forellen, alltså att de långsamt växande fiskarna bli lekmogna senare än de mera snabbväxta. På grund av den dåliga tillväxten överhuvud torde det dock vara svårt att kunna påvisa ett dylikt samband i bäcken. I dammarna har däremot tydligt framgått att av en och samma årsklass främst de storväxta fiskarna varit könsmogna.

Om bestånden av storöring och forell jämföras är emellertid tydligt att lekmognaden på samma sätt som *Huitfeldt-Kaas* påvisat inträder senare hos storöringen än hos forellen. Sett mot bakgrunden av vad nyss sagts kan emellertid denna forellens tidigare lekmognad knappast sättas i direkt samband med dess dåliga tillväxt. Snarare torde detta vara en biologiskt betingad egenskap, beroende på kvarstannandet i bäcken. Det kan i detta sammanhang förtjäna påpekas att de ungar av lax och laxöring som kvarstanna länge i

sina lekälvar, innan de utvandra till hav eller sjöar, ofta bli lekmogna. Tänkbart är att födans beskaffenhet och vistelsen i rinnande vatten rent fysiologiskt verkar stimulerande på de inre faktorer som påverka lekmognadens inträdande.

Intressant är även att i detta fall jämföra *Kaj Bergs* försök med Cladoce-
rer, därvid könsfortplantning inträdde i samband med ogynnsamma miljö-
förhållanden. Liknande iakttagelser föreligga för övrigt även tidigare, och
ifrån växtvärlden känner man ju allmänt hurusom under nedsatta närings-
förhållanden orsakas en tidigare blom- och frösättning än under gynnsamma
betingelser.

Även om nu den tidiga lekmognaden och den dåliga tillväxten hos forellen
sålunda endast äro parallellföreteelser, råder dock en viss växelverkan mellan
dem. Det mångenstädes påvisade förhållandet att tidig könsmognad nedsät-
ter tillväxten gäller säkerligen även här, och därigenom att forellen leker of-
tare än storöringen, ökar denna tillväxtnedsättande faktors betydelse långt
mera hos den förra än hos den senare. Av denna orsak avtager alltså tillväxten
hastigare hos forellen än hos storöringen.

Därest, såsom skett vid dammuppfödningen, tillväxten hos ett helt bestånd
förändras, bör emellertid samtidigt även lekmognadens inträdande ändras.
Så är nu även fallet. Medan forellen i Norrbäcken blir lekmogen vid 2—4 års
ålder och storöringen i Vättern (honorna) vid 5—7 års ålder, inträdde lek-
mognaden hos forellen i dammarna och sjöarna vid 3, mest dock vid 4, och
hos en del först vid 5 års ålder samt hos storöringen ungefär 1 år senare, alltså
vid 4, och huvudsakligen 5 års ålder. I och med forellens bättre tillväxt i dam-
marna än i Norrbäcken har sålunda lekmognaden fördröjts, och i och med
storöringens sämre tillväxt härstädes än i Motala ström och Vättern har lek-
mognaden i stället framflyttats och inträder tidigare. Samband och växel-
verkan mellan beståndets tillväxt och lekmognad är sålunda ganska påtaglig.

Av de ovannämnda tillväxtpåverkande faktorerna återstår tillväxtperiodens
längd och vattenvolymen (utrymmet). Till en början kan fastslås, att det vid
de refererade försöken varit fråga om tillväxten på olika lokaler under ett
och samma år, exempelvis i olika dammar och i sjöar åren 1936, 1937 och
1938. Tillväxtperiodens längd i vad den beror på temperatur, nederbörd etc.
torde i dessa fall få anses ha varit ungefär densamma. Det är därför ej sanno-
likt att den i hög grad olika tillväxten i dammarna och i sjöarna skulle stå
i något större samband med tillväxtperioden. Möjligen kan dock den under
sommaren säkerligen något högre temperaturen i dammarna ha nedsatt mat-
lusten och därmed i viss grad förkortat tillväxtperioden för dammfisken.

För Norrbäckens vidkommande torde däremot en viktig orsak till den
dåliga tillväxten vara att söka just i tillväxtperiodens längd. Temperaturen

är i Norrbäcken liksom i de flesta forellbäckar ganska låg. Sålunda var den under år 1938 i början av augusti 10—11°, och redan i mitten av september + 4.5° C. Vid temperaturmätningar i forellbäckar i Jämtland, Närke och norra Skåne, som för min räkning välvilligt utförts av vederbörande länsfiskeritjänstemän, har temperaturen likaså vanligen varit låg, oftast +14, 16 och 18° C och endast sällan uppgått till + 20° (tabell 18). Där temperaturen tagits på flera ställen i samma bäck och varierat mycket, ha foreller huvudsakligen träffats på de kallare platserna.

Tidigare och här ovan berörda försök ha visat, att tillväxten under ett visst år är större om temperaturen är relativt hög och tvärtom. Vid en temperatur av över 18—20° blir dock tillväxten åter sämre. Vidare har visats, att densamma är ganska obetydlig under årets 8 kallare månader. Då alltså en temperatur på 16—17°, som enligt dessa och andra iakttagelser i dammodlingar får anses som optimum för laxfiskar, uppnås ganska sällan eller kanske aldrig i många forellbäckar, är det helt naturligt, att tillväxten blir sämre där än i dammar och sjöar och att forellen sålunda blir småvuxen. Härtill kommer, att den tidrymd, som en någorlunda hög temperatur varar, är relativt kort i forellbäckarna, varför således även av denna orsak tillväxten undertryckes. Det synes därför mycket sannolikt, att den korta tillväxtperioden i många forellbäckar och den ofta låga vattentemperaturen därstädes är en av orsakerna till forellens dåliga tillväxt och småväxthet.

Det är sålunda i detta fall ej alls fråga om dålig tillväxt orsakad av brist på föda (överbefolkning). I sådana vatten äro fiskarna magra och storhuvade, medan forellerna som ovan nämnts äro i en mycket god kondition. Förhållandet synes närmast vara jämförbart med de av *Huitfeldt-Kaas* beskrivna fjällvattnen, där laxöringen på grund av den korta sommaren (indirekt tillväxtperioden) ej uppnår någon större längd men det oaktat är fet och välvuxen. Den långa viloperioden med låg vattentemperatur och därav nedsatta livsfunktioner orsakar tydligen i båda fallen — forellbäckarna och fjällsjöarna — en långsam tillväxt, men drager ej med sig en dålig kondition hos fisken.

Slutligen synes även utrymmesfaktorn enligt mitt förmenande böra tillskrivas en icke oväsentlig betydelse för forellens dåliga tillväxt. Resultaten av uppfödningförsöken i tråg och dammar med yngel och större ungar samt med de från Norrbäcken till dammar överförda forellerna ha visat att besättningsstyrkan, även om utfodring ägt rum, influerar avsevärt på tillväxten. Denna har städse varit sämre, när antalet fiskar per areal eller volym vatten varit större och tvärtom. En jämförelse mellan antalet fiskar per vattenareal i Norrbäcken, i dammarna och i sjöarna visar nu följande. I Norrbäcken om ca 10 km i längd och i medeltal ca 1.25 m i bredd fångas

Tabell 18.

Vattentemperaturen i °C i vissa forellbäckar 1938.

The temperature in some small-river-trout brooks.

	Datum	Temperatur ¹
Norrbäcken, Hällesjö sn, Jämtlands län	6/8	10.2—10.6
» » » » »	16/8	4.3—4.4
Kälsjöbäcken	21/8	16.1
Asbäcken	21/8	12.2
Vallsjöbäcken	22/8	11.1
Gravdalsbäcken	22/8	9.1
Bjursjöbäcken	22/8	16.1
Klockarhyttebäcken, Kils sn, Örebro län	22/8	14.8—16.8
Jutabäcken, Ramsbergs sn, Örebro län	31/8	15.3—19.0
Munkhyttebäcken, Nora » » »	10/8	13.5—15.0
Gålsjöbäcken, Nora sn, Örebro län	10/8	16.2—19.5
Klövahallarbäcken, V. Sönnarslöv sn, Kristianst. län	13/8	14.0—18.0
Skäraån, V. Sönnarslöv sn, Kristianst. län	13/8	16.0—22.0
Tyringebäcken, V. Torup sn, » »	13/8	14.5—18.0
Everödsbäcken, Ö. Sönnarslövs sn, Kristianst. län	10/8	21.0—21.5
Segesholmsån, Degeberga sn, Kristianst. län	10/8	13.5—19.0
Julebodaån, Hörröd sn, Kristianst. län	10/8	16.0—19.0
Värkeån, Brösarp sn, » »	10/8	16.0—21.0

¹ I flertalet fall äro temperaturer tagna på olika platser. Siffrorna angiva då lägsta och högsta temperatur.

årligen minst 2 500 foreller i en storlek av 12—20 cm. Man torde kunna utgå från att huvudparten av dessa foreller fångas under sitt femte levnadsår. Under sådana förhållanden måste i bäcken förefinnas 5 generationer foreller. Av dessa bör givetvis varje årsklass under tidigare levnadsår med hänsyn till den årliga styckeförlusten bestå av mera än 2 500 exemplar. Förlustsiffror, baserade på undersökningar i naturen, finnas hos amerikanska författare, särskilt *Kendall*. Han uppställer i genomsnitt följande förlustsiffror: första året ca 46 %, andra året ca 36 %, tredje året ca 18 % och fjärde året ca 8 %. Då detta delvis gäller vattendrag med även annan fisk, som torde bidra till förlusterna, torde man i en bäck av Norrbäckens typ, där endast foreller finnas, säkerligen kunna sätta förlustsiffrorna åtskilligt lägre. Om förlusten sättes till 5 % under fjärde, 10 % under tredje, 20 % under andra och 30 % under första levnadsåret kan omstående tabell 19 uppställas. Härav framgår att i Norrbäcken samtidigt böra finnas omkring 16 600 foreller av

olika årsklasser. Detta motsvarar 1.3 exemplar per m² vattenyta, varvid är att märka, dels att denna siffra sannolikt är för låg, dels att flertalet av dessa foreller äro större ungar, dels slutligen att bäcken delvis är ganska grund, högst 0.5 m djup, och sålunda vattenvolymen per fisk relativt obetydlig.

