



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 6.
(Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm.)

PLÖTSLIGA TEMPERATUR-
VÄXLINGARS INVERKAN
PÅ FISKAR

AV

GUNNAR ALM

Deutsches Résumé

FÖRTECKNING ÖVER KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSENS FISKERIPUBLIKATIONER.

(Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen.)

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

*) Upplagan slut.

KUNGL. LANTBRUKSSTYRELSEN.

Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. N:r 6.
(Mitteilungen der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm, Stockholm.)

PLÖTSLIGA TEMPERATUR- VÄXLINGARS INVERKAN PÅ FISKAR

AV

GUNNAR ALM

Deutsches Résumé

Inledning.

Sedan gammalt har det varit en allmän uppfattning att fiskarna äro mycket känsliga för hastiga temperaturväxlingar: Särskilt vid plötslig överföring till kallare vatten skulle en slags förkylning inträda, yttrande sig i inflammationer i huden. I svårare fall skulle huden härvid lossna i stora flagor och fisken snart duka under och dö. Denna uppfattning har sin grund i vissa av framlidne professor *Hofer* i München gjorda iakttagelser, och trots att stundom riktigheten av desamma dragits i tvivelsmål, har uppfattningen bibehållit sig allt intill våra dagar. Under de båda senaste åren ha emellertid en del försök utförts över fiskarnas känslighet för hastiga temperaturombyten, vilkas resultat helt stå i strid med *Hofers* iakttagelser och den hittills gängse uppfattningen. Sålunda har *Nolte* vid Landesanstalt für Fischerei i Berlin-Friedrichshagen gjort en serie försök med karp, sutare, ruda och regnbågsforell. Samtidigt har *Lechler* i Wien företagit liknande försök med yngel av sik, insjöläxöring och röding, tyskarna *Kempler* och *Neubaur* motsvarande försök med braxen och id resp. ål, *Mannsfeld* i Riga försök med ålyngel samt olika karpfiskar, och polackerna *Novak* och *Wajdowics* med olika ej namngivna fiskarter. Dessa försök visa, att fiskarna inom vissa gränser utan skada tåla en plötslig överföring till kallare eller varmare vatten. Försöken ha dock merendels utförts med få exemplar och i vissa fall utan närmare angivande av de använda temperaturerna samt försökstiden. En komplettering av desamma med ett relativt stort material och under ett flertal olika betingelser syntes därför önskvärd.

Resultaten av dylika försök ha nämligen en mycket stor praktisk räckvidd, icke bara för dammhushållningen utan kanske ännu mera för den vanliga fiskodlingen vid utplantering av yngel och ungfisk. Hittills har man nästan alltid i handböcker — *Schäperclaus'* nyligen utgivna handbok i fiskodling utgör här i visst avseende ett undantag — och i övrigt varnat för att hastigt utplantera fiskyngel och tillrätt utjämning av vattentemperaturen så snart skillnaderna i densamma hos vattnet i transportkärlet och på utplanteringsplatsen överstigit 3 à 4° C. Detta kan emellertid få den effekten att fisken, om vattnet i transportkärlet är syrefattigt och kärlet blir stående stilla någon halvtimme eller timme för att få temperaturen utjämnad, lätt dukar under av syrebrist eller åtminstone av den orsaken blir nedsatt till sin allmänna kondition. Försåvitt en långsam utjämning av vattentemperaturen ej är

nödvändig, måste det därför ur alla synpunkter vara mera rationellt att snarast möjligt få fisken utplanterad.

Det är sålunda av största vikt att veta huru känsliga för hastiga temperaturväxlingar de fiskarter äro som vanligen komma i fråga vid utplantering, främst lax, laxöring, röding, sik, gädda och gös. På grund härav ingick redan från början anställandet av försök häröver på fiskeriundersökningsanstaltens vid Drottningholm arbetsprogram. Under våren 1933 utförde jag sålunda en serie dylika försök och under åren 1934 och 1935 upprepades desamma, nu efter något annorlunda metoder och dels med yngel under våren, dels med ensomriga och något äldre fiskar under hösten. Resultaten av dessa försök, som sammanförts i en tabell i slutet, komplettera på ett slående sätt de ovannämnda liknande försöken i andra länder.

FÖRSÖKEN VÅREN 1933.

Samtliga försök under år 1933, som gällde yngel av sik, lax, laxöring och röding samt tvåårig laxöring, skedde på så sätt att fiskynglet upptogs direkt ur kläckningsglasen eller -trågen och överfördes till glasakvarier vanligen om 1 à 2 liters rymd med förut avkyllt eller uppvärmt vatten. Vid låga temperaturer flöto isbitar omkring i vattnet; så även i andra försök. I alla akvarier genomluftades vattnet från en luftningspump. Ynglet kontrollerades omedelbart efter överföringen, som alltid ägde rum på morgonen, och minst någon timme framåt, samt därefter ungefär varje timme den första dagen. Genom tillsättning av isvatten, resp. uppvärmt vatten hölls temperaturen under c:a 10 timmar från försökens början på ungefär det ursprungliga gradtalet. Därefter ställdes akvarierna under genomluftning i akvarierummet med en relativt låg temperatur. Under natten efter försökssdagen utjämnades alltså temperaturen till samma gradtal som i rummet.

Försöken med yngel av sik påbörjades den 18 april vid en temperatur i kläckningsapparaterna av $+2,9^{\circ}$ samt avslutades den 30 april vid en temperatur i akvarierna av $+9,1^{\circ}$. Temperaturskillnaderna vid överföringen voro ganska små, endast $2,5^{\circ}$ nedåt och $4,5^{\circ}$ uppåt. Trots detta sjönko flera yngel till botten ehuru vanligen blott för kortare tid. Endast i försök 53* dog några av de yngel som lågo på botten. Detta kan ju bero såväl på den mycket låga temperaturen $+0,5^{\circ}$ — en temperatur som fisken i naturen i de flesta fall kan undvika genom att uppsöka djupare och varmare vatten — som på att det ömtåliga ynglet vid överföringen sårades av de isbitar som flöto omkring i vattnet. I övrigt dog inga yngel förrän under slutet av försökstiden, då enstaka yngel dog i samtliga akvarier.

Försöken med yngel av röding påbörjades den 12 maj vid en temperatur i kläckningsapparaterna av $+5,7^{\circ}$ samt avslutades den 18 maj vid en temperatur i akvarierna av $+12,5^{\circ}$. Temperaturskillnaderna togos här något större än i föregående försök, och endast i ett fall nämligen vid överföring till den lägsta temperaturen $+1^{\circ}$ kunde någon inverkan spåras. Flertalet yngel blev här först liggande på botten, och 5 st. dog inom ett par timmar (36). Möjligen kan detta också ha berott på skador orsakade av i vattnet kringflytande isbitar. Övriga yngel i detta försök liksom i de övriga levde normala vid försökens avbrytande.

Försöken med yngel av lax och laxöring samt 2-årig laxöring påbörjades den 6 juni vid en temperatur i kläckningsapparaterna av $+13,5^{\circ}$ samt avslutades den 12 juni vid en temperatur i akvarierna av $+18,5^{\circ}$. Här voro temperaturskillnaderna ännu större än i de förra försöken eller $7,5^{\circ}$ nedåt och

* Se tabellen.

4,5° uppåt. I dessa fall kunde ingen som helst påverkan iakttagas, sålunda inte ens bottenläge genast efter överföringen. Detta beror sannolikt på att den lägsta temperatur i vilken fisken överfördes var +6°. Den 2-åriga laxöringen överfördes t. o. m. flera gånger fram och åter mellan 6° och 18° vatten och föreföll hela tiden normal, åt t. o. m. med begärlighet småfisk som samtidigt insläpptes.

Försöken 97 och 99 utfördes samtidigt som de nyssnämnda med 2 st. sannolikt 1-åriga braxnar. Här dog ganska snart den braxen som överfördes till 7,5° lägre temperatur, medan den som överfördes till 12° högre temperatur ej visade någon påverkan. Dödsorsaken kan dock, såsom framgår av senare försök, ej ha berott på temperaturskillnaden.

Med stöd av de sålunda i stort sett gynnsamma resultaten av nyssnämnda försök togos temperaturdifferenserna i försöken under år 1934 avsevärt större, detta också med hänsyn till de publicerade resultaten av ovanberörda liknande försök i utlandet.

FÖRSÖKEN VÅREN 1934.

Dessa försök skedde delvis efter något annorlunda principer än år 1933 och gingo ut på att i möjligaste grad efterlikna förhållandena vid transport och utplantering av fisk. Sålunda sattes i flertalet fall försöksfisken under ett dygn i akvarier som småningom uppvärmdes genom insättning i varma rum eller avkyldes genom tillsättning av isvatten. Vanligen insattes i dessa akvarier ett yngelantal motsvarande den mängd som vid längre transporter beräknas på samma mängd vatten eller 10.000 yngel av sik och gädda samt 2.000 yngel av lax, laxöring m. fl. på 50 liter vatten. I akvarierna som fylldes med 1 liter vatten insattes därför 200 yngel av sik eller gädda resp. 40 yngel av lax, laxöring och röding. I några akvarier ägde genomluftning rum, i flertalet dock ej. Avsikten med denna anordning av försöken var att försätta utplanteringsfisken i ungefär samma situation och tillstånd som den kan förmodas ha efter en vanlig transport på något dygn. Försöken skulle sålunda motsvara transport vid varm väderlek utan särskild avkylning och vid kall väderlek eller med avkylning. Givetvis ske i allmänhet de fisktransporter, som göras vid varm väderlek, med avkylning, varför försöksfisken i de varma akvarierna får anses ha befunnit sig i en sämre situation än under normala transportförhållanden.

I alla akvarier, vari fisken plötsligt överfördes till lägre resp. högre temperatur, vilket ägde rum på förmiddagen, ungefär 1 dygn efter insättningen i »transport-akvarierna», ägde såsom vid tidigare försök genomluftning rum.

Fiskens kontrollering etc. skedde efter samma principer som under år 1933, ehuru med tätare intervaller under första dagen. Efter dagens kontroll ställdes akvarierna från försöken med sänkning av temperaturen under genomluftning i kläckningstråg med rinnande vatten varigenom erhöles en jämn, relativt låg temperatur. Vid de försök, där överföringen gällde lägre temperatur än den för tillfället normala vattentemperaturen, hölls genom tillsättning av isvatten temperaturen nere under omkring 10 timmar. Akvarierna från försöken med höjning av temperaturen ställdes under genomluftning i ett laboratorierum med ungefär samma temperatur som vid fiskens överföring till desamma.

Försöken med yngel av sik och laxöring påbörjades den 17 april vid en temperatur i kläckningsapparaterna av $4,0^{\circ}$ samt avslutades den 27 april vid en temperatur i akvarierna av $+4,6^{\circ}$ i akvarierummet och $+16-17^{\circ}$ i laboratorierummet. I dessa försök kunde ej någon menlig inverkan på sikynglet iakttagas trots en temperaturändring av $14,0^{\circ}$ nedåt (till $+1,5^{\circ}$), och samma sak gäller laxöringynglet vid sänkning med $11,5^{\circ}$. De senare intogo dock ofta orörligt bottenläge och visade kraftig hopdragning av pigmentcellerna med åtföljande blekhet, som efter hand snart upphörde. Efter några timmar voro samtliga åter normala. Vid den starkaste temperaturdifferensen nedåt för siken, 14° , intog också en stor del bottenläge och visade stor blekhet men blott för några minuter. Tydligt är att den nämnda reaktionen, orörligt bottenläge och hopdragning av pigmentcellerna, ökas med stigande temperaturdifferens nedåt och vid överföring till mycket låg temperatur. Reaktionen är även tydligare hos det yngel som ej haft genomluftning (jfr 17 och 18, 19 och 20, 33 och 34 samt 49 och 50) och som därför sannolikt varit i något sämre kondition.

Vid temperaturdifferenser uppåt, som här togos ganska stora, $12,5-15,5^{\circ}$, inträdde vanligen en kraftig reaktion, yttrande sig i mycket häftiga simrörelser hit och dit. Laxöringynglet återtog dock snart sitt normala uppträdande. Sikynglet påverkades däremot menligt, intog snart bottenläge och dog flertalet efter hand (58,59).

Till komplettering av de våren 1933 med röding utförda försöken gjordes nya dylika våren 1935. Resultaten stämma väl överens med de nyss för laxöring beskrivna.

Försöken med yngel av lax och gädda påbörjades den 25 maj vid en temperatur i kläckningsapparaterna av 10° och avslutades den 28 maj vid en temperatur i akvarierna av 11° i akvarierummet och $16-18^{\circ}$ i laboratorierummet. I dessa försök inträdde samma omedelbara reaktion hos ynglet av lax som hos laxöring i tidigare försök, men någon menlig inverkan kunde ej spåras i fortsättningen. Hos gäddynglet var reaktionen ganska kraftig med

bottenläge inemot en timme, då temperaturdifferensen var stor. Efter hand dog enstaka yngel i samtliga dessa senare försök, men ej i högre grad i de mest extrema fallen. Dödligheten torde därför knappast kunna tillskrivas temperaturväxlingarna.

FÖRSÖKEN HÖSTEN 1934.

För att även undersöka huru plötsliga temperaturväxlingar inverka på såväl större exemplar än yngel av förut nämnda fiskslag, som även på andra fiskarter än de förut behandlade, gjordes i november 1934 en serie försök med 1- och 2-somrig lax, 1-somrig gädda, gös, abborre, mört och löja, 1- à 2-somrig braxen och elritsa, 2-somrig harr och regnbågsforell samt 3-somrig bäckröding (1-somriga exemplar av dessa senare arter funnos ej).

Försöken utfördes i 2 serier, den första efter samma principer som under våren 1934. Dessa försök påbörjades den 9 november vid en temperatur hos akvarievattnet av $+9^{\circ}$ och avslutades den 23 november vid en temperatur av $7,6^{\circ}$. Efter överföringen ställdes akvarierna — också efter samma principer som vid vårens försök — dels i kläckningstråg, därvid nerkylning ägde rum under 2 dygn i akvarierna med överföring till $+1,0^{\circ}$, dels i ett laboratorierum med $14-18^{\circ}$ temperatur, samtliga med genomluftning

Vad resultaten angår syntes ungar av lax, harr, regnbågsforell och bäckröding utan större svårigheter tåla differenser på 15° såväl nedåt som uppåt, därvid dock mindre exemplar (1-somriga) genast visade en kraftig reaktion med sidläge på botten och blekhet vid överföring till 15° nedåt (7). Gäddan, abborren och gösen visade liksom laxfiskarna ingen påverkan vid höjning, men däremot kraftig dylik vid sänkning med 15° . Hos gösen (72) och delvis hos abborren (84) ledde dylik överföring till döden. Vitfiskarna uppvisade ävenledes kraftig reaktion vid starkare sänkning; särskilt braxen (92) och mört (102), men alla repade sig så småningom.

Försöken i den senare serien, som påbörjades den 13 och 16 november vid en temperatur hos akvarievattnet av 9° resp. $7,5^{\circ}$ och avslutades den 27 november vid en temperatur av 7° , utfördes efter samma principer som de tidigare, ehuru med andra utgångslägen.

De avsågo i första rummet att undersöka huruvida den sänkning som i vissa försök visat sig farlig och rent av dödlig berodde på de båda överföringstemperaturernas gradtal eller endast på skillnaden dem emellan. Det kunde ju nämligen tänkas att en hastig överföring från en medelhög till en mycket låg temperatur verkade skadligare än där överföringstemperaturen både vid utgångs- och slutläget var högre, även om skillnaden i båda fallen

var lika stor. Försöken bekräfta nämnda förmodan. Medan vid överföring från 11—1° gös och abborre (75 och 85) visade kraftig reaktion, ehuru ej såsom vid större differenser med dödlig utgång, kunde vid överföring från 15—5° (77 och 86) knappast någon inverkan iakttagas. Samma sak gäller för braxen (94, 95). Vissa försök gjordes även för att undersöka motsvarande förhållanden vid höjning ävensom för att undersöka reaktionen vid överföring till relativt höga temperaturer, motsvarande transporter under den varmare årstiden med nerkylt vatten men hög temperatur på utplanteringsplatsen. Dessa försök visa att samtliga här berörda fiskarter tåla en höjning av c:a 20°, då utgångstemperaturen är låg och sluttemperaturen sålunda blir c:a 21°, medan däremot, om motsvarande båda temperaturer ligga några grader högre, särskilt gösen (81) löper fara att dödas. Vid ännu kraftigare höjning, eller med c:a 25°, dödas gös och abborre (83, 91), medan däremot laxen (13, 16) klarar även en dylik höjning. Över huvud visa försöken att laxfiskarna äro mera okänsliga för plötsliga temperaturförändringar än gädda, braxen, abborre och gös.

Slutligen företogs några försök för att utröna huruvida den särskilt för gös, men även för gädda och braxen menliga överföringen från 16—1° kunde förhindras genom överföring i två etapper, nämligen först till vatten med en temperatur ungefär mitt emellan de nyssnämnda och efter någon eller några minuter i detta till 1° vatten. Detta motsvarar på sätt och vis en hastig blandning av vattnet. Försöken visa, att reaktionen blir mindre om gäddan (65) under c:a 1 minut sättes i en mellangradstemperatur, medan för gösen och braxen för att uppnå detta fordras flera minuters uppehåll i mellantemperatursvattnet (73, 74, 93).

SAMMANFATTNING AV FÖRSÖKSRESULTATEN.

Lax. Såväl yngel som ungar tåla utan nämnvärd reaktion en plötslig sänkning av 10° och höjning av 10—15°. Uppgår sänkningen till 12 à 15° och avser den överföring till så låg temperatur som 1 à 2° blir fisken för kortare tid liggande orörlig på botten, vanligen på sidan, men återhämtar sig efter några minuter.

Laxöring och röding. Samma reaktion som hos laxen, rödingen möjligen något ömtåligare.

Regnbågsforell och harr. Försöken ha endast utförts med tvåsomriga fiskar, vilka synas utan någon påverkan tåla sänkning av 15° och höjning av intill 20°.

Sik. Försöken som endast gälla yngel visa att en sänkning av 11 à 12° ej innebär någon fara, medan en sänkning av 14° hos många framkallar bottenläge under några minuter. En höjning av c:a 12° synes åtminstone i vissa fall inverka skadligt och kunna leda till döden.

Gös. Försöken ha endast omfattat ensomrig gös. Medan denna är helt okänslig för plötsliga höjningar av upp till 15 à 20°, innebär en sänkning av mera än 7 à 8°, särskilt om den nya temperaturen ligger nära 0-punkten, en mycket kraftig reaktion, som i allmänhet leder till döden. Redan vid en sänkning av c:a 8° till 1° är reaktionen ganska kraftig, yttrande sig i sidläge på botten ibland under timmar. En överföring i 2 etapper med c:a 3 minuters uppehåll minskar i hög grad reaktionen, även om den totala sänkningen är stor.

Abborre. Överensstämmer med gösen, ehuru allestädes mindre märkbar reaktion, endast i extrema fall medförande döden och i övrigt alltid med kortvarigare sidläge på botten.

Gädda. Såväl yngel som 1-somriga ungar äro okänsliga för höjningar av 11—12 resp. 15°. Vid sänkning inträder ofta en rätt kraftig reaktion hos ynglet redan vid c:a 5° och hos större ungar redan vid 8—10°, i båda fallen yttrande sig i bottenläge. Vid större sänkning till låg temperatur inträder hos 1-somriga gäddungar under 10—15 minuter sidläge på botten.

Braxen, mört och löja. Ingen påverkan inträder vid höjning av 15 à 20° om sluttemperaturen ej är för hög. Sänkning av c:a 10° medför, om överföringen gäller temperatur näro 0-punkten, efter häftiga simrörelser sidläge på botten under 15—30 minuter, vid 15° sänkning till samma temperatur dylikt tillstånd under flera timmar. Sänkning med liknande gradtal mellan c:a 5° högre temperaturer har ej någon inverkan.

Elritsa. Försöken ha utförts med 8—10 cm. långa exemplar. Varken sänkning eller höjning av 10° utövar någon mera påtaglig inverkan. Vid höjning med 20° lika med braxen m. fl.

Gemensamt för samtliga försök är, att fisken vid kraftigare, plötslig sänkning av temperaturen, särskilt till ett gradtal nära 0-punkten, efter ett mycket häftigt, ryckvist kringsimmande under $\frac{1}{4}$ —1 minut blir liggande på botten, ofta på sidan, ett tillstånd som i flera fall kan räcka i timmar. I början inträder även på grund av hopdragning av pigmentcellerna stark blekhet, ofta så stark att färgen nästan försvinner. I de fall där reaktionen är särskilt kraftig, exempelvis hos gös, abborre och gädda vid sänkning 15° nedåt till 1°, och där hos de förstnämnda döden vanligen inträder efter några minuter, föregås och avbrytes bottenläget alltid av rusningar upp och ned i vattnet, därvid plötsligt gällock och gälar vitt utspärras. Sannolikt har man här att göra med en förlamning (kramp) som orsakar kvävning eller,

där tillståndet är övergående, tillfällig nedsättning av blodcirkulationen och andningen.

Vid överföring från lägre till högre temperaturer gör fisken mycket hastiga simrörelser under häftig andning och fortfar att simma omkring även sedan den lugnat sig. Vid mycket höga sluttemperaturer rusar fisken häftigt omkring i akvariet, särskilt nära och i ytan, blir plötsligt liggande flytande på rygg, i de fall då döden inträder, med vitt utspärrade gällock och vidöppen mun. Kroppen är dessutom vanligen krampaktigt uppböjd. I ett fall (112) syntes vid basen av vissa fenor blodutgjutningar, som dock försvunno i samband med fiskens återhämtning. Tydligen utlöser den höga temperaturen en annan reaktion än den låga, nämligen livlig simning, häftig andhämtning, stark färg. I båda ytterlighetsfallen synes emellertid en kraftig schockverkan med åtföljande kramp eller förlamning (gälutspärrning) vara dödsorsaken.

Av tabellen framgår att i vissa försök själva överföringen medfört döden, vilket sannolikt berott på förlamning av andnings- och hjärtmuskulaturen (36, 58, 59, 72, 75, 81, 83, 84, 91). I övriga försök ha enstaka fiskar dött kortare eller längre tid efter överförandet. Då därvid aldrig någon hudavflagrning påminnande om de Hoferska figurerna kunnat iakttagas, då samtidigt i många fall andra exemplar från samma försök varit fullt pigga vid försökstidens slut, då dödsfallen ofta inträffat likaväl i försök med små temperaturdifferenser som med stora dylika och då det nästan alltid inträffar att särskilt yngel lätt dör under uppfödning i mindre akvarier, vilket även visats genom ett flertal samtidigt med ovannämnda försök anordnade kontrollförsök, torde intet finnas som talar för att här själva temperaturväxlingen orsakat döden. I flera fall har denna tydligen orsakats av uppgrumlingar i vattnet av matrester och ekskrementer, som särskilt i värmeakvarierna varit mycket besvärliga och utan tvivel orsakat viss förskämning av vattnet (32, 46, ev. 10—13 och 53—63). Särskilt de större exemplaren ha genom simningen i de små akvarierna stött mot väggarna och skadat nosen med åtföljande svampväxt och infektion (65, 71). I några fall (10—13, 32) kan döden också ha berott på avbrott i lufttillförseln på grund av ett tillfälligt fel hos en av luftningsmotorerna. Något skäl att misstänka själva temperaturdifferensen eller sviter därav såsom dödsorsak synes därför ej finnas.

Resultaten tyda även på, att mindre yngel, exempelvis sik och gädda, äro känsligare än större yngel, lax, laxöring och röding, bland vilka senare tydligen rödingen, som har det minsta ynglet, är mest känslig, liksom även på att yngel överhuvud äro känsligare än ensamriga exemplar. Detta får sannolikt tolkas så att ju mindre volym fisken har desto hastigare bli de inre vävnaderna och främst blodcirkulationen och andningsmekanismen påverkade av den omgivande plötsligt sänkta eller höjda temperaturen. En större fisk

bibehåller däremot under längre tid den före överföringen rådande kroppstemperaturen, som först småningom utjämnas och antager den ändrade omgivningens gradtal.

I sammandrag kan sägas följande:

1) Plötsliga, ej för stora temperaturförändringar nedåt eller uppåt (intill $10-12^{\circ}$) äro ofarliga för fisken, om sluttemperaturen ej ligger nära 0-punkten.

2) Uppgå temperaturdifferenserna till över 12° nedåt eller över 20° uppåt, eller ligger vid mindre differenser sluttemperaturen nära 0-punkten, blir fisken ofta liggande längre eller kortare tid på botten, och föreligger särskilt i senare fallet även fara för kramp med dödlig utgång.

3) Lika stora differenser äro sålunda farligare ju extremare sluttemperaturerna äro (nära 0-punkten och $25-26^{\circ}$).

4) En differens nedåt av över 12° och uppåt av över 20° är farligare för gös, abborre, gädda och flertalet vittfiskar än för laxartade fiskar.

5) Större differenser äro farligare för yngel än för äldre fiskar och farligare för arter med mindre än för sådana med större yngel.

6) Större differenser äro farligare i den mån fisken är försvagad (ex. genom syrebrist).

PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR.

Inledningsvis framhöll jag den fara som hotar vid en utplantering vare sig av yngel eller äldre fisk, om transportkärlet blir stående stilla vid utplanteringsplatsen en halvtimme eller kanske en timme i och för utjämning av vattentemperaturen. Risk föreligger då för syrebrist och fiskens död. Av förutberörda försök över plötsliga temperaturförändringars inverkan på fisk av olika slag och ålder framgår nu, att den stora fara, som man tidigare ansett ligga i en hastig utplantering till varmare eller kallare vatten, ej förefinnes och att därför i de flesta fall en långsam utjämning med den tidspillan och risk för syrebrist som detta kan medföra ej behöver ifrågakomma. Flertalet fiskslag synas nämligen utan några menliga konsekvenser uthärda en plötslig temperaturförändring av åtminstone intill $8-10^{\circ}$ nedåt och $12-15^{\circ}$ uppåt. Härvid innebär dock överföring till mycket låg temperatur större risk. Detta är fallet, även om fisken småningom hämtar sig, ty så länge den ligger orörlig på botten utgör den ett lättfånget byte för fiskätare av olika slag såsom fiskar, vattenödlor, vatteninsekter, iglar m. fl. En utplantering särskilt av yngel i vatten med en temperatur av under eller omkring 1 à 2°

bör därför helst undvikas, och detta vare sig temperaturen i transportkärlet är mycket högre eller ungefär densamma som på utplanteringsplatsen. Fisken bör därför vid tidiga vårutplanteringar sättas på sådana platser, där vattnet är något uppvärmt av solen, även om is finnes i närheten. Om utplantering i mycket kallt vatten likväl måste företagas, och temperaturen är hög i transportkärlet, bör hastig utjämning ske genom att c:a hälften av transportvattnet slås ut och kallt vatten påhålles. I detta blandade vatten får fisken gå 4—5 minuter, varefter den kan utplanteras åtminstone utan större risk för att dödas på grund av temperaturväxlingen.

Har vattnet på utplanteringsplatsen en temperatur av mellan 5 och 10° kan — och man kan numera säga *bör* — fisk, såväl yngel som större exemplar, omedelbart utplanteras, vare sig temperaturen i transportkärlet är nära 0° eller uppgår till 15°. Därvid kan dock aldrig skada att på nyss angivet sätt uppblanda vattnet i transportkärlet med vatten från utplanteringsplatsen för att så att säga i någon mån vänja fisken vid det nya vattnet och, om utplanteringen kommer att draga längre tid på grund av erforderlig spridning av fisken, öka syrehalten i transportkärlets vatten. Huvudsaken är nämligen att fisken vid utplanteringen ej är försvagad.

De misslyckade resultaten av många fiskinplanteringar, som hittills ofta ansetts ha berott på för hastig utplantering utan temperaturutjämning, ha sannolikt berott på andra orsaker såsom fiskens nedsatta kondition, utsättning på olämpliga ställen eller utsättning i vatten av mycket låg temperatur med åtföljande schockverkan och bottenläge. I andra fall har kanske en plantering misslyckats just på grund av företagen temperaturutjämning med transportkärlets nedsänkande och stillastående med åtföljande syrebrist och svaghet hos fisken.

RÉSUMÉ.

In den letzteren Jahren sind, wie bekannt, von verschiedenen Forschern Versuche über die Einwirkung plötzlicher Temperaturschwankungen auf die Fische angestellt worden. Die Resultate dieser Versuche widersprechen ganz der alten Hofer'schen Auffassung, dass eine plötzliche, auch recht geringe Erniedrigung der Wassertemperatur Erkältungskrankheiten und dadurch sogar den Tod des Fisches verursachen könne.

Um diese Versuche zu ergänzen und die Fische unter verschiedenen Bedingungen zu prüfen, wurden von mir in der Anstalt für Binnenfischerei bei Drottningholm (Stockholm) in den Jahren 1933 und 1934 mehrere Ver-

suchsreihen gemacht. Die Versuchsfische waren Brut von Lachs, Seeforelle, Saibling, Coregonen, kleiner Maraene und Hecht sowie Sömmerlinge und ältere Junge von Lachs, Seeforelle, Bachsaibling, Regenbogenforelle, Äsche, Hecht, Zander, Barsch, Blei, Plötze, Laue und Elritze. Die Tabelle zeigt die Daten, Ausgangs- und Überführungstemperaturen, die Temperaturdifferenzen, sofortige und spätere Reaktion und Versuchsdauer in Tagen der verschiedenen Versuche.

Bei den Versuchen im Jahre 1933 wurden die Fische aus den Aquarien oder Brutapparaten in durch Eis abgekühltes oder durch Heizungsapparate aufgewärmtes Wasser plötzlich übergeführt. In den Überführungsbehältern wurden sie dann mehrere Tage bei Durchlüftung gehalten. Bei den Versuchen im Jahre 1934 wurden die Fische meistens 24 Stunden in allmählich aufgewärmten oder abgekühlten Aquarien gehalten, meistens ohne Durchlüftung und in einer Zahl, die im Verhältnis zum Wasservolumen dieselbe war wie sie bei Fischbruttransporten meistens gebraucht wird. Nachher wurden sie dann plötzlich in kälteres oder wärmeres Wasser übergeführt.

Die Resultate bestätigen die Vermuthung, dass plötzliche Temperaturschwankungen von wenigstens 10—12° C. nach unten oder oben für die verschiedensten Fischarten gar nicht gefährlich sind. Nur wenn es sich bei der Überführung um sehr niedrige Temperaturen (nach 1° oder weniger) handelt, liegen die Fische nach einigen zuckenden schnellen Schwimmbewegungen für längere oder kürzere Zeit unbeweglich am Boden, wobei sie infolge von Zusammenziehung der Pigmentzellen ganz bleich werden. Dies kann, wenn es sich um grössere Temperaturdifferenzen (15°) handelt, bei kleinerer Brut (Coregonen und Hecht) und einsömmerigen Zandern und Barschen zum Tode führen, wahrscheinlich durch Krampf (Lähmung der Herz- und Atemmuskulatur). Auch bei Überführung in sehr hohe Temperaturen (25—26°) können solche Erscheinungen, bisweilen todbringend, auftreten. Gleich grosse Differenzen sind um so gefährlicher, je niedriger oder je höher die Überführungstemperatur ist. Eine Überführung von z. B. 11° nach 1° oder von 5° nach 25° ist also gefährlicher als eine solche von z. B. 16° nach 5° oder 1° nach 21°. Zander, Barsch, Hecht und Weissfische sind empfindlicher als Lachsfische. Grössere Temperaturdifferenzen sind gefährlicher für Brut als für Sömmerlinge und gefährlicher für kleinere als für grössere Brut. Die Empfindlichkeit wird auch grösser, wenn die Fische z. B. durch Sauerstoffmangel geschwächt sind.

Als praktisch wichtige Folgerung aus den Versuchen muss festgestellt werden, dass, wenn die Temperatur in dem Aussetzungswasser 5° bis 10° C. beträgt, sowohl Brut als ältere Fische sofort ausgesetzt werden können und sogar dürfen, gleichgültig ob die Temperatur in dem Transportgefäss nur

0,5° oder 15° hoch ist. Eine Aussetzung in ein Wasser von niedrigerer Temperatur als 5°, besonders wenn es um nur 1° oder 0,5° handelt, muss aber als gefährlich betrachtet werden, weil die Fische, auch wenn sie nicht sterben, was doch der Fall sein kann, jedenfalls meistens zu Boden sinken, bevor sie sich erholen, und dabei leicht Fischfeinden verschiedener Arten zum Opfer fallen. Ein schnelles Ausgleichen der Temperaturen durch Wasseraustausch ist darum zu empfehlen und hat natürlich auch in anderen Fällen den Vorteil dass die Fische sich an dem neuen Wasser wöhnen.

LITTERATURFÖRTECKNING.

- Hofer, B.*, Handbuch der Fischkrankheiten. Stuttgart 1904.
- Kempter, H.*, Veränderungen im Blutbild bei Fischen imfolge von Temperaturabfall.
Zeitschr. f. Fischerei. B. 31, H. 4, 1933.
- Lechler, H.*, Über die Wirkung plötzlicher Abkühlung auf Fische. Schweiz. Fischereiz.
Nr. 4, 1934.
- Mannsfeld, W.*, Über den Einfluss von Temperaturänderungen auf Fische. Korrespondenzblatt des Naturforsch. Vereins zu Riga. LXI. 1934.
- Mittermaier, R.*, Ein Fall von Erkältung bei Forellen. Allg. FZ. 24, 1909.
- Neubaur, R.*, Änderungen der Umwelt beim Aufstieg der Jungaale. Zeitschr. f. Fischerei.
B. 31, 1933.
- Nolte, W.*, Über die Hauterkältung der Fische. Zeitschr. f. Fischerei. B. 32, H. 1, 1934.
- Plehn, M.*, Praktikum der Fischkrankheiten. Im Handb. d. Binnenfischerei Bd. 1, 1924.
- Schäperclaus, W.*, Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1933.
- Schulze, Th.*, Erkältungskrankheiten der Karpfen. Fischereizeit. 16, 1913.
- Wajdowics, Z. B.*, Einige Beobachtungen über die sog. »Erkältungskrankheiten der Fische«. Memoires de l'Inst. d'Ichthybiol. et Pisciculture. Cracovie, 1933.
- Walter, E.*, Nachwort zur Frage »Über die Hauterkältung bei Fischen«. Fischereizeit.
B. 37, Nr 13, Neudamm 1934.
- Wiesner, E.*, Über das Ausgleichen des Wassers bei Fischtransporten. Der deutsche Fischer., Bd 12, nr 6—7, 1934.
-

Tabell utvisande försöksresultaten.

Försöksnummer	Datum för förs. början	Fiskart	Alder	Antal	Temperaturdifferens	Sänkning eller höjning	Omedelbar påverkan	Försökstid dagar	Slutresultat i döda
1	25/5 34	Lax, l.*	y	40	15,0—2,5	— 12,5	Några på botten, bleka, efter 3—4 min. normala	4	0
2	»	»	»	20	15,0—5,0	— 10,0	Ingen	4	0
3	6/6 33	»	»	12	13,5—6,0	— 7,5	»	7	0
4	»	»	»	12	13,5—18,0	+ 4,5	»	7	0
5	25/5 34	»	»	20	3,5—10,0	+ 6,5	} Häftig simning	4	0
6	»	»	»	20	3,5—15,0	+ 11,5		4	0
7	9/11 34	»	1 s	8	16,0—1,0	— 15,0	Ryckvis simning, efter 3/4 min. på botten på sidan, 4—6 min. normalläge	15	0
8	»	»	»	5	16,0—9,0	— 7,0	Ingen	15	0
9	»	»	»	5	»	+ 7,0	»	15	0
10	»	»	»	5	1,0—16,0	+ 15,0	»	15	1 13/11
11	10/11 34	»	»	2	7,5—25,5	+ 18,0	} Häftig simning, hastig andhämtning	3	2 10/11
12	»	»	»	2	1,0—21,0	+ 20,0		3	2 10/11
13	»	»	»	1	1,0—26,0	+ 25,0		3	1 10/11
14	»	»	2 s	2	16,0—1,0	— 15,0		12	0
15	»	»	»	2	1,0—21,0	+ 20,0	} Häftig simning, hastig andhämtning	12	0
16	»	»	»	2	1,0—26,0	+ 25,0		12	0
17	17/4 34	Laxöring	y	40	13,0—1,5	— 11,5	Flesta sidläge på botten, bleka, efter 15—20 min. återhämtning, 3 timmar normala	11	0
18	»	»	1.	»	»	»	= föreg., ehuru snabbare återhämtning	11	0
19	»	»	»	20	13,0—4,0	— 9,0	= föreg., återhämtning efter 5—15 min.	11	0
20	»	»	1.	»	»	»	= föreg., återhämtning efter 4—5 min.	11	0
21	9/6 33	»	»	12	13,5—6,0	— 7,5	Ingen	7	0
22	»	»	»	12	13,5—18,0	+ 4,5	»	7	0
23	17/4 34	»	»	15	1,5—14,0	+ 12,5	} Häftig simning	12	0
24	»	»	»	15	1,5—17,0	+ 15,5		12	0
25	9/6 33	»	2 s	1	18,0—6,0	— 12,0	Ingen	7	0
26	»	»	»	1	13,5—6,0	— 7,5	»	7	0
27	»	»	»	1	6,0—18,0	+ 12,0	»	7	0
28	9/11 34	Rbforell	»	1	16,0—1,0	— 15,0	Ryckvis simning, efter 1/2 min. lugnare	15	0
29	»	»	»	1	16,0—9,0	— 7,0	Ingen	15	0
30	»	»	»	1	1,0—9,0	+ 8,0	} Häftig simning, hastig andhämtning	15	0
31	»	»	»	1	1,0—16,0	+ 15,0		15	0
32	13/11 34	»	»	1	9,0—21,0	+ 12,0		12	1 10/11
33	15/3 35	Rödning	y	40	14,0—0,7	— 13,3	På botten i sidläge, bleka, under ryckvisa rörelser, efter c:a 20 min. normala	18	0
34	»	»	1.	»	»	»	= föreg., återhämtning efter 8—10 min.	18	0

* 1. = genomluftning före överförandet.

Försöksnummer	Datum för förs. början	Fiskart	Alder	Antal	Temperaturdifferens	Sänkning eller höjning	Omedelbar påverkan	Försökstid dagar	Slutresultat i döda
35	15/3 35	Röding	y	40	14,0—3,0	— 11,0	Ingen	18	0
36	12/5 33	»	»	25	5,7—1,0	— 4,7	Flesta på bottnen, 5 snart döda, övriga efter 4 tim. normala	7	0
37	»	»	»	25	5,7—3,5	— 2,2	Ingen	7	0
38	»	»	»	25	5,7—13,5	+ 7,8	»	7	0
39	15/3 35	»	»	40	0,8—10,0	+ 9,2	Häftig simning	18	0
40	»	»	»	40	0,8—15,0	+ 14,2	»	18	0
41	»	»	»	40	0,8—20,0	+ 19,2	Ryckvis simning, efter några minuter lugnare	18	0
42	16/11 34	Bäckröding	3 s	1	16,0—1,0	— 15,0	Ngt blekhet, stilla på bottnen	12	0
43	»	»	»	2	1,0—21,0	+ 20,0	Häftig simning, hastig andhämtning	12	0
44	9/11 34	Harr	2 s	1	16,0—1,0	— 15,0	Ryckvis simning, efter 1/2 min. normal	15	0
45	»	»	»	1	16,0—9,0	— 7,0	Ingen	15	0
46	»	»	»	1	1,0—9,0	+ 8,0	Häftig simning, hastig andhämtning	15	1 17/11
47	»	»	»	1	1,0—16,0	+ 15,0			
48	13/11 34	»	»	1	9,0—21,0	+ 12,0			
49	17/4 34	Sik	y	200	18,0—1,5	— 14,0	C:a 50 till bottnen, efter 10 min. alla normala, kringsimmande	11	0
50	»	» l.	»	200	»	»	= föreg., men blott c:a 10 till bottnen och återhämtning efter 4—5 min.	11	0
51	»	»	»	200	13,0—1,5	— 11,5	Ingen, några dock först på bottnen	11	0
52	»	»	»	200	13,0—4,0	— 9,0	Ingen, några först på bottnen	11	0
53	18/4 33	»	»	200	2,9—0,5	— 2,4	Många på bottnen, några döda, övriga efter 4—5 tim. normala	13	Enst. döda sista dagarna i alla
54	»	»	»	200	2,9—1,4	— 1,5	Enstaka på bottnen upp till 1 tim.	13	
55	»	»	»	200	2,9—4,4	+ 1,5	Några på bottnen ett ögonblick	13	
56	»	»	»	200	2,9—5,9	+ 3,0			
57	»	»	»	200	2,9—7,4	+ 4,5			
58	17/4 34	»	»	100	1,5—14,0	+ 12,5	Häftig simning, flera snart på bottnen, döda	5	Flertal. dog
59	»	»	»	100	1,5—17,0	+ 15,5			
60	25/5 34	Gädda	y	100	15,0—5,0	— 10,0	Alla först till bottnen, efter 1 timme kringsimm.	4	Enst. döda i alla
61	»	»	»	90	15,0—10,0	— 5,0	Flesta först till bottnen, efter 10 min. kringsimmande	4	
62	»	»	»	50	3,5—10,0	+ 6,5	Häftig simning, efter några min. normala	4	
63	»	»	»	50	3,5—15,0	+ 11,5			
64	9/11 34	»	1 s	2	16,0—1,0	— 15,0	Efter 1/4 min. ryckvis simning, efter 1 min. rusningar upp och ned med utspärrade gälar, där efter till bottnen på sidan 15—20 min., småningom normala	15	0

Försöksnummer	Datum för förs. början	Fiskart	Alder	Antal	Temperaturdifferens	Sänkning eller höjning	Omedelbar påverkan	Försökstid dagar	Slutresultat i döda
65	13/11 34	Gädda	1 s	1	16,0-9*-1,0	- 15,0	= föreg., men mindre kraftig reaktion	10	1 22/11
66	9/11 34	»	»	1	9,0-1,0	- 8,0	= föreg., återhämtning efter några min.	15	0
67	»	»	»	1	16,0-9,0	- 7,0	Häftig simning, snart normal	15	0
68	»	»	»	1	1,0-9,0	+ 8,0	Ingen	15	0
69	13/11 34	»	»	1	9,0-21,0	+ 12,0	Häftig simning, hastig andhämtning	8	0
70	9/11 34	»	»	1	1,0-16,0	+ 15,0	Ingen	8	Hoppat ur 10/11
71	16/11 34	»	»	1	7,5-25,5	+ 18,0	Häftig simning, hastig andhämtning	8	Togs bort, svamp
72	9/11 34	Gös	»	8	16,0-1,0	- 15,0	Ryckvis simning och rusning med utspärrade gälar, på bottnen på sidan, bleka, döda efter 10-15 minuter	—	—
73	13/11 34	»	»	2	* 16,0-9-1,0	»	= föreg.	—	—
74	»	»	»	2	** 16,0-9-1,0	»	Reaktion ej så häftig som i föreg., återhämtning efter c:a 30 min.	15	0
75	»	»	»	3	11,0-1,0	- 10,0	1 död efter 15 min., övriga = föreg., men först efter c:a 2 tim.	15	0
76	9/11 34	»	»	8	9,0-1,0	- 8,0	= föreg., delvis rusning, efter c:a 30 min. normala	15	0
77	13/11 34	»	»	2	15,0-5,0	- 10,0	Ingen, blott häftig simning några tag, därefter lugnare på bottnen, normala	15	0
78	9/11 34	»	»	8	16,0-9,0	- 7,0		15	0
79	»	»	»	8	1,0-9,0	+ 8,0	Ingen	15	0
80	»	»	»	8	1,0-16,0	+ 15,0	»	15	0
81	16/11 34	»	»	4	7,5-25,5	+ 18,0	Häftig, ryckvis simning, 1 död efter 1/2 min. flytande med vitt utspärrade gälar, 1 död efter c:a 1 timme, övriga småningom normala	12	0
82	»	»	»	2	1,0-21,0	+ 20,0	Häftig simning, hastig andhämtning	12	0
83	»	»	»	2	1,0-26,0	+ 25,0	Häftig simning, rusningar mot ytan, efter 15 min. döda, flytande på rygg med utspärrade gälar	—	—
84	9/11 34	Abborre	»	2	16,0-1,0	- 15,0	Ryckvis simning, efter 1/2 min. med utspärrade gällock på bottnen på sidan, 1 död efter 30 min., 1 i nyssn. läge c:a 3 tim., därefter börjande normalläge. Efter 3,5 tim. kringsimmande	15	0

* 1 min. uppehåll. ** 3 min. uppehåll.

Försöksnummer	Datum för förs. början	Fiskart	Alder	Antal	Temperaturdifferens	Sänkning eller höjning	Omedelbar påverkan	Försökstid dagar	Slutresultat i döda
85	13/11 34	Abborre	1 s	2	11,0—1,0	— 10,0	= föreg., men efter c:a 10 min. normala	15	0
86	»	»	»	»	15,0—5,0	— 10,0	Ingen	15	0
87	9/11 34	»	»	3	9,0—1,0	— 8,0	»	15	0
88	»	»	»	»	9,0—16,0	+ 7,0	»	15	1 13/11
89	16/11 34	»	»	1	1,0—21,0	+ 20,0	Häftig simning	12	0
90	»	»	»	»	7,5—25,5	+ 18,0	»	12	0
91	»	»	»	»	1,0—26,0	+ 25,0	= 84, död	—	—
92	9/11 34	Braxen	»	2	16,0—1,0	— 15,0	Krampartade böjningar och ryckvis simning, efter 1/2 min. på botten på sidan, så omväxlande m. ryckvis simning under c:a 2,5 tim. Efter c:a 4 tim. normala	15	0
93	13/11 34	»	»	1	16,0-9-1,0	»	= föreg., men återhämtning efter 2 min.	15	0
94	»	»	»	»	11,0—1,0	— 10,0	= föreg., men återhämtning efter c:a 20 min.	15	0
95	»	»	»	»	15,0—5,0	»	Ingen	15	0
96	9/11 34	»	»	2	9,0—1,0	— 8,0	»	15	0
97	8/6 33	»	»	1	13,5—6,0	— 7,5	Död efter 4 tim.	—	—
98	9/11 34	»	»	2	9,0—16,0	+ 7,0	Ingen	15	0
99	8/6 33	»	»	1	6,0—18,0	+ 12,0	»	7	0
100	16/11 34	»	»	1	7,5—25,5	+ 18,0	} Häftig simning, hastig andhämtning	12	0
101	»	»	»	2	1,0—21,0	+ 20,0		12	0
102	9/11 34	Mört + löja	»	1*	16,0—1,0	— 15,0	Ryckvis simning, rusningar, efter 1/2 min. sidläge på botten, efter 2 tim. börjande simning, sedan normala	15	0
103	13/11 34	Mört	»	1	11,0—1,0	— 10,0	Ingen	15	0
104	»	»	»	1	15,0—5,0	»	=	15	0
105	9/11 34	Mört + löja	»	2*	9,0—1,0	— 8,0	= 102, återhämtning efter 30 min.	15	0
106	»	»	»	2	9,0—16,0	+ 7,0	Ingen	15	0
107	16/11 34	Mört	»	1	7,5—25,5	+ 18,0	Häftig simning, rusningar i ytan, stundtals flytande på rygg, efter 30 min. tidvis kringsimmande, efter c:a 2 tim. normal	12	0
108	»	»	»	2	1,0—21,0	+ 20,0	Häftig simning, hastig andhämtning	12	0
109	9/11 34	Elritsa	?	2	9,0—1,0	— 8,0	† Ingen	15	0
110	»	»	»	2	9,0—16,0	+ 7,0	»	15	0
111	16/11 34	»	»	1	1,0—21,0	+ 20,0	Häftig simning	12	0
112	»	»	»	1	7,5—25,5	+ 18,0	Häftiga rusningar, delvis flytande på rygg, blodutgjutning vid basen av bröst- och bukfenor, efter c:a 2 tim. normal	11	1 26/11

* Av varje. ** 3 min. uppehåll.

1910. *Filip Trybom*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. I Viskan. Nr 156, pris kr. 1:—.
1910. *Thorsten Ekman* och *Carl Schmidt*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. II. Motala ström. Nr 157. Pris kr. 0:30.
1911. *O. Nordqvist, Th. Ekman* och *C. Schmidt*. Undersökningar rörande svenska laxförande vattendrag. III. Dalälven. Nr 163. Pris kr. 1:—.
1914. *Ivar Arwidsson*. Spridda studier över vanliga kräftan. Nr 192. Pris kr. 0:30.
1915. Fiskeribyrån. Undersökningar rörande Sveriges fiskerier, fiskar och fiskevatten. Nr 195. Pris kr. 0:50.
- *) 1917. *Gunnar Alm*. Undersökningar rörande Hjälmarens naturförhållanden och fiske. Nr 204. Pris kr. 1:—.
1918. *Nils Rosén*. Undersökningar över laxen och laxfisket i Norrbottens län. Nr 208. Pris kr. 1:—.
1918. *Ivar Arwidsson*. Från sjön Öjaren. Nr 210. Pris kr. 0:50.
1918. *Nils Rosén*. Om laxöringen i övre Norrland. Nr 212. Pris kr. 0:60.
1918. *Nils Rosén*. Om laxen och laxfisket i Västerbottens län. Nr 214. Pris kr. 1:50.
- *) 1919. *Gunnar Alm*. Mörrumsåns lax och laxöring. Nr 216.
1919. *Gunnar Alm*. Fiskeribiologiska undersökningar i sjöarna Toften, Testen och Teen (Nerike). Nr 218. Pris kr. 1:75.
- *) 1920. *Ivar Arwidsson*. Kräftstammen i en källklar sjö i Södermanland. Nr 222. Pris kr. 1:25.
1920. *Nils Rosén*. Om Norrbottens saltsjöområdes fiskar och fiske. Nr 225. Pris kr. 4:25.
1920. *Gunnar Alm*. Resultaten av fisikinplanteringar i Sverige. Nr 226. Pris kr. 3:75.
- *) 1920. *Ivar Arwidsson*. Om kräftpesten i Sverige. Anteckningar under åren 1907—1919. Nr 229. Pris kr. 4:—.
1921. *David Nilsson*. Några insjöfiskars ålder och tillväxt i Bottniska viken och Mälaren. Nr 231. Pris kr. 1:60.
- *) 1921. *G. Alm, T. Freidenfelt m. fl.* Klotentjärnarna. Fiskerivetenskapliga undersökningar utförda på uppdrag av Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr 232.
1922. *T. Freidenfelt*. Undersökningar över gösens tillväxt särskilt i 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. *Gunnar Alm*. Virkesflottningens inverkan på fisket. Nr 244. Pris kr. 3:—.
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.

*) Upplagan slut.

1927. *Christian Hessle*. Sprat and Sprat-Fishery on the Baltic coast of Sweden. Nr 262. Pris kr. 0:75.
1927. *Gunnar Alm*. Undersökningar över Mälarens bottenfauna. Nr 263. Pris kr. 0:75.
1927. *Ivar Arwidsson*. Halländska laxfisken. Nr 266. Pris kr. 2:25.
1927. *Gunnar Alm*. Fiskeristudier i Förenta Staterna och Canada. Berättelse över en studieresa till Nordamerika under år 1926. Nr 267. Pris kr. 2:25.
1927. *Osc. Nordqvist* och *Gunnar Alm*. Uppfödning av laxyngel. Redogörelse över försök vid Kälarnes fiskodlingsanstalt. Nr 268. Pris kr. 1:25.
1929. *Christian Hessle*. Strömmingsrökning, anläggning och drift av mindre rökerier. Nr 274. Pris kr. 0:75.
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.

MEDELANDEN 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 Arwidsson*. 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.
-

Pris 75 öre.