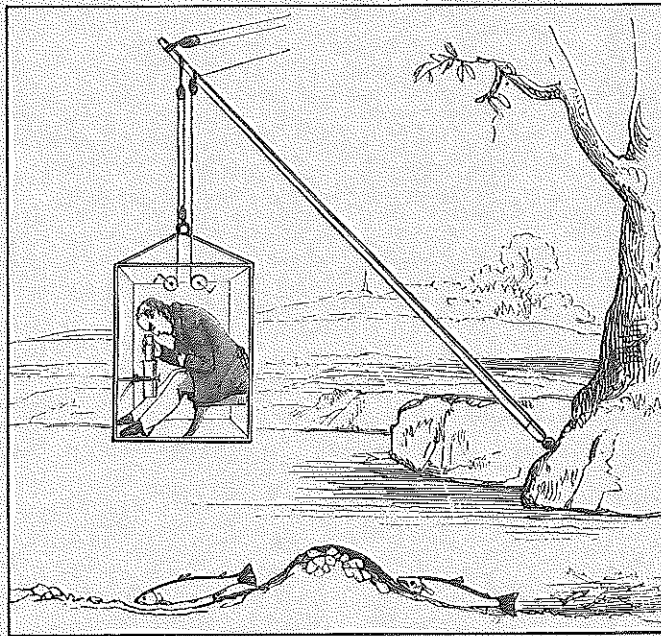


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



GUNNAR SVÄRDSON
THEODOR FREIDENFELT

Sikarna i Vänern

SIKARNA I VÄNERN

Gunnar Svårdson och Theodor Freidenfelt

INLEDNING	2
MATERIAL OCH METODER	3
VARIATIONENS ORSAKER	4
DE FYRA ARTERNA	5
Gråsik	6
Näbsik (gullspångssik)	8
Lövsik	13
Mårtensik	14
ÅRSKLASSER OCH TILLVÄXT	15
VÄNERSIKARNAS BETYDELSE FÖR FORSKNINGEN	18
SAMMANFATTNING	20
LITTERATUR	22
SUMMARY: THE WHITEFISHES (COREGONUS) OF LAKE VÄNERN	23
APPENDIX, POSTUMA MANUSKRIFT AV T. FREIDENFELT	
UNDERSÖKNINGAR ÖVER SIKARNA I VÄNERN. DEL II.	
COREGONUS LAVARETUS L.	
ÖVERSIKT AV VÄNERNS SIKRASER, ORDNADE EFTER GÄL- RÄFSTAGGARNAS ANTAL OCH LÄNGD	
PIGMENTERINGEN HOS SIKLARVER FRÅN VÄNERN	

INLEDNING

Sikarna i Vänern utgör en värdefull naturresurs. I det yrkesmässiga fisket kommer siken på femte plats (Almer och Larsson 1974) med en genomsnittlig fångst åren 1962-71 av 32 ton. Sikfisket är för närvarande på uppgång och år 1973 uppgick den redovisade fångsten till 55 ton. Därutöver kommer den fångst som av olika skäl ej ingår i redovisningen, främst därför att den tas av fiskare, som utövar sitt fiske mer sporadiskt eller för rekreation.

Men Vänerns sikar är värdefulla även ur en helt annan synpunkt. Sikarnas artbildning har mycket länge ådragit sig forskarnas stora intresse, därför att den icke tycks följa samma principer som flertalet andra djurs. I vanliga fall är djurarter tämligen väl skilda åt, dels morfologiskt i yttre eller inre karaktärer, dels ekologiskt i form av levnadsvanor och beteenden. Mellanformer, t.ex. i form av hybrider mellan två arter, är i djurvärlden sällsynta och oftast sterila eller har i vart fall en kraftigt nedsatt reproduktion.

Sikarna bryter starkt mot detta allmänna schema. På senare år har det visat sig att även andra fiskar (t.ex. rödingar) också uppträder avvikande och man kan numera hävda att hybridisering mellan arter hos vissa fiskar är betydligt vanligare än hos andra ryggradsdjur. När det gäller sikar kan detta förklaras med att de under utvecklingens gång fått sitt kromosomantal fördubblat (Svärdson 1945, Ohno m.fl. 1968), vilket medfört att de är betydligt mer toleranta mot rubbningar i arvsanlagens balans än de skulle ha varit om en sådan polyploidisering icke hade ägt rum.

Eftersom man definierat arter, till skillnad från raser, som sådana djurbestånd som normalt inte hybridiserar med varandra och därför saknar mellanformer, har man ibland sökt förenkla "sikproblemet" med att slå ihop nästan alla bestånd och sagt dem utgöra en enda art, låt vara med stor variation. Därmed har man dock naturligtvis icke kommit närmare en verklig inblick i hur variationen uppstått och vad som djupast skiljer sikarna från andra fiskar.

Enligt en annan artdefinition, den biologiska, som numera torde vara tämligen allmänt antagen bland forskarna, utgör två bestånd skilda arter om de, under längre tid, kan bebo samma område, eller sjö, utan att så genom hybridisering förändras att de förlorar sin egenart. Enligt denna definition uppträder sikarna som goda arter, eftersom de otvivelaktigt i många sjöar, t.ex. i Vänern, uppträtt som skilda bestånd i tusentals år.

MATERIAL OCH METODER

Fiskeriintendenten Theodor Freidenfelt (1872-1936) ägnade sig med stor energi åt utforskningen av Vänerns sikar. Han började sin insamling av material år 1918 och fortsatte därmed fram till sin död. Hans intresse för sikarna vidgades efterhand till att gälla även Värmlands övriga insjöar och sikbestånd i Västergötland, Dalsland samt Vättern.

Freidenfelt hann med att publicera ett större arbete i en internationell tidskrift. I detta arbete behandlar han Vänerns näbbsik och lövsik samt gullspångssiken (Freidenfelt 1933). Ett andra, mindre arbete, som också hann färdigställas, behandlar betydelsen av gälträfständernas längd som artskiljande karaktär (Freidenfelt 1936). Därutöver fick han ett föredrag om sikarna inför Svenska Fiskareförbundets årsmöte i mars 1928 refererat i Svensk Fiskeritidskrift (Freidenfelt 1928).

Inför sin bortgång bad han sin vän lektor Sten Eriksson i Karlstad, sedermera bosatt i Örebro att ta hand om det stora material av fjäll och anteckningar, beräkningar, kartor m.m. som fyllde ett tjugotal stora kuvert och nästan sprängde några stora, svarta anteckningsböcker. I maj 1955 tog denne kontakt med sötvattenslaboratoriet, med anledning av att laboratoriets sikstudier då hade uppmärksamats av massmedia. Hela materialet donerades till laboratoriet och kom delvis till användning i den sammanfattande redovisning för sikproblemet som publicerades något år därefter (Svärdson 1957).

Anteckningarna har numera genomgått grundligare och primärmaterial, främst rörande gälträfständer och intervjuer med yrkesfiskare har utnyttjats. Därutöver har några av Freidenfelt efterlämnade manuskript medtagits som appendix eftersom de även belyser hans noggrannhet och omfattande kunskaper om Vänerns sikar. De har inför publiceringen redigerats med lätt hand, i det längre manuskriptet har två mindre stycken uteslutits och en avslutning tillagts, allt enligt anteckningar som fanns tillgängliga och som utvisade författarens avsikter.

I laboratoriets rutin räknas tänderna på första vänstra gälbågen på varje sik. Freidenfelt räknade på både höger och vänster sida och tog medeltalet som värde på sikexemplaret. I flera fall har det varit möjligt att i tabellerna 1 och 2 ur Freidenfelts anteckningar ta fram värdet på vänster gälbåge, i andra fall har halva enheter höjts eller sänkts varannan gång (20.5 har blivit 21 första gången, 20 andra gången osv).

Inräknat ett mindre material i Smitts (1886) tabeller över Riksmuseets samlade material finns numera uppgifter om gälträfständer på över 1.500 sikar från Väner. En betydande del av dessa har räknats av fru Gun Odén. Hon har också läst samtliga sikfjäll från Väner som ligger till grund för uppgifterna om tillväxt och dennas förändring. Fil.kand. Leif Sörensen ritade de sikhuvuden 1973 som återges i fig. 1-3.

VARIATIONENS ORSAKER

Det är numera ställt utom tvivel att den grundläggande orsaken till sikformernas variation ligger i att de ursprungligen till en sjö invandrade sikarna därefter utsatt varandra för en långsam genetik förändring, beroende på att arvsanlag från den ena inkorporerats i den andra sikarten (Svärdson 1970).

I sjöar, där sikarterna är så olika att enskilda exemplar kan identifieras, har det gått att fastställa hur detta fenomen går till. Det rör sig om enstaka exemplar som är "stimfångade", dvs de går, oftast under lång tid, i ett stim av sikar tillhörande en annan art. De får därmed sin tillväxt påverkad eftersom de delar de andras diet, i flera fall får de också tiden för sin lek något modifierad. Följden blir att de ofta kommer till lek tillsammans med de andra och att hybrider bildas. Speciella experiment har visat att sådana hybrider gärna har en överlägset god tillväxt första året, vilket i sin tur ökar sannolikheten för fortsatt god överlevnad. Hybriden är, som andra experiment visat inte steril utan producerar livsduglig rom eller mjölke. En mindre nedsättning i den procentuella överlevnaden av nästa generations yngel kan dock påvisas. Det har visat sig möjligt att skapa självreproducerande bestånd i experimentsjön av artificiellt åstadkomna sikartshybrider, ja t.o.m. mellan sik och siklöja. (Svärdson 1965).

Hybridernas antal i naturliga bestånd beror på en rad faktorer. Ju närmare varandra de ursprungliga sikarna ligger ifråga om lek-tid och genomsnittlig storlek, desto större chans finns för uppkomsten av hybrider. En tidigt lekande art löper risk att hanar från andra arter deltar, eftersom hanar ofta blir könsmogna före honorna. En mycket individrik art har också större chans att få med exemplar i de andra sikarnas lekar, den påverkar alltså de andra mer än vad dessa kan göra tillbaka. När en art börjar bli fåtalig är risken allt större för förändring genom inkorporering av främmande arvsanlag, den fåtaliga arten förlorar inte bara i numerär utan i stabilitet, den börjar förändras alltmer i riktning mot sin talrikare och därför motståndskraftigare konkurrent. Till sist kan den helt förintas som självständig population och gå upp i den talrikare arten.

De olika sikarterna är dessutom ständigt utsatta för ren näringskonkurrens med varandra, särskilt på yngel- och ungdomsstadierna, där de har nästan samma diet. Längre fram i livet pressas de att specialisera sig, på plankton, på bottendjur etc. Delvis skild diet är ett livsvillkor för fortsatt samexistens i sjön.

Utöver denna ärftligt betingade variation finns hos sikarna även en annan. De är utomordentligt plastiska, inte bara i sin tillväxthastighet, utan även rörande rent kroppsliga karaktärer som noslängd, huvudets relativa längd, ögats storlek, antalet fjäll i sidolinjen m.m. Dessa karaktärer tillmättes av äldre forskare (inklusive Freidenfelt) betydande värde som artskiljande kriterier. Men eftersom de alltid åtminstone till en del hänger ihop

med tillväxthastigheten, vilket särskilda experiment har visat, (Svårdson 1950) måste man bedöma sådana skillnader med stor försiktighet. Däremot är antalet gälräfständer mycket fast grundat i arvet och modifieras bara obetydligt (Svårdson 1952).

Freidenfelt var statistiskt skolad, ja specialist, och brevväxlade med in- och utländska experter rörande bl.a. medelvårdens bedömning. Det blev naturligt för honom att söka knäcka sikproblemet med den nya metod, som statistik var på den tiden. Tyvärr är sikarnas variation svår att komma tillrätta med även med hjälp av statistik. Förutom hybridiseringen gäller det förekomsten av en eller flera "främmande" sikar i ett prov. Skall de tas bort och därmed grundvalen för samplingen rubbas? Det framgår av Freidenfelts anteckningar, dels att han gjorde sådana ingrepp i proverna, dels att han var medveten om det subjektiva momentet. Frågan är svårlöst eftersom det ju är lika orimligt, från statistisk synpunkt, att i ett prov inkludera fiskar som egentligen ej hör dit.

DE FYRA ARTERNA

Det finns, såvitt man nu kan se, fyra arter av sik i Vätern, nämligen,

- Gråsik (även kallad grönsik, skärsik, sandsik eller helgesik),
- Näbbsik (även kallad fetsik, gullspångssik),
- Lövsik (även kallad glomsik, glyssik, blegsik eller blegare) och
- Mårtensik (även kallad mårtensmässik).

Det är de fiskande som i alla tider åtskilt sikarna och gett dem namn. Namnen kan hänföra sig till lektiden (lövsik) eller till utseendet (näbbsik, glyssik). Namnen har också en ursprunglig geografisk variation så att t.ex. lövsiken bar detta namn på Kållandsö medan samma art kallades blegsik på Lurö. Nils Marelius har i beskrivning till karta över Vätern år 1773 antecknat "Sijk, Näbbsijk, Löfsijk, Mårtens Sik, Grå Sijk, Amne Sijk (Gullspång = Amne härad) samt Sijklöjor, Sill eller Småsiik, Sikling". (Lidholm 1956).

Lloyd (1854) var en intresserad fiskare, förutom björnjägare, och hans utförliga beskrivning av Väterns fiskar är av speciellt intresse, eftersom den hänför sig till erfarenheter som ligger före fiskodlingens tid i vårt land. Denna verksamhet, som började ungefär vid denna tid men fick fart i Vätern först på 1860-talet, framstår numera som tvivelaktig ur praktisk synpunkt och som förstörelse av vetenskapligt intressanta sikbestånd. Många svenska sjöar har fått sina sikbestånd påverkade av utsättningar av sikyngel från främmande sjöar. I Vätern har, veterligen, sikyngel från mrra Vättern insatts av fiskeriinstruktör A. Kartman omkring 1914 från en liten kläckningsanstalt vid Tidans utlopp (Hjort pers.medd.).

Lloyd skiljer på näbbsik, lövsik, helge- och mårtensmess-sik, varvid han försiktigtvis slog ihop de två sistnämnda till en art, därför att den brittiske specialisten Yarrell, till vilken han sände över exemplar, ej kunde skilja dem åt. Fiskarena däremot, säger Lloyd, var helt övertygade om att helgesik och mårtensmess-sik var två olika arter. Lloyd själv var inte beredd att motsäga dem. Han anför i själva verket goda argument för att betrakta dem som två, framför allt när han vid skildringen av helgesikens (gråsikens) lek säger att den leker dels i mitten av november, dels igen i slutet av månaden och början av december. Detta hänför sig till trakten av Vänersborg.

Freidenfelt kom också fram till att det rörde sig om ovanstående arter, till vilka han dock lade gullspångssiken som egen art. Men det är först i de efterlämnade manuskripten som han behandlar gråsik och nämner mårtensiken (den pyknokentriska arten). Freidenfelts uppfattning om Vänerens sikar kom alltså bara delvis fram i de skrifter som publicerades under hans livstid.

Vid den översiktliga behandlingen av landets sikarter på 50-talet, (Svärdson 1957) upptogs för Väneren bara två arter, nämligen de två vanligaste. Detta var ett försiktighetsmått som nu framstår som överdrivet.

Variationen är stor inom en sikart. Det finns geografiska skillnader inom Väneren, så att man kan tala om raser av arterna. Gråsiken har t.ex. något fler gälräfständer i norra delen av sjön än längre söderut, gullspångssiken bör uppfattas som en lokal ras av näbbsik med föga utvecklade näbb och delvis avvikande lekvanor etc.

Bidragande till denna stora variation, som nästan suddar ut artgränserna, är den omfattande hybridiseringen. Endast i vissa fall kan en enskild sik bestämmas: en med påfallande lång nos är en näbbsik, en med mycket stora ögon är en lövsik, en med 37-38 gälräfständer är en gråsik medan en sik med över 45 gälräfständer hör till mårtensikarna. Omvänt gäller de stora talens lag. När man i Tabell 2 betraktar materialet på de "blandade sikproven" finner man att de flesta måste vara gråsikar, eftersom majoriteten av de 876 exemplaren har gälräfständer som överensstämmer med denna art.

Gråsik

Som tidigare nämnts är gråsiken den vanligaste av Vänerens sikar. Den har icke någon förlängd nos och är vanligen inte stor, när bara halvkilot. Ögat är av ordinär storlek. Den är föga uppskattad ur kulinarisk synpunkt och anses för mager (Fig.1).

Gälräfständernas antal är vanligen mellan 29 och 36. Ett exemplar med 32 tänder har enligt Tabell 1 visserligen bara 16 % chans att vara en gråsik men detta skall jämföras med motsvarande chans för att tillhöra de andra arterna, nämligen 11 % för lövsik och inte ens en enda procent för näbbsik. Såvitt vi nu kan bedöma är anta-

let också alldeles för lågt för att en 32-tandad sik skulle kunna räknas till den högtandade arten med medeltalet 45. Ögats storlek (se nedan) blir därför avgörande för om den 32-tandade siken skall bestämmas till gråsik eller lövsik.

Gråsiken finns runt hela sjön men torde vara vanligast, relativt sett, i de norra delarna. Provet från Hammarön (Tabell 1) antyder att gälräfständerna hos dessa nordligare bestånd tenderar att vara något fler än längre söderut, kring Källandsö och Kinnevikens.

På senare år har det talats en hel del om halvnäbbar i Vänern (Almer och Larsson 1974). Därmed menas då sikar som har antydning till förlängd nos men som inte anses kunna räknas in bland näbbsikarna. De har anseende som goda matfiskar och fiskarna har observerat dem sedan 20-30 år och i ökat antal. Nosens utseende borde ha kvalificerat dem för att kallas gullspångssik men kroppshöjden liknar gråsikens eller är ännu högre.

De prover sötvattenslaboratoriet hittills undersökt av halvnäbbar måste närmast hänföras till gråsik, åtminstone vad gäller antalet gälräfständer. Under de senaste årens trålförsök i Vänern, då trålen dragits pelagiskt, har de fångade sikarna varit av dominerande gråsiktyp, därmed utgörande en bekräftelse på artens dominans i sjön. Vid de provfisken med bottenät, som i juli 1973 utfördes runt om i Vänern (jmf. Almer och Larsson 1974) bestod fångsten till stor del av halvnäbbar med gråsikens gälräfstal. Det var dock tydligt att inslaget av ren näbbsik var betydligt högre i näten än vad fallet var i trålen (Tabell 2).

Det är inte uteslutet att den inplanteringsverksamhet med näbbsik och gullspångssik som förekommit och som närmare redovisas nedan, kan ha inneburit en ökad hybridisering mellan grå- och näbbsik och därmed vara förklaringen till den ökade frekvens av halvnäbbar som den observanta yrkesfiskarkåren noterat. Eftersom halvnäbben har bättre handelsvärde än ren gråsik skulle därmed en vinst uppstått för fisket, ehuru en viss förstöring av det naturliga, vetenskapligt intressanta, tillståndet har skett. Det finns uppgifter ifrån Mariestadsfjärden, att halvnäbben leker tidigare än näbbsiken. Detta talar mot att gråsik skulle ingå i hybriden eftersom gråsiken leker senare än näbbsiken. Alltför stor tyngd kan dock ej läggas vid detta förhållande.

Freidenfelt samlade främst lekprover och hade följaktligen föga information att ge om de olika sikarnas föda. Som han närmare redogör för i "Undersökningar, del II" (Appendix) har han dock i vissa exemplar funnit rester av fjädermygglarver, mollusker, sand från nattsländelarver m.m. vilket får honom att skriva "trots torftigheten av tarminnehållet kan man sålunda säga att intet tyder på att *C. lavaretus* i Vänern i utvuxet tillstånd skulle livnära sig av plankton, utan att i stället allt visar hän på att dess föda hämtas från botten". En fiskare på Djurö uppgav för Freidenfelt att gråsiken sommartid gick på grunden och åt "mygg och flugor" och därför kallades "myggsik". Tyvärr var den så liten att de flesta gick genom maskorna i den not som hade legala maskor.

De senaste årens prover av pelagiskt gående gråsik, tagna med Thetis' flyttrål runt om i Vänern, visar däremot klart att gråsiken äter plankton under högsommaren. Å andra sidan har också de magar som undersökts från i bottenät fångade sikar pekat på att glacialrelikter spelar stor roll. En närmare redogörelse för dessa magundersökningar kommer att ges i en senare rapport.

Som regel leker gråsiken på grunt vatten nära land, "inom 6-meterskurvan" som Freidenfelt säger. Det undantag som han beskriver gäller den lokala form som kallades grönsik. Det var fiskaren Wedebrand på Storeberg som gav Freidenfelt dessa upplysningar. I Freidenfelts anteckningar heter det härom: "1923, 8 nov.: siken är i lek, blandad näbbsik och grönsik; 24 nov.: grönsiken har nu lekt slut. Grönbakarna leker på samma ställen som näbbsiken, samtidigt och något senare, på 6 famnars djup". I Wedebrands anteckningar från år 1920 sägs att "grönsiken, som är mager eller mindre god i smaken, kommer efter näbbsiken men före gråsiken. Både grön- och gråsik är korta och tjocka till formen (till skillnad från näbbsiken), gråsiken mer grå till färgen och med grövre fjäll. Sist kommer helgesiken".

Till följd av de talrika lokala bestånden av gråsik, som utsätts för olika hastig avkylning om hösten är det naturligt att lektiderna av de fiskande anges som tämligen växlande. Gemensamt är dock att gråsiken leker senare än löv- och näbbsik, eller från början eller mitten av november och in i december.

Näbbsik (gullspångssik)

Handelsnamnet "fetsik" anger att denna form sedan gammalt haft rykte som sjöns bästa sik, kulinariskt sett. I typiska fall är den lätt att känna igen på sin förlängda nos, som verkligen kan göra skäl för beteckningen "näbb". Hela fisken är spolformig och pigmenteringen är ofta svag, särskilt är huvudets ovansida så lätt pigmenterad att hjärnan ibland kan skönjas genom skalltaget. Den fångas, bortsett från lektiden, på djupt vatten och kallas därför även djupsik. Det händer att den av tryckändringen, när den lyfts till ytan, får en expanderad simblåsa som ger den en profil som om den hade en "kräva". Den uppnår vanligtvis en vikt av 0.5-1.0 kg men kan bli större. Lloyd (1854) anger maximivikter på upp till 3-4 kg (Fig.2).

Denna form har det lägsta antalet gälräfständer av Vänerns sikar. Medeltalet ligger kring 25-26 och en sik med lägre tal än 24 kan anses med säkerhet tillhöra arten.

Det förefaller enligt Tabell 1 som om gullspångssiken hade ett något lägre tal än andra näbbsikar. Det bör betonas att detta är ganska osäkert, eftersom de utförda räkningarna omfattar exemplar, som både för Freidenfelt och för laboratoriets senare sikundersökningar gäller tidiga prover, när tekniken att räkna gälräfständer ännu var något vacklande, och de svagast utvecklade taggarna vid gälbågens ytterkanter stundom inte räknades med.

Detta gör medeltalen för dessa räkningar något för låga, kanske med den enhet som enligt tabellen synes skilja mellan näbbsik och gullspångssik. Det verkliga medeltalet för bägge bör anges till ca 26. De skillnader, som Freidenfelt fann mellan näbbsik och gullspångssik, inskränkte sig till kortare huvud, kortare och lägre nos samt högre stjärtrot hos gullspångssiken. Samtliga dessa karaktärer måste betraktas som osäkra, sannolikt påverkade av tillväxten och ej utgörande grund för Freidenfelts uppställning av gullspångssiken som egen art.

I Freidenfelts anteckningar finns uppgifter som säger att yrkesfiskare har identifierat gullspångssik på dess, jämfört med näbbsikens, gulare fenbaser men också att som gullspångssik noterats den näbbsik som fångas i Åråsviken.

Näbbsiken finns i hela Vänern men har otvivelaktigt sin talrikaste förekomst i Dalbosjön. Den är den näst gråsiken talrikaste arten av sik i Vänern. Att gråsiken har sin tyngdpunkt i norr, näbbsiken i söder torde kunna uppfattas som en av överlevnadsskäl gynnsam situation. Det var också detta förhållande som ledde till den förhastade slutsatsen (Svårdson 1957) att Vänern beboddes av endast två sikarter och deras hybrider.

Näbbsikens föda är främst botten djur. Freidenfelt (1933) berättar om maginnehållet hos 12 exemplar som fångats i juli på 60 meters djup i nordvästra delen av sjön. Alla utom två hade ätit *Pontoporeia affinis*. Ett exemplar hade 80 exemplar i magen och även hos de övriga var *Pontoporeia* den dominerande delen av maginnehållet. Fjädermygglarver fanns också hos 10 exemplar, men aldrig mer än i 15 ex per sik. *Pallasea* fanns hos sex sikar, oftast fåtaligt men i ett fall i ungefär 20 exemplar. Ärtmusslan *Pisidium* fanns hos sex näbbsikar, oftast fåtaligt. 3 sikar hade *Cyclops*, som dock troligen tagits i botten slammet, eftersom samtidigt fanns nematoder och kiselalger. En enda näbbsik innehöll *Mysis* (2st). En sik innehöll rester av norsyngel på 12 mm.

Dr. P. Söderström undersökte 1920 några näbbsikmagar från Lurö, tagna i augusti och han fann rester av glattmaskar (*Oligochaeta*), därutöver ärtmusslor och *Pontoporeia*. Från Hammarö något senare på sommaren innehöll näbbsikmagarna glattmaskar, ärtmusslor, fjädermygglarver och *Pontoporeia*. Materialet omfattade blott 6 sikar.

I maj 1920 undersökte Söderström 128 näbbsikar från 60 meters djup mellan Lurö och Djurö under en kryssning med Eystrasalt. Fjädermygglarver och glattmaskar (borst) fanns i flertalet av dem som hade identifierbart maginnehåll. Många av näbbsikarna hade fiskrom i magen, tillsammans 3.500 romkorn, alltså 48 per fisk. De befann sig i embryonalutveckling och var 1.8 mm i diameter. Färgen anges ej. Freidenfelt (1933) tolkar rommen som troligen av hornsimpa. Eftersom hornsimpa är sällsynt i Vänern och har blågrön romfärg kan vi betrakta detta som ytterst osannolikt - det torde i stället ha rört sig om rom av gärs. *Pontoporeia* var även vanlig i magarna och utgjorde i medeltal 24 ex. per sik. Några få magar med ärtmusslor, *Mysis* och *Pallasea* avrundar denna bild av en diet på bottenlevande djur.

I de opublicerade, efterlämnade anteckningarna finns uppgifter om maginnehållet hos ungar av näbbsik, fångade på norsnät i Störvätern 31 mars 1933 och 7 april 1934. Dessa tolv unga näbbsikar var 217 - 280 mm långa, alltså sannolikt tre år (jmf. Tabell 4). Tre var helt tomma. Övriga hade ätit Diaptomus och Cyclops (talrika), fem av dem hade tagit Mysis (upp till 30 exemplar i en mage). 2 hade ätit Pallasea, 2 fjädermygglarver samt en Bytotrephes och ärtmusslor. Detta antyder en något mindre utvecklad botten diet under yngre stadier hos näbbsiken. Eftersom alla sikar äter plankton som yngel och ungar är detta väntat.

Näbbsiken leker som regel i mitten av november, (vanligen 8-24), djupast av alla sikarterna. Leken äger ofta rum ner till 15, ja t.o.m. 18 meter och på exponerade ställen, där sjön vräker på. Att fiska på lekplatserna är därför förenat med stora risker för redskap och fiskare. Bottenmaterialet tycks oftast vara sten.

De viktigaste av Freidenfelt kända lekplatserna är Megrund och Mellangrund i Dalbosjön, grund utanför väststranden av Vänersnäs, Kräklingarna utanför Köpmannebro, utanför Millesvik på Värmlandsnäs, samt grund väster om Lurö. I Värmlandssjön finns lekplatser på grund vid Kycklingarna och Klacken sydväst Hammarö, söder om Hammarö och Kattholmarna, söder Sättersholmarna, vid Tennholmen, Härö, Härögrund och Härö Nygrund, St. Måkalsgrund. Söderut finns lekplatser vid Island, Dagskär och på grund mellan Kinnekulle och Mariestadsviken, liksom längs sydliga och östliga stranden av Kinnevik. Öster om Källandsö finns näbbsikle vid Lövörsgrund, väster om halvön inom ett stort område norr och söder Hindens Rev.

Gullspångssiken var den enda kända näbbsik som lekte i rinnande vatten. Freidenfelt gav den namnet amnipetens, som torde syfta på Amne härad, men det framgår av anteckningarna att han tidigare tänkt sig namnet "fluviatilis", dvs. den älvlevande. Han fäste uppenbarligen stor vikt vid dess lekvanor. Norrländska erfarenheter av sikars lek antyder dock att samma sikart kan leka i stående eller rinnande vatten.

Gullspångssiken var ofta något grövre än annan fångad näbbsik (lekfisk är hos sik oftast genomsnittligt äldre än de exemplar som fångas sommartid) och har haft gott rykte sedan mitten av 1800-talet. När en statlig fiskeriadministration inrättades 1864 kom fiskodlingsanläggningen vid Gullspångsälvens mynning att inta en central plats för spridning av befruktad lax- och sikrom. Siken kallades då allmänt för fetsik. Tyvärr finns veterligen inga arkiverade data kvar från denna tid annat än i form av sporadiska glimtar från verksamheten i fiskeriintendenten Hj. Widegrens årsrapporter. Så mycket är dock klart att 1860-talet var en period av ivrig borttransport från Vätern av lax- och sikrom. Det finns inga av Widegren nämnda exempel på att man sände sikrommen ända upp till Norrland, däremot att den sändes till Skåne, Värmland, Katrineholms- och Stockholmstrakten. Det är sannolikt att gullspångssik via en fiskodlingsanläggning vid Opes lantbruksskola utanför Östersund hamnade i Sällsjön omkring 1869 (Svärdson, opubl.) Därmed introducerades en sik som sedermera kommit att

dominera hela Indalsälvens sjösystem och som påverkat uppfattningen om hur många sikarter det finns i landet. I övrigt torde utsättningarna ha blivit misslyckade ehuru det är tänkbart att en del lågtandade sikar i några Värmlandssjöar har sitt ursprung i gullspångssiken.

Gullspångs- och näbbsikar har kläckts även i anläggningar vid Trollhättan, Lidköping, Mariestad och Karlstad, förutom vid Gullspång.

I samband med undersökningarna vid Blomberg, där lantbruksstyrelsen planerade en statlig fiskodlingsanläggning i början på 1920-talet, blev det aktuellt att tolka sikarnas utseende där som resultat av hybridisering. Freidenfelt fick av dåvarande instruktören Axel Kartman en redogörelse för vilka utsättningar som skett vid Blomberg. Den är av stort intresse och återges nedan, då den kan antas ha sina motsvarigheter på flera andra ställen runt sjön:

- "1913. 18 mars gjordes den första utsättningen, 70.000 st yngel från Mariestads anstalt av gullspångssiken.
- 1914. Uppgift saknas, utsättning skedde dock troligen.
- 1915. 19 mars utsattes ca 75.000 från Lidköpings anstalt av gullspångssik med någon liten inblandning av lövsik från Dalbosjön (antagligen 10 %).
- 1916. 24 februari utsattes ca 40.000 från Lidköpings anstalt av gullspångssik, med större inblandning av lövsik från Dalbosjön (ca 15 %).
- 1917. 20 mars utsattes ca 50.000 från Lidköpings anstalt, endast gullspångssik.
- 1918. 26 januari utsattes ca 80.000 gullspångssik från Lidköpings anstalt med ca 15 % inblandning av lövsik från Dalbosjön.
- 1919. 6 februari utsattes ca 50.000 gullspångssik från Lidköpings anstalt, någon inblandning av lövsik.
- 1920. 31 januari utsattes ca 100.000 gullspångssik från Lidköpings anstalt och den
1 mars utsattes ytterligare 50.000 gullspångssik på samma plats och detta var den sista gjorda utsättningen därstädes."

Kartman skriver vidare till Freidenfelt (i utdrag): "Av flera samstämmiga uppgifter att döma hade någon sik icke funnits stationär i Blombergs skärgård. Som jag tyckte det just därför skulle vara intressant med regelmässiga