Vad angår besättningen i dammarna framgår av det föregående att där fråga varit om större foreller, densamma icke uppgått till mera än 1 ex. på 2—3 m², medan ifråga om yngel besättningen varierat mellan 1 och 3 ex. per m².

Framhållas bör, att samtidigt med större foreller i vissa dammar också uppfötts harr och abborre, men då endast i ungefär samma mängder som forellerna. Den totala besättningen har därför icke uppgått till mera än 0.5 till högst 1 större ex. per m². Då vid dessa försök använts vinterdammar med ett djup av 0.8—1 m har vattenvolymen per fisk varit minst dubbelt, oftast flera gånger så stor som i Norrbäcken. I sjöarna slutligen har antalet fiskar per vattenareal varit försvinnande litet i jämförelse med i bäcken och i dammarna. Forellens tillväxt i Norrbäcken, i dammarna och i sjöarna står följaktligen i direkt proportion till antalet fiskar per vattenareal eller -volym.

Även storöringens förutnämnda sämre tillväxt i dammarna än i Motala ström kan sannolikt sättas i samband med volymen och rörelsefriheten. I båda dessa avseenden måste strömmen erbjuda bättre betingelser än dammarna. Detta gäller säkert även om Vontjärn. Här var visserligen tillväxten hos storöringen liksom hos forellen bättre än i dammarna, men dock sämre än i Motala ström och Vättern. Också i dessa fall är därför sambandet mellan tillväxt och vattnets storlek slående.

Sannolikt är emellertid icke blott det relativa utrymmet per fisk av betydelse för tillväxten utan i lika hög grad det absoluta utrymmet och den därmed följande mindre eller större rörelsemöjligheten. I bäcken är säkert denna mycket begränsad. Av märkningarna framgår, att de flesta återfångade forellerna icke gjort några längre strövtåg, och detta stämmer ju även med forellens vana att stå stilla bakom någon sten, under en trädrot eller i någon djuphölja. Redan i dammarna måste rörelsemöjligheten vara större än i bäcken, och detta är naturligen i långt högre grad fallet i sjöarna. Indragas slutligen i denna jämförelse även resultaten av *Henkings* överföring av foreller till Östersjön och den i vissa fall synnerligen snabba tillväxten därstädes blir sambandet mellan vattnets absoluta storlek och tillväxten än mera slående. I detta sammanhang bör även påpekas de goda tillväxtresultat som kunna erhållas genom anordnande av fördämningar och vattensamlingar i forellbäckar för att därigenom öka utrymmet, ävensom det ovan framhållna faktum att i stort sett laxöringen blir större i större än i mindre sjöar och rinnande vattendrag.

Tabell 19.

Beräknat antal foreller av olika åldersklasser i Norrbäcken.

Estimated number of small river-trout of different age groups in Norrbäcken.

Ålders- klass	Naturlig för- lust under året %	Antal vid sommarens början	Medellängd i mm ¹ vid sommarens slut	Medel- vikt i gr ¹	F å n g s t
1:sta året	30	5 113	—	—	—
2:dra »	20	3 579	95	—	—
3:dje »	10	2 863	126	22.8	Börja fångas
4:de »	5	2 577	149	36.8	—
5:te »	?	2 448	176	59.8	Större delen bortfångas

¹ Från tabell 2.

Slutligen bör framhållas att försöken visat, att en ibland såsom karaktistikum för forellen nämnd egenskap, nämligen vit köttfärg, ingalunda är ett typiskt skiljetecken mellan de båda formerna. Vid flera tillfällen ha sålunda forellens avkomlingar fått den för storöring utmärkande rödaktiga köttfärgen, nämligen vid utplantering i de olika sjöarna, och därvid kraftigast i Stockbergstjärn. I dammarna har däremot köttfärgen varit gråvit såsom i Norrbäcken både hos forell och storöring.

Flera forskare, däribland *André*, ha visat, att kräftdjursdiet, särskilt *Gammarus*, vanligen orsakar en rödaktig färg hos fiskens kött. I nu förevarande försök kan emellertid icke födans beskaffenhet ha varit avgörande, enär denna, som ovan visats, bestått av insektlarver i bäcken och i flera sjöar, medan däremot i dammarna och i Stockbergstjärn även ingått fisk och kräftdjur. I båda fallen har köttfärgen varit vit i vissa och röd i andra vatten. Detta talar för att köttfärgen och den olika tillväxten stå i visst samband. Endast där tillväxten varit särskilt god, såsom i sjöarna, har nämligen köttfärgen varit röd, i motsatt fall däremot, således även i dammarna, där dock tillväxten varit jämförelsevis god, vit. Härmed stämmer även det kända förhållandet, att hos vanlig insjööring köttfärgen ibland är vit, särskilt i samband med och stundom långt efter leken. I sistnämnda fallet tyder även allt på att tillväxten för någon tid avstannat eller nedgått kraftigt. Sannolikt beror alltså laxöringens köttfärg såväl på födans sammansättning som på tillväxten.

Enligt vad försöken visat, måste sannolikt tillväxtperiodens längd och utrymmesfaktorn ha stor betydelse för laxöringens (forellens) tillväxt. I huvudsak synes alltså tillväxten vara en fenotypisk egenskap, beroende på inverkan av olika yttre faktorer. Samtidigt har dock framgått, att tillväxten

hos forellens avkomlingar är något sämre än hos storöringens, och framförallt att visa andra olikheter förefinnas mellan dem. Mest framträdande äro härvid färgteckningen, nämligen den olika fläckigheten och de svart-vita kanterna på vissa fenor, silverfärgen hos storöringen, motsvarande utvandringsdriftens påverkan, samt könsnognadens inträdande. Dessa olikheter som konstaterats icke blott på storöringens och forellens ursprungliga hemortslokaler utan även i dammar och sjöar, där de levat under fullständigt samma miljö, måste utan tvivel vara genotypiskt betingade. Oberoende av den olika tillväxten skulle man sålunda ha att göra med olika raser med vissa åtminstone i första generationen ärftligt fixerade egenskaper. Givetvis vore här av största värde att undersöka huru dessa nu under lika förhållanden uppdragna former förhålla sig i nästa generation. Dylika försök, liksom även korsningsförsök av olika slag, äro också redan igångsatta.

På det nu föreliggande materialet har emellertid undersökts, huruvida även andra hållpunkter än de ovannämnda kunna finnas för uppställandet av olika raser. Härvid har man främst att tänka på antalet kotor samt vissa kroppsdelars utveckling. Undersökningar över kotantalet ha som bekant i stor omfattning utförts på havsfiskar, där det klassiska exemplet utgöres av *Heinckes* bekanta sillarbeten. På senare tid har emellertid uppfattningen om kotantalet såsom raskaraktär varit underkastad vissa tvivelsmål, alldenstund man kunnat visa att detsamma influeras av åtskilliga yttre faktorer såsom vattnets temperatur, salthalt m. m.

På sötvattensfiskarnas område ha koträkningar endast sällan kommit till utförande, men i dessa fall gäller det just laxfiskarna. Här ha sålunda trenne forskare, nämligen *Johs. Schmidt*, kanadensaren *Mottley* och tysken *Enger* företagit vissa analyser och försök, varöver resultaten publicerats. *Schmidt* har gjort ett flertal korsningsförsök och därvid kunnat påvisa att kotantalet, även om det i viss grad påverkas av temperaturen och möjligen även av andra faktorer, dock synes vara av genotypisk natur, och mer eller mindre utgör en ärftlig egenskap. Kotantalet hos laxöring varierade i hans försök mellan i medeltal 57.³⁷ och 59.³⁵.

Mottley har undersökt kotantalet hos flera olika laxfiskar. Han fann hos laxöringen ett medeltal av 58.³² ($\delta = \pm 0.73$, $m = \pm 0.023$), därvid materialet dock endast bestod av 25 ex. Han visade emellertid att detta medeltal starkt skilde sig från motsvarande siffror hos de amerikanska formerna av regnbågsforell, där kotantalet varierade mellan omkring 62.5 och upp till 64. Vid flera försök med dessa former framgick även att olika yttre faktorer spelade en viss roll. Sålunda fann *Mottley* olika kotantal hos i anstalter och i naturliga vatten uppväxta foreller, och även i övrigt kunde stora variationer påvisas. I vissa fall var även kotantalets ärftlighet ganska

ringa. I ett försök kunde även påvisas samband mellan större längd och ökat kotantal.

Enger slutligen har endast undersökt kotantalet hos ett antal foreller utan närmare samband med särskilda faktorer. Han fann egendomligt nog ett medeltal för kotantalet av endast 57.16 ($\delta = \pm 1.14$ och $m = \pm 0.08$).

I tabell 20 återgivas resultaten av på en del av här föreliggande material utförda koträkningar. Proven ha upptagits i kronologisk ordning, och i en kolumn medtagits den vanliga längden hos de undersökta ungarna. Vanligen ha proven omfattat 100 exemplar. Alla prov av forell härstamma från rom av foreller från Norrbäcken och därifrån till Kälarnedammarna överflyttade exemplar. Då endast en ytterst ringa mängd rom kunnat erhållas direkt från Norrbäcken, har, som ovan nämnts, rommen tagits från forellerna i dammarna. Dess härstamning är därför ungefär densamma under olika år. Då emellertid dammforellerna under årens lopp ökat avsevärt i längd, har rommen och det nykläckta ynglet varit något större i proven från de senaste åren. Samtliga prov, utom ett från en damm i Kälarne, hänföra sig till försöken i Kvarnbäcken. Vad angår kotproven av Bågedeöring gäller i tillämpliga delar samma som för forellen. Rommen är däremot insamlad i det fria under olika år, och dess härstamning sålunda icke lika ensartad. Detsamma gäller Vätteröringen. Här är dessutom att märka att proven 1938 härstamma från uppfödningförsök vid Borenhults fiskodlingsanstalt (Motala), medan de övriga liksom havsöringsproven gälla Kvarnbäcken.

Om hänsyn först togs till hela det undersökta materialet av de olika formerna, erhållas som tabellen utvisar, något olika medelvärden för kotantalet hos forell, Bågedeöring och Vätteröring, nämligen 58.60 resp. 58.88 och 58.23. Havsöringens kotantal ligger däremot avsevärt högre och utgör 60.15. Trots att materialet av den sistnämnda endast utgör 300 ex., är det tydligt att här en avsevärd olikhet förefinnes mot de övriga sötvattensformerna av laxöring. Vad dessa angår, uppgå differenserna mellan medeltalen för kotantalet till mera än 3 gånger kvadratroten ur summan av medelfelen ($M - M_1 > 3 \cdot \sqrt{m^2 + m_1^2}$). Dessa differenser äro: för forell och Bågedeöring 0.279 ± 0.041 ($\frac{M - M_1}{\sqrt{m^2 + m_1^2}} = 6.6$), för forell och Vätteröring 0.379 ± 0.037 ($\frac{M - M_1}{\sqrt{m^2 + m_1^2}} = 10.0$) och för Bågede- och Vätteröring 0.649 ± 0.045 ($\frac{M - M_1}{\sqrt{m^2 + m_1^2}} = 14.4$). Från variationsstatistiska synpunkter plägar detta anses tillräckligt såsom bevis på en verklig skillnad hos materialet. Tabell 20 visar emellertid att medeltalen och standardavvikningen under olika år äro ganska olika. Sålunda äro värdena för åren 1934—37 sinsemellan mera över-

Tabell
Kotantal hos olika laxöring-
Number of vertebrae by

Laxöringform	Vanlig längd i mm	Datum	Tråg nr	Antal under- sökta	A n -	
					57	58
Forell från Norrbäcken och Kälarnedammarna	53—60	5/10 1934	2	100	5	41
	55—65	5/10 1934	1	100	—	34
	43—50	14/10 1935	2	100	—	18
	48—52	8/10 1936	1	100	—	43
	55—61	8/10 1936	4	100	2	27
	55—62	12/10 1937	4	100	1	30
	55—62	12/10 1937	1	100	—	31
	42—62	29/9 1938	2	100	19	65
	60—70	29/9 1938	Damm 29 Kälarne	172	14	96
		Olika tillfällen 1934—1937	—	972	41 (4.2)¹	385 (39.6)
Större foreller från Norrbäcken	120—150		—	41	1	11
Bågedeöring	45—52	8/10 1936	2	100	—	31
	57—64	8/10 1936	5	100	—	20
	59—65	12/10 1937	5	100	—	12
	60—70	12/10 1937	2	100	—	17
	55—60	29/9 1938	1	100	2	87
				500	2 (0.4)	167 (33.4)
Vätteröring	54—63	5/10 1934	4	100	22	50
	71—80	5/10 1934	3	100	14	50
	49—57	8/10 1936	3	90	15	53
	62—72	12/10 1937	3	100	10	44
	62—76	31/10 1938	{ Dammar Borenhult	100	14	56
	70—79	31/10 1938		100	7	49
			590	82 (13.9)	302 (51.2)	
Havsöring	40—46	2/8 1938	3	100	—	7
	55—62	29/9 1938	3	100	—	1
	60—69	29/9 1938	4	100	—	—
				300	—	8 (2.7)

¹ Siffrorna inom parentes = %.

20.

former (ensomriga ungar).

different form of trouts.

t a l k o t o r				Aritmet. medeltal	Statist. medeltal	Standard- avvikning δ	Medelfel m
59	60	61	62				
54	—	—	—	58.49			
59	7	—	—	58.73			
56	23	3	—	59.12			
45	12	—	—	58.69			
62	9	—	—	58.74			
63	6	—	—	58.74			
57	12	—	—	58.81			
15	1	—	—	57.98			
59	3	—	—	58.30			
470 (48.4)	73 (7.5)	3 (0.3)	—		58.601	± 0.703	± 0.023
18	11	—	—	58.95			
54	15	—	—	58.84			
52	26	2	—	59.10			
49	38	1	—	59.28			
57	26	—	—	59.09			
11	—	—	—	58.09			
223 (44.6)	105 (21.0)	3 (0.6)	—		58.880	± 0.755	± 0.034
27	1	—	—	58.07			
32	4	—	—	58.26			
21	1	—	—	58.09			
42	4	—	—	58.40			
28	2	—	—	58.18			
44	—	—	—	58.37			
194 (32.9)	12 (2.0)	—	—		58.231	± 0.704	± 0.029
39	42	12	—	59.59			
11	44	40	4	60.35			
8	41	44	7	60.50			
58 (19.3)	127 (42.3)	96 (32.0)	11 (3.7)		60.147	± 0.863	± 0.050

ensstämmande, medan år 1938 utmärkes av mycket låga värden för både forell och Bågedeöring. Medeltalen för Vätteröring för samma år äro däremot ej avvikande från siffrorna för övriga år. Då nyssnämnda avvikande värden återfinnas hos två former och beträffande den ena av dessa även i 2 prov, medan däremot proven för Vätteröringen, där uppfödningen detta år (1938) ägt rum på annan plats, ej uppvisa dessa avvikelser, talar sannolikheten för att någon viss faktor inverkat nedsättande på kotantalet hos den vid Kälarne och Kvarnbäcken år 1938 uppfödda forellen och Bågedeöringen. Vilken en sådan faktor skulle vara är svårt att avgöra. Temperaturen har, såsom framgår av fig. 15 sid. 41, varken varit särskilt hög eller särskilt låg. Den enda olikheten mot övriga uppfödningssår torde ha varit en riklig nederbörd och vid Kvarnbäcken i samband därmed en kraftig lergrumling av vattnet.

Mottley fann vid sina försök ett visst samband mellan storlek och kotantal. I min tabell äro för varje år proven upptagna så att proven med genom glesare besättning större exemplar komma efter proven med genom tätare besättning erhållna mindre exemplar. Kotvärdena synas i flertalet fall för varje år vara något högre i proven med de större exemplaren.

Ytterligare undersökningar såväl över olika miljöfaktors inverkan på kotantalet som över dettas storlek hos den under enahanda yttre förhållanden uppväxta andra generationen av forell och storöring, äro emellertid nödvändiga för ett närmare avgörande av kotantalets genetiska betydelse. Så mycket synes man dock redan nu kunna säga som att resultaten av de här berörda koträkningarna tyda på, att genotypiskt betingade olikheter föreligga mellan olika laxöringformer, och att de sålunda giva stöd åt min ovan uttalade uppfattning att forell och storöring i viss mån kunna betraktas som olika raser. Detta synes emellertid med hänsyn till kotantalet även vara fallet med storöringen från Bågede och Vättern, därvid egendomligt nog kotantalet jämfört med forellens är större hos Bågedeöringen, men mindre hos Vätteröringen.

I mitt arbete år 1929 över laxöringen i Motala ström har jag sökt påvisa vissa skillnader mellan den egentliga Vätteröringen och en i strömmen stationär laxöringform. Detta gällde bl. a. den relativa längden hos huvud, överkäke och bröstfena. Hos den s. k. strömöringen voro dessa kroppsdelar relativt sett större än hos Vätteröringen. På nu föreliggande material verkställda mätningar av huvudets och bröstfenans längd hos ensomriga forell- och storöringungar göra troligt att dessa kroppsdelars relativa längd växlar avsevärt och knappast kan anses utgöra några säkra kännemärken mellan de olika formerna.

V. Praktiska resultat.

Av ovanstående försök kunna dragas följande för fiskodlingen och det praktiska fisket viktiga resultat. De i många forellbäckar förekommande, långsamt växande och sällan stora forellerna utgöra ett fullt användbart utplanteringsmaterial, som på nya lokaler uppvisar en god tillväxt. Dylika foreller böra därför, då de finnas i större mängd, lämpligen uppfångas och utsättas i större rinnande vattendrag eller i tjärnar och sjöar. Ännu bättre resultat torde erhållas med yngel eller i dammar uppfödda ungar härstammande från forellrom. Vid överföring kunna därför forellerna lämpligen fångas på eftersommaren, hållas i sumpar för romtagning och därefter utsättas i de nya vattnen. Vid båda slagen av utplantering bör hållas i minnet, att resultatet vanligen blir bättre ju yngre de överförda eller uppfödda forellerna äro. Detta skulle vid val av yngel eller ungar vid utplantering betyda att yngel borde väljas. Med hänsyn till de faror som städse hota spätt yngel torde dock, där så kan ske utan alltför stora kostnader, en uppfödning under första sommaren och utplantering av de ensomriga ungarna lämna det säkraste och bästa resultatet. I fisktomma vatten synes dock yngel lämpligen kunna användas. Vid kläckningen och uppfödningen torde man på grund av rommens ringa storlek och det späda ynglet få räkna med relativt stora förluster.

Resultaten av utplanteringarna ha därjämte visat, att vid rikligare utplantering en ganska god avkastning av laxöring (forell) kan erhållas i vanliga smärre skogstjärnar. I Grästjärn om 10 hektar fångades sålunda år 1937 ca 9 kg och år 1938 ca 6 kg och därjämte flera kg inplanterad sik. I Vontjärn om endast 2.5 hektar fångades under samma år resp. 10 och 9.5 kg. Därest ej så många fiskar uppfångats vid mindre storlek, hade sannolikt fångsten i vikt blivit avsevärt bättre. Vad angår frågan huruvida utplanteringarna komma att ge upphov till stadigvarande bestånd, är det ännu för tidigt att yttra sig därom. Med hänsyn till sjöarnas naturbeskaffenhet är detta dock osäkert. Även i sådant fall kan emellertid en utplantering av laxöring (forell eller storöring) vara fullt försvarlig och särskilt ur sportfiskesynpunkt av stort värde. Därjämte visar även fångstantalet jämfört med utplanteringsmängden att det med användande av ändamålsenliga redskap är ganska lätt att bortfånga ansevärliga mängder fisk. I Grästjärn ha

sålunda redan upptagits 79 av insatta 140 fiskar, och i Ö. Vontjärn ha upptagits 59 av insatta 180 fiskar.

Även om på sätt ovan nämnts på nya lokaler utplanterade foreller uppvisa en god tillväxt och att döma efter de Henkingska försöken t. o. m. kunna uppnå en storlek av åtminstone 2 à 3 kg, synes dock storöringens avkomlingar härvid komma före. Man får säkerligen därför ej vänta sig att forellen eller dess ungar i ett nytt vatten skola uppnå samma storlek som storöringens ungar. Redan det förhållandet att könsmognaden hos forellen inträder tidigare än hos storöringen orsakar med säkerhet en avtagande tillväxt, och de under åtskilliga år bibehållna olikheterna i andra avseenden mellan forell och storöring göra såsom ovan framhållits troligt, att icke endast yttre, utan även inre faktorer här spela in. Möjligt är dock, att i senare generationer en förändring av dessa förhållanden kan äga rum, en sak som redan nu igångsatta nya försök i sinom tid torde komma att klarlägga.

Vid direkt utplantering kan emellertid med den nuvarande kunskapen på detta område sägas, att storöringens tillväxtförmåga synes vara större än forellens. Av denna anledning bör vid utplantering i ett större vatten storöring föredragas. Denna måste nämligen förutsättas här kunna utnyttja sin tillväxtförmåga bättre än forellen och således giva till resultat större och mera snabbväxta fiskar. I ett mindre vatten synes däremot utplantering av storöring ej giva ett så gott resultat, beroende därpå att storöringen i dylika vatten så att säga icke kan helt utnyttja sin bättre tillväxtförmåga. Det innebär därför en viss misshushållning, ett slags slöseri med dolda tillväxtmöjligheter att i mindre vatten använda det värdefulla storöringmaterialet. Här är i stället utplantering av forell lämpligt. En dylik utplantering ger, såsom ovanberörda och jämväl andra försök utvisat, mycket tillfredsställande resultat, även om också i detta fall storöringen går något före.

I vissa fall är sannolikt ett användande av forell som utplanteringsmaterial också ur den synpunkten fördelaktigt, att forellen eller strömöringen är mera stationär än andra laxöringformer. Härför tala såväl dess levnadsvanor, såvitt man från olika lokaler känner desamma, som även de ovan nämnda märkningsresultaten från Norrbäcken. Så länge som utplanteringsmaterial av storöring är tämligen svåråtkomligt — och detta kommer sannolikt städse att bli fallet — bör alltså detta förbehållas de större vattnen. För mindre vatten bör forell och dess avkomlingar användas som utplanteringsmaterial i långt större utsträckning än som hittills skett.

VI. English summary.

The several forms of trout have sometimes been regarded as different species with fixed hereditary characteristics, but are generally considered variations due to external circumstances and environment. This applies especially to the two extremes, the large lake trout (= *Salmo trutta lucustris* or *ferox*) met with in the large European lakes, and the small river trout (= *Salmo trutta fario*) indigenous to small forest and mountain brooks. The former often attains to a weight of 3—5 kg, occasionally even as much as 10—15 kg, is silvery with black spots — except in the spawning season —, and oft moves about from place to place. The river trout, on the other hand, does not in many waters grow more than to 20 or 30 cm, is brownish green with black and red spots and black and white fin margins, and of very stationary habits.

Earlier scientists have found that the growth and size of trout are affected by many factors. *Dahl*, *Huitfeldt-Kaas*, *Malloch* and others, have proved them to be connected with the size of the eggs and with the supply of food. *Southern* and *Frost* found some connection between growth and pH-value, and many observers (*Willer*, *Alm*) have pointed out the influence of the water volume (i. e. the size of the lakes or water courses). Different forms may occasionally be found at the same time in the same waters, which indicates at least some hereditary influence.

From the practical point of view it is important to know whether the growth and other different characteristics of lake and river trout are hereditary, or merely due to the environment. A great many experiments have been made to that end, all at the Board of the Agriculture experimental fishery stations at Kälarne and Kvarnbäcken in Jämtland, and in neighbouring lakes. Trout from Lake Vättern, the largest breed of trout in Sweden, and river trout from a small brook, Norrbäcken, near Kälarne, have both been used for these experiments. The former breed in Motala Ström, leaving this for Lake Vättern at the age of 2 or 3 years, when they are 20—30 cm long. They return from Lake Vättern at the age of 5—7 years to spawn. Spawning takes place only every second or third year. The Norrbäcken trout live all their lives in the same brook, and apparently spawn every year. This brook is about 10 km long and 1—2 metres broad, with a temperature in the

beginning of August of 10 to 12° C, and a pH-value of from 7 to 7.3. It is well stocked with trout, which seldom exceed 20 cm in length. The usual size is 14—16 cm at the age of 5 or 6 years. The growth is shown in Table 2,¹ p. 13, and Fig. 1, p. 8. The condition factor is high. In appearance they are typical small river trout, with very striking black-and-white edges to their anal and ventral fins (Pl. I, Figs. 1—2). Their food (Table 3, p. 14) consists mainly of insect larvæ and imagines, mostly of the *Chironomida* and *Ephemera* groups. Food seems to be abundant.

Experiments in transplanting river trout to other waters.

Henking's experiments in marking river trout and liberating them in the Baltic have shown that the released trout in some cases grow very well. In order to study more closely this power of growth, river trout were caught in Norrbäcken and subsequently liberated in varying numbers in ponds at Kälarne. These ponds (Fig. 3, p. 18) are from 300 to 700 m², with a water-supply of from 100—250 litres of water a minute. The water is clear, its pH-value about 7.0, and its summer temperature usually just over 20° C.

The results of these experiments indicate that trout transplanted to large ponds, and well fed there with ground and chopped fish, will grow to such an extent that after 6 years in the ponds they are up to 40 cm long, with an average weight of 400 grammes, after having been only 13—15 cm long and weighed 20—40 grammes when put in. Figs. 4—6, pp. 19 and 22, show the lengths (number of fish of various lengths) every spring and autumn (cf. also Tables 5—7). These experiments also prove that the fish grow more if fewer trout are put in than if the pond is heavily stocked (Fig. 4, p. 19). The growth is considerably stronger in the summer than in the winter (Fig. 7, p. 25). In one experiment the different sizes caught were also kept separate, and this showed that the growth of the small and young as well as of the larger and older trout improved as said above on putting over to ponds (Fig. 8, p. 27). Clearly, therefore, river trout have a fairly great latent power of growth, which will be released in fresh localities and cause growth to improve and continue for many years. In their home river this power of growth is not manifest, and they do not grow beyond a length of 18—20 cm. The appearance of the large river trout in the ponds (Pl. I, Figs. 3—4) is reminiscent of that of other forms of trout during the spawning season, but they are characterized by their sparser, more rounded spots, and by the black-and-white edging of certain fins.

¹ See also table 21 p. 87.

Experiments in rearing river and lake trout fry.

It is of great interest to observe the development and appearance of river and lake trout fry reared under similar conditions. A number of such experiments have been made with fry of these two breeds of trout in the ponds at Kälarne, and partly also in wooden troughs at the adjacent Kvarnbäcken piscicultural station. The troughs measured 375×75 cm, with a depth of water of 30 cm and a water-supply of 15—25 litres a minute. Spring water with a pH-value of 7.3 was used, the temperature of which was rarely above 16° C.

Tables 8—10, p. 29—33, give the results of these experiments. At the end of the first summer the young river trout were slightly smaller than the young lake trout, the former averaging from 4.8 to 7.3 cm in length, the latter from 5.5 to 8.1 cm. The growth bears a distinct relation to the number of fry, and indirectly to the volume of water per fry, as indicated by Figs. 9—11, pp. 34 and 35. As the newly hatched river trout fry is smaller (23—24 mm) than the corresponding lake trout fry (about 27 mm), see Table 12, p. 39, the increases in length in the first summer do not differ as much as the absolute lengths. River trout, for instance, grew on an average 3.8 cm when there were few of them, and 3.4 cm when there were many, while in respect of lake trout the corresponding figures were 5.2 and 3.4 respectively, i. e. at high density the one grows approximately as much as the other. At equal lengths, river trout young always weigh less (Figs. 12—14, p. 37, Table 11, p. 36). The condition factor (K) according to Fulton's formula ($v = \frac{l^3}{100} \times k$) is always > 1 .

In the 2nd and 3rd summers both river and lake trout increased in length approximately as much. By the end of the second summer (Fig. 16, p. 44) the average lengths of the river trout in the different experiments were from 8.9 to 13.8 cm and of the lake trout from 11.1 to 14.8 cm. By the end of the third summer (Fig. 18, p. 46) the average lengths of the river trout (many experiments) were from 12.2 to 20.6, and of the lake trout (only a few experiments) from 15.3 to 16.9. Both were thus then of approximately the same length, and the density of fish still proved of great importance to the growth. In the 4th and 5th summers both forms continued to grow (Figs. 20 and 21, pp. 48 and 49), though the river trout grew a little less than the lake trout. At the end of the 5th summer, the former averaged from 24.8 to 27.5 cm in length, and the latter from 26.8 to 28.4 cm, i. e. the river trout was a little shorter. A general survey of the growth is given in Fig. 22, p. 51, which also includes growth curves for the Norrbäcken river

trout and for the lake trout from Motala Ström before their migration to Lake Vättern. The figure shows that the growth of river and lake trout is very much the same in the ponds, considerably better than in Norrbäcken, but worse than in Motala Ström.

The appearance of the young river and lake trout can be seen in Pl. II, Fig. 8—13. Several differences are obvious. The river trout are clumsier and have larger spots than the lake trout, which have more numerous, smaller, and more irregular spots, while the anal and central fins of the former are mostly also edged in black-and-white, which is rarer in the latter. The fins of about 97 % of the river trout, and especially of spawning fish, are marked in this way, 58 % on several fins, while only 19.7 % of the lake trout have such markings on several fins, and as much as 20.6 % are quite unmarked (Table 15, p. 53). This marking is to some extent associated with sexual maturity, but should also be considered typical for river trout.

The two forms also differ in respect of sexual maturity. By the end of the 4th summer 115 out of 201 river trout, or 58 % (78 males and 37 females), were already sexually matured, and by the end of the 5th summer as many as 74 (38 males and 36 females) out of 79 river trout, or 93.7 %. Out of 75 lake trout only 9, or 12.3 % (7 males and 2 females), were mature by the end of the 4th summer, and by the end of the 5th only 41, or 51.3 % (37 males and 4 females). These figures also indicate that males mature earlier than females.

Although their rearing conditions were the same, the two kinds of trout were thus of quite different appearance, and the river trout matured earlier, at least in the first generation, than lake trout.

Planting-out experiments in lakes.

In order further to study the growth of river trout, several stocking experiments have been made in various lakes, some of which contained no fish, in the neighbourhood of Kälarne. Both fry and young pond-reared trout of various ages were released (Table 16, p. 57). Several of the lakes (Table 17, p. 57, Fig. 23—25, p. 59) are rather shallow, from 2 to 10 m, and generally have marshy, partly also stony shores, and insignificant inflow and outflow. The pH-value was 6.0—6.8, the oxygen content of the hypolimnion generally reduced, the vegetation sparse, mostly *Nymphaea*, *Potamogeton natans*, and *Sparganium* sp. The bottom was mud, occasionally sand.

Every autumn since the stocking, fish have been caught for examination in nets of various mesh and in traps. In some cases the experiments have not yet yielded any results. The following examples of good results may be given.

In the spring of 1935, 150 1-year old river trout, 5—8 cm long, were released in the Stockbergstjärn. The result of the test fishing was negative in the autumn of the same year, but in the autumn of 1936 19 fishes were taken, averaging 29.1 cm in length (20.5—36 cm). In 1937 they had obviously migrated, however, as only 2 were caught then, 29 and 29.5 cm long respectively, and none in the autumn of 1938.

In the spring of 1936 140 2-years old river trout averaging about 12 cm (from 9—16 cm) in length were released in Grästjärn. In the autumn of 1936 26 were caught, averaging 21.4 cm in length (from 17 to 25.5 cm); 40 were obtained in the autumn of 1937, averaging 27.8 cm (22—36 cm), and 13 in the autumn of 1938 averaging 33.7 cm in length (30.5—37.5 cm). All the river trout caught in the autumn of 1937 (22 males and 18 females) were sexually mature.

The Vontjärn experiment should finally also be mentioned. Eighty 3-year old river trout and 100 lake trout of the same age were released there in the spring of 1937, of an average length of about 15.5 and 16.5 cm respectively. Broth breeds were marked by different slitting of the fins. Twentyfive river trout averaging 24.7 cm in length (20.5—30.5) and 19 lake trout averaging 27.5 cm (24—30 cm) in length, were caught there in the autumn of 1937. The next autumn, in 1938, the catch was 6 river trout, averaging 34.4 cm (31—43) in length and 517 grammes in weight. Besides them 9 lake trout, averaging 728 grammes in weight and 39.7 cm in length (37—43.5), were also caught. Most of the river trout, but only a few lake trout, were sexually mature in the autumn of 1937, but in the autumn of 1938 all of them except one lake trout female were mature.

The planting-out experiments show that river trout grow considerably more in lakes than in ponds. In the 2nd year the average length increased by 10—12 cm in the lakes as against about 5 cm in the ponds, in the 3rd year 6—10 cm as against 5—6 cm, in the 4th year about 9 as against about 5 cm, and in the 5th year 6—9.6 as against 5 cm. They consequently grow much less in the ponds. The Vontjärn experiments also confirm the results of the pond experiments that river trout grow a little less than lake trout, the two averaging about 9 and 11 cm respectively in the 4th year, and 9.6 and 12.2 cm in the 5th, and that they mature earlier.

The appearance of the fish is shown in Pl. III, and agrees with what has been said above. The colouring of the flesh is interesting; this is greyish-

white both in Norrbäcken and in the ponds, but more or less pink in the lakes. The reason probably lies partly in the food, which in the lakes consists of insect larvæ besides some crustaceans and fish, and partly in the strong growth. The nature of the food cannot alone be decisive, because in the ponds — where the trout do not grow so well — their flesh is grey in spite of a fish diet, while in Vontjärn — where growth was good — their flesh was pink, although the lake had no fish before and they fed exclusively on small animals, mainly insect-larves.

Summary of the results of the experiments. Are the conditions governing growth phenotypical or genotypical?

By the above experiments it has been demonstrated that the growth of river trout, which is rather or very poor in their home brooks, can be much improved by transplantation to new localities and by rearing fry from their eggs. River trout are therefore excellent material for planting out, and should be used for that purpose far more than has so far been done. They have not quite the same latent power of growth as lake trout, however, and even that diminishes when they reach sexual maturity. The progeny of river trout will therefore always be slightly smaller than that of lake trout, but as the latter breed does not seem able to utilize to the full its inherent power of growth in smaller waters, it would seem that river trout should be selected for stocking such waters, and the valuable lake trout material be reserved for larger lakes. All this goes to show, however, that the growth is primarily conditioned by the environment (of a phenotypical nature), but that genotypical factors are also active.

In determining the factors of environment which in this case might conceivably affect the growth, the nature and relative abundance of the food, and the pH-value of the water, may be disregarded. In Norrbäcken, and in the Grästjärn and Vontjärn lakes — both previously empty of fish —, the food was largely the same. Stockbergstjärn contained minnows, and ground fish was given in the ponds. In view of the abundant feeding in the ponds, the food supply there must have been better than in the lakes, and in Norrbäcken, too, the rich fauna and well-filled stomachs (see Table 3, p. 14) indicate that there was no lack of nutriment. Yet the best growth was obtained in the lakes.

The pH-value of the water was 7.3 in Norrbäcken, about 7 in the ponds, and less in the lakes. The connexion of pH-value to growth demonstrated by *Southern* and *W. Frost* has thus in these cases proved of no importance.

As to the effect, demonstrated by *Dahl*, on growth of the size of the ova, these experiments have proved that, although there is some connexion in the first year, river trout will very soon grow to practically the same size as lake trout of the same age.

One cause of the differences in growth and size is certainly the spawning. The earlier sexual maturity, and the annual spawning of river trout reduce the growth, a fact which has also been demonstrated in respect of many other organisms.

The further factors affecting growth seem to be the length of the growing period and the available space. In Norrbäcken, as in other trout brooks, the temperature is generally rather low, 12 to 14 or 16° C, very occasionally as much as 20° C (Table 18, p. 69). The above and other experiments have shown that the temperature most favourable to growth is 16° or 17° C. That temperature is rarely if ever reached in many trout brooks, at any rate for any length of time. It is therefore quite natural that growth will be relatively poor in such brooks, and that the trout in them will be of small size.

The space factor is most likely also of importance to growth. An estimate of the trout stock in Norrbäcken, based on the annual catch and its age, indicates that at any one time there ought to be something like 16 600 river trout in this brook, or about 1.3 fish per m² of its area (Table 19, p. 71). The ponds were deeper than Norrbäcken, and during the experiments the number of fish per m² varied there from 0.3 up to 3 (in the latter case only fry), and in spite of the abundant feeding growth was invariably better there when the ponds were lightly than when they were heavily stocked. In the lakes, again, the area available for each fish was considerably larger. Growth is consequently connected with the density of fish per unit area, or volume of water. Also is well known that trout are usually bigger in large than in small lakes.

The different size of trout in different localities may thus be considered to be primarily due to factors of environment. As, however, it has been demonstrated that river trout mature earlier sexually, and that they therefore stop growing sooner than do lake trout reared under the same conditions, hereditary factors must also play a part. The number of vertebrae has of old been considered a typical characteristic of species or races, especially in respect of sea fishes. The vertebrae have been counted in but a few fresh water fishes by *Smith*, *Mottley* and *Enger*. They found that the number of vertebrae is to some extent hereditary, but nevertheless varies with the size of the fish, the temperature, etc. In Table 20, p. 74, the results of counting the vertebrae in my material, including also sea trout, are given. The averages obtained indicate certain differences between the different forms

of trout, which particularly differentiate sea trout from the others. It should be noted that the 1938 averages are very low in respect of the river and Bågede trout reared at Kvarnbäcken, while they are normal in respect of the lake Vättern trout reared the same year at Borenhult (Motala, near lake Vättern). Some factor has therefore probably had a reducing effect on the number of vertebræ of the Kvarnbäcken fish.

The varying numbers of vertebræ, and the above named other differences between river and lake trout indicate that the different breeds of trout may to some extent be regarded as different forms, even though their growth is mainly governed by the influence of environment. It is, however, by no means impossible that in future generations the possibly racial characteristics now demonstrated may be changed. The present experiments in these lines may in due time provide better data for answering these questions.

Tabell 21.

Textexplanation of some swedish words in the tables.

Table	Swedish	English	Table	Swedish	English
1	ålder	age	10	utfiskat	taken out
1	somrar	summers	10	undersökt	examined
1	lokal	place	11	damna	pond
2	tid	date	11	från	from
2	märkning	marking	11	till	to
2	märkets nr	number of mark	11	insättning	putting in
2	antal	number	11	forell	small river-trout
2	övre	upper	11	storöring	lake-trout
2	nedre	lower	11	havsöring	sea-trout
2	del	part	14	härstamning	come from
2	flyttad	transferred to	15	svart-vita kanter	black and white boards
2	fångstplats	place of capture			
3	föda	food	15	uppfödd	reared
3	mage	stomach	15	överflyttad	transferred to
3	full	full	15	lekmogen	ready for spawn- ing
3	tom	empty			
3	halv	half	16	inplantering	put out
4	längd	length	16	sjö	lake
4	vikt	weight	16	namn	name
4	medel	mean	17	ungefärlig areal	size in hectares
5	datum	date	17	största djup	max. deepness
5	hona	female	17	vattnet	water
5	rom	ova (spoon)	17	temperatur	temperature in C
5	diameter	diameter	17	vy	water-surface
5	volym	volume	17	botten	bottom
6	ökning	increase	17	syrgas	oxygen
6	minskning	decrease	17	siktdjup	depthsight
9	grupp	group	17	förekommande	occurrence of
9	märkta	marked		fiskarter	fishes
9	högra	right	17	strand	shore
9	vänstra	left	17	vegetation	plants
9	bukfena	ventral fin	19	åldersklass	age-group
9	bröstfena	pectoral fin	19	naturlig förlust	normal loss in the
10	tråg	trough		under året	year
10	styckeförlust	loss of piece	19	början	beginning
10	insatt	put in	19	slut	end

Litteraturförteckning.

- Allen, K. B.*: Some Observations on the Biology of the Trout in Windermere. Journ. Animal Ecology. Vol. 7. 1938.
- Alm, Gunnar*: Undersökningar över laxöringen i Vättern och övre Motala ström. Meddel. Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr 276. Stockholm 1929.
- Alm, Gunnar*: Forell och storöring. Sportfiskaren. Hft 10. Stockholm 1936.
- Alm, Gunnar*: Havslaxöringen i Åvaån. Stockholms sportfiskeklubb's årsbok. Stockholm 1936.
- Alm, Gunnar*: Laxynglets tillväxt i tråg och dammar. Meddel. Statens unders. och försöksanst. f. sötvattensfisket. Nr 14. Stockholm 1937.
- Alm, Gunnar*: Recherches expérimentelles sur la Croissance de la Truite de ruisseau et de la Truite de Lac. Bullet. Franc. de Pisciculture. Nr 111. Paris 1938.
- André, E.*: Sur l'Alimentation naturelle de la Truite. Bullet. Soc. Centr. d'Aquiculture. Tom. XLV. Nr 1—3. Paris 1938.
- Arvidsson, G.*: Märkning av laxöring i Vättern. Meddel. Statens unders. och försöksanst. f. sötvattensfisket. Nr 8. Stockholm 1935.
- Bahr, Klaus*: Die Neukuhrener Forellenmarkierungen in den Jahren 1930—1934. Berichte d. deutsch. wissenschaftl. Kommission f. Meeresforschung. Neue Folge. Bd VII, Hft 4. 1935.
- Berg, K.*: Cyclic reproduction, sex determination and depression in the Cladocera. Biolog. Review, Vol. IX, Nr 2. 1934.
- Buschkiel, A. L.*: Salmonidenzucht in Mitteleuropa. Demoll u. Majer: Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd IV, L. 2. 1931.
- Cegielski, H.*: Über die Komponenten des Darminhaltes der jüngeren Jahrgänge von Bachforellen, welche künstlich in die Ostsee ausgesetzt wurden. Mémoires Institut. Nat. Polon. d'Economie rurale. T. XVII. L. 2. 1937.
- Dahl, Knut*: Alder og vekst hos Lax og Örret. Fiskeriinspekt. Indberetn. Kristiania 1910.
- Dahl, Knut*: Studier og Forsök over Örret og Örretvand. Fiskeriinspekt. Indberetn. Kristiania 1917.
- Dahl, Knut*: Örretracer. Norsk Fiskeritidende, Bergen 1919.
- Dahl, Knut*: Massedöd bland örret ved forgiftning med anlöpsvann fra myrer. Norsk Jæger- og Fiskerf. tidskr. 1923.
- Dahl, Knut*: Forsök over lönnsheten av å utslippe örretyngel i fiskevann. Ibidem 1933.
- Dannevig, Alf*: Örretracer. Norsk Fiskeritidende. Bergen 1919.
- Dannevig, Alf*: Ferskvannsörreten på Sörlandet. Arendal 1938.
- Dyk, Václav*: Nahrungsuntersuchungen an Bachforellen der Böhmischo-Mährischen Höhe, mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung der Landinsekten, Archiv f. Hydrobiologie, Bd XXVII, Hft 4. 1937.

- Dyk, Václav*: Eizahl bei Forellen aus Bächen hochländischen Typus. *Ibidem*. Bd. XXXIV, Hft 1. 1938.
- Enger, M.*: Zur Monographie der Bachforelle. *Zeitschrift f. Fischerei*, Bd. XXXIV. 1936.
- Enger, M.*: Beitrag zur Kenntnis der Meerforelle. *Ibidem*.
- Frost, W.*: The food consumed by the Brown-Trout in acid and alkaline waters. *Proceedings of the Royal Irish Academy*. Vol. XLV. S. B. N. 7. 1939.
- Gerrish, S.*: What is the deciding factor in trout growth? *The Salmon and Trout Magazine*. Nr 78. 1935.
- Haakh, Th.*: Studien über Alter und Wachstum der Bodenseefische. *Arch. Hydrob.* Bd. 20. 1929.
- Hein, W.*: Zur Biologie der Forellenbrut. 1. *Allgem. Fischerei-Zeit.* Nr 10—11. 1906.
- Henking, H.*: Untersuchungen an Salmoniden mit besonderer Berücksichtigung der Art- und Rassefragen. Teil I. *Cons. Perm. Internat. p. l'Explor. de la Mer, Rapp. et Proc.-Verb.* Vol. LXI. Copenhague 1929.
- Henking, H.*: Untersuchungen an Salmoniden mit besonderer Berücksichtigung der Art- und Rassefragen. Teil II. *Ibidem*. Vol. LXXIII. Copenhague 1931.
- Hubbs, C. L. m. fl.*: Methods for the improvement of Michigan Trout-streams. *Bull. Institut Fisher. Research. University of Michigan* Nr 1. 1932.
- Huitfeldt-Kaas, H.*: Studier over aldersforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. Oslo 1927.
- Huitfeldt-Kaas, H.*: Om aarsaken till massedöd av laks og örret. *Norsk Jæger- og Fiskerf. tidskr.* 1922.
- Huitfeldt-Kaas, H.*: Er det muligt at forbedre örretstammer av slet kvalitet. *Ibidem* 1923.
- Kendall, C. and Dence, W.*: A Trout Survey of the Allegany State Park. *Roosev. Wild Life Bulletin*. N. Y. Siracuse Univ. Vol. 4. N. 3. 1927.
- Kihlbom, N. E.*: Skeenöringen. *Södra Sveriges Sportfiskeklubbs festskrift*. Malmö 1932.
- Léger, L.*: Economie biologique générale des cours d'eaux alpines. *Trav. de l'Assoc. Intern. de Limnologie*. Vol. VIII. F. 1. Paris 1937.
- Lehmann, C.*: Ertrags- und Pachtwerte von Forellenbächen. *Zeitschrift f. Fischerei*, Bd. XXXIII. 1935.
- Lehmann, C.*: Studien zur Hydrographie der Forellengewässer. *Ibidem*. B. XXXIII. 1935.
- Lehmann, C.*: Fütterungsfragen in der Forellenzucht. *Fischerei-Zeitung* nr 6, Bd. 39. 1936.
- Malloch, P. D.*: The Life history and habits of the Salmon, Seatrout, Trout and other freshwater fish. London 1910.
- Mottley, C.*: The number of vertebrae in trout. *Journal of the biol. board of Canada*. Vol. III, nr 2. 1937.
- Neresheimer, C.*: Die Lachsartigen. *Demoll u. Maijer: Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas*. Bd. III, L. 5. 1937.
- Olstad, O.*: Örretvand i Gudbrandsdalen. *Nyt Magazin for Naturvidenskap*. B LXIII. 1925.
- Otterström, C. W.*: Planmæssig Udsætning af Örredyngel i Vandløb. *Ferskvandsfiskeribladet*. Aarg. 31. 1933.

- Rosseland, L.*: Foring av örret i overbefolkede vassdrag. Norsk Jæger- og Fiskerf. tidskr. Hft 3. 1937.
- Schiemenz, P.*: Zur Ernährung der Forelle. Deutsche Fischereizeitung. 1909.
- Schiemenz, F.*: Wie ist der Unterschied in der Ertragsfähigkeit der Forellenbäche verschiedener höhenlagen Mitteldeutschlands zu erklären? Jubil. Schr. Grigore Antipa. Bucaresti 1938.
- Schindler und Wagler*: Zur Biologie der Seeforelle. Intern. Rev. Hydrob. Bd. 33. 1936.
- Schmidt, J.*: Individets værdi som ophav. Meddel. Carlsbergs Labor. Vol. 14, nr 6. København 1919.
- Schmidt, J.*: Racial studies on Fishes. Diallel crossings with trout. Journal of genetics. Vol. 9. Nr 1. 1919—1920.
- Schmidt, J.*: The atlantic cod and local races of the same. Meddel. Labor. Carlsberg. Vol. 18. Nr 6. Köpenhamn 1930. (Berör även laxöring.)
- Schnakenbeck, W.*: Zum Rassenproblem bei den Fischen. Zeitschrift für Morphol. und Ökologie. Bd 21, H. 3/4. 1931.
- Schröder, Th.*: Die erste natürliche Nahrung ausgesetzter Bachforellenbrut. Zeitschrift f. Fischerei, Bd. 26. 1928.
- Schäperclaus, W.*: Die natürliche Ernährung der jungen Bachforelle in Teichen. Ibidem.
- Schäperclaus, W.*: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1933.
- Sklower, A.*: Beziehungen zwischen der Eigrosse und dem Alter der Mütter bei Bachforellen. Fischerei-Zeitung. Nr 47, Bd. 33. 1930.
- Sklower, A.*: Beziehungen zwischen Gewicht und Alter der Bachforellen. Ibidem. Bd. 34. 1931.
- Sklower, A.*: Die Pertelnicker Forellenversuche und ihre praktische Bedeutung. Allg. Fischerei-Zeitung, Nr. 4, Bd. 56. 1931.
- Southern, R.*: The food and growth of brown trout. The Salmon and Trout Magazine, Nr 67—69. 1932.
- Southern, R.*: The food and growth of brown trout from Lough Derg and the river Shannon. Proceedings of the Royal Irish Academy. Vol. XLIII. Nr 6. 1935.
- Stackell, E.*: Om störoringar i Jämtland. Stockholms Sportfiskeklubbs årsbok. 1927—1928.
- Stankowitch, S.*: Alimentation naturelle de la Truite dans les cours d'eau alpins. Ann. Univers. Grenoble. B. 14. 1922.
- Stangenberg, M.*: Die ökologische Variabilität der Plötze. Instit. d. Recherches des Forêts Donau. Warszawa. Ser. A. Nr 39. 1938.
- Strodtmann, S.*: Das Wachstum der Schollen in der Ostsee. Ber. d. deutsch. wiss. Kommiss. f. Meeresf. N. F. Bd. VII. H. 4. 1935.
- Sömme, J. D.*: Aldersfordeling, vekst og kjønnsmodning hos örret på Hardangervidda. Norsk Jæger- og Fiskerf. tidskr. Hft. 6. 1934.
- Sömme, J. D.*: Örettyngelens fiender blandt fisk. Ibidem H. 12. 1938.
- Sömme, Sven*: En undersökelse over vekst- og gyteforhold hos örret og harr i Öyer (Gudbrandsdalen). Nyt Magazin for Naturvidensk. B. LXVIII. 1930.
- Thienemann, A.*: Der Bergbach des Sauerlandes. Intern. Revue Hydrobiol. Hydrogr. Biolog. Supplem. IV. 1912.
- Wagler*: Se Schindler und Wagler.
- Walter, E.*: Der Raumfaktor in der intensiven Forellenzucht. Fischerei-Zeitung, Nr 41. 1930.

- Walter, E.*: Grundlagen der allgemeinen fischereilichen Produktionslehre. Demoll u. Meijer: Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. IV. 1934.
- Walter, E.*: Der Einfluss des Geschlechts und der Geschlechtsreife auf das Wachstum der Fische. Fischerei-Zeitung, Nr. 48. 1937.
- Wiedegren, Hj.*: Bidrag till kannedom om Sveriges Salmonider. Övers. K. V. A. Handl. Nr 4. Stockholm 1862.
- Wiesner, H.*: Untersuchungen über den Körperform Salmonidensatzlinge. Zeitschrift f. Fischerei. Bd. XXXIII. 1933.
- Wiesner, H.*: Lehrbuch der Forellenzucht und Forellenteichwirtschaft. Verl. Neumann, Neudamm 1937—38.
- Willer, A.*: Die Nahrungstiere der Fische. Demoll u. Meijer: Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. 1. L. 2. 1924.
- Willer, A.*: Untersuchungen über das Wachstum von Fischen I. Zeitschrift f. Fischerei. Bd. XXV. 1927.
- Willer, A.*: D:o II—IV. Ibidem. Bd. XXVI. 1928.
- Willer, A.*: D:o VII. Ibidem. Bd XXVIII. 1930.
- 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 u. A. Keller*: Untersuchungen über das Wachstum von Fischen. V. Zeitschrift f. Fischerei. Bd. XXVIII. 1930.
- Wundsch, H.*: Nahrung, Verdauung und Stoffwechsel der Fische. Mangold. Stoffwechsel der landwirtschaftlichen Nutztiere. Bd. III. Berlin 1931.

Figurförklaring.

Pl. I.

- Fig. 1. Forell från Norrbäcken, 14 cm, 4 år.
Fig. 2. Forell från Norrbäcken, 15,5 cm, 5 år.
Fig. 3. Forell, Kälarne, överförd från Norrbäcken till damm 27 (17) hösten 1932, 34 cm, ♂, 9-somrig, 8/10 36.
Fig. 4. Forell, Kälarne, överförd från Norrbäcken till damm 28 (18) hösten 1933, 34 cm, ♀, 10 år, 10/4 38.
Fig. 5. Öring från Ansjöån, 33 cm, ♂, 5 år, 10/10 36.
Fig. 6. Forell, Kvarnbäcken, 6,5 cm, 1-somrig, 5/10 34.
Fig. 7. Vätteröring, Kvarnbäcken, 7 cm, 1-somrig, 5/10 34.

Pl. II.

- Fig. 8. Forell, Kälarne, damm, 19,5 cm, 3-somrig, 8/10 36.
Fig. 9. Vätteröring, Kälarne, damm, 20 cm, 3-somrig, 8/10 36.
Fig. 10. Forell, Kälarne, damm, 22 cm, 4-somrig, 1/10 37.
Fig. 11. Vätteröring, Kälarne, damm, 23 cm, 4-somrig, 1/10 37.
Fig. 12. Forell, Kälarne, damm, 32 cm, ♂, 5-somrig, 1/10 38.
Fig. 13. Vätteröring, Kälarne, damm, 36 cm, ♂, 5-somrig, 1/10 38.

Pl. III.

- Fig. 14. Forell, Vontjärn, 29 cm, 4-somrig, 20/10 37.
Fig. 15. Vätteröring, Vontjärn, 31 cm, 4-somrig, 20/10 37.
Fig. 16. Forell, Vontjärn, 34 cm, ♂, 5-somrig, 15/9 38.
Fig. 17. Forell, Vontjärn, 43,5 cm, ♀, 5-somrig, 15/9 38.
Fig. 18. Vätteröring, Vontjärn, 40 cm, ♂, 5-somrig, 15/9 38.

Pl. IV.

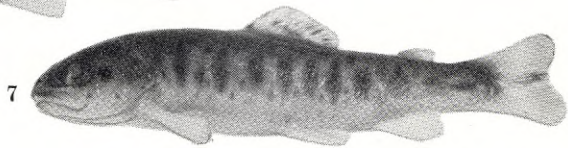
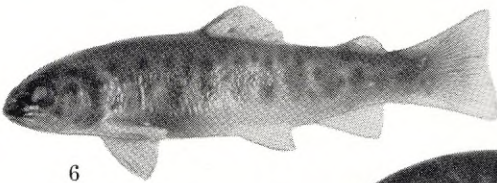
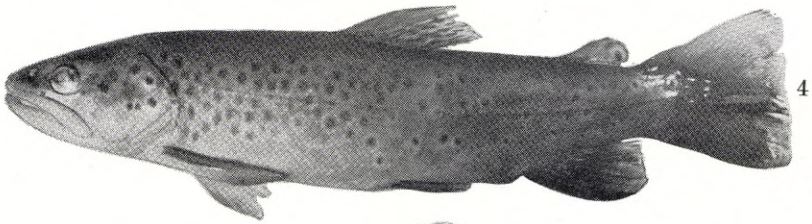
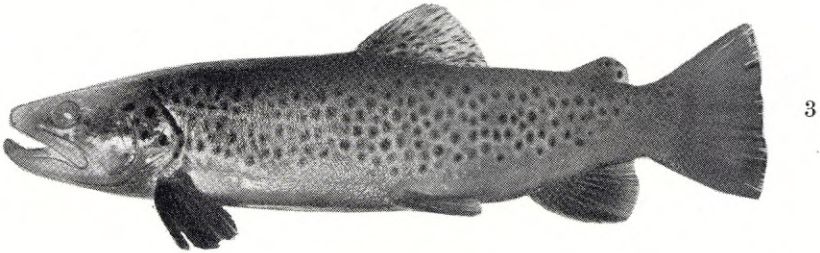
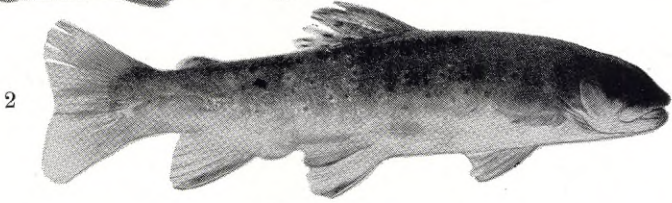
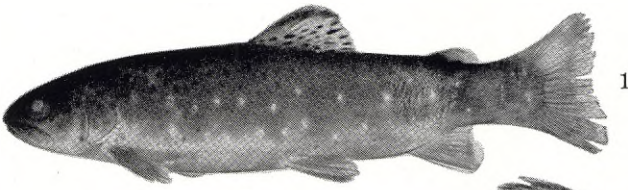
- Fig. 19. Vätteröring, Vontjärn, 43 cm, ♂, 5-somrig, 15/9 38.
Fig. 20. Forell, Stockbergstjärn, 36 cm, ♂, 3-somrig, 21/11 36.
Fig. 21. Forell, Grästjärn, 38 cm, ♀, 5-somrig, 20/9 38.
Fig. 22. Fjäll av forell, Norrbäcken, 15,5 cm, 5 år.
Fig. 23. Fjäll av forell, Kälarne, damm, 12 cm, 2-somrig.
Fig. 24. Fjäll av vätteröring, Kälarne, damm, 14 cm, 2-somrig.

Pl. V.

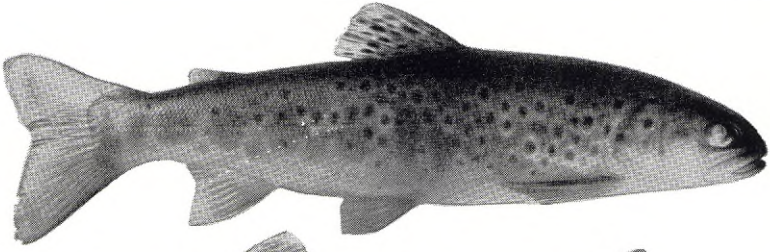
- Fig. 25. Fjäll av forell, Kälarne, damm, 22 cm, 4-somrig, 1/10 37.
Fig. 26. Fjäll av vätteröring, Kälarne, damm, 23 cm, 4-somrig, 1/10 37.
Fig. 27. Fjäll av vätteröring, Vontjärn, 31 cm, 4-somrig, 20/10 37.
Fig. 28. Fjäll av vätteröring, Vontjärn 40 cm, 5-somrig, 15/9 38.

Pl. VI.

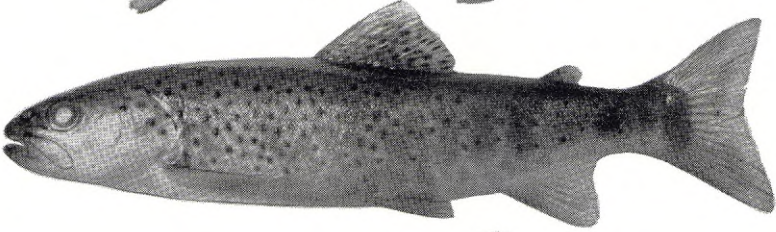
- Fig. 29. Fjäll av forell, Stockbergstjärn, 36 cm, 3-somrig, 21/11 36.
Fig. 30. Fjäll av forell, Grästjärn, 25,5 cm, 3-somrig, 13/10 36.
Fig. 31. Fjäll av forell, Grästjärn, 31 cm, 4-somrig, 15/10 37.
Fig. 32. Fjäll av forell, Grästjärn, 38 cm, 5-somrig, 20/9 38.



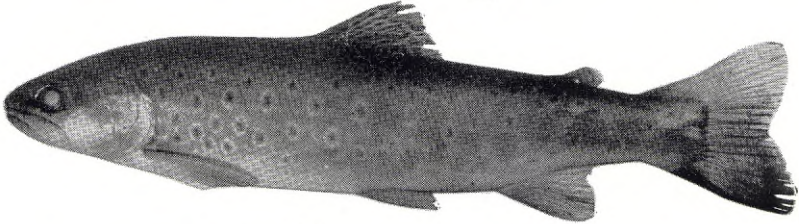
8



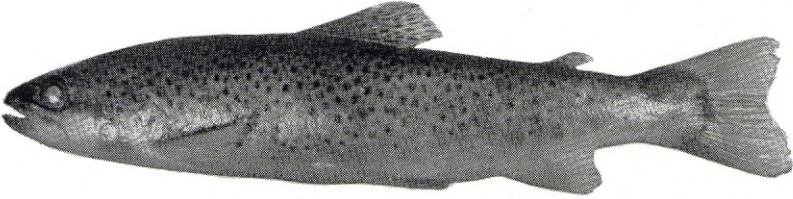
9



10



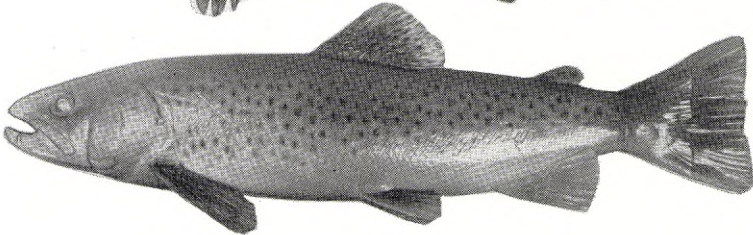
11

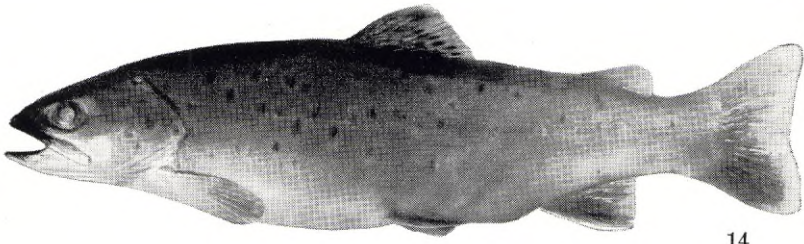


12

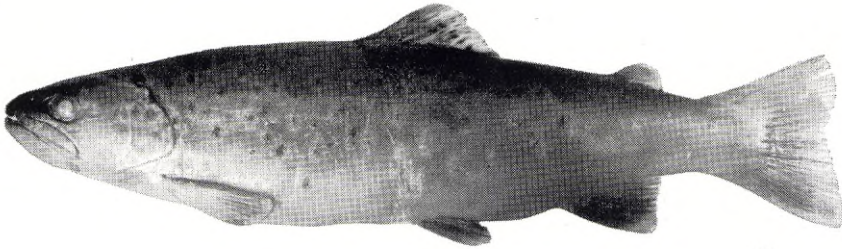


13

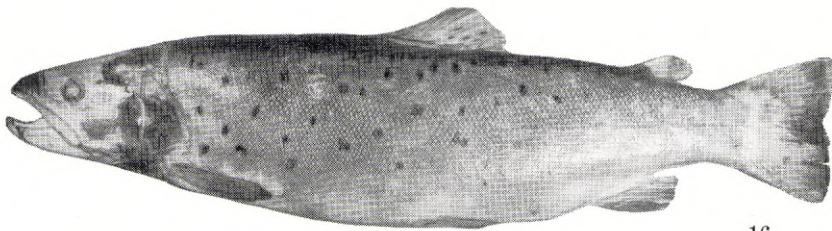




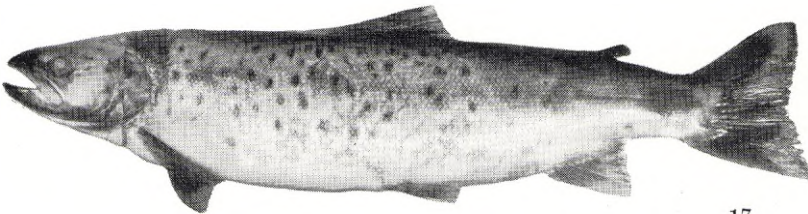
14



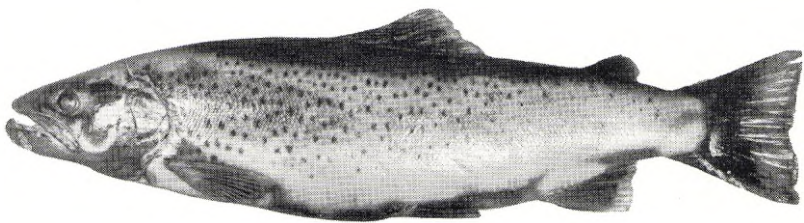
15



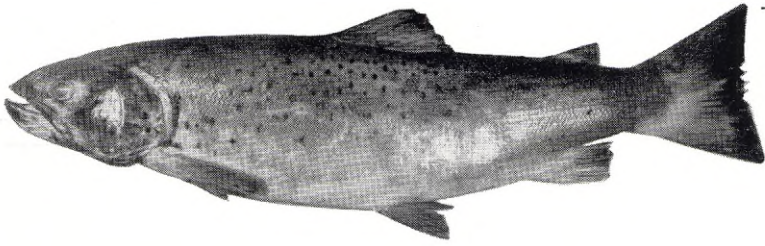
16



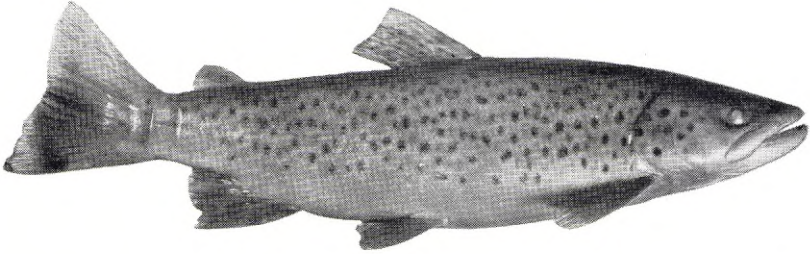
17



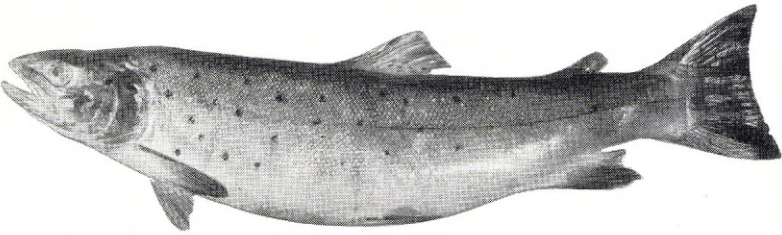
18



19



20



21

22



23

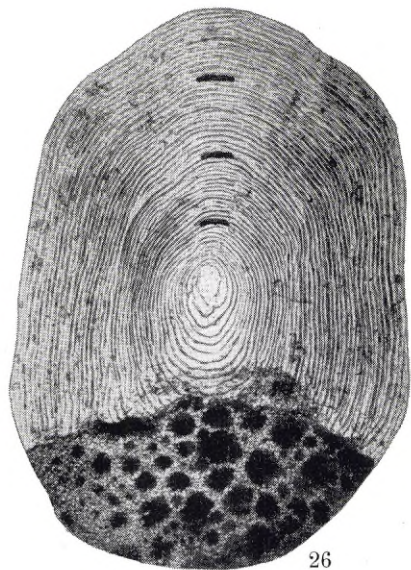


24





25



26



27



28



29



30



31



32

1914. *Ivar Arwidsson*. Spridda studier över vanliga kräftan. Nr 192. Pris kr. 0:30.
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*. 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 fiskinplanteringar 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 Hjälmaren. 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 mjärdfisken 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 studiereesa 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.

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.* 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 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.

Pris 2: 50 kr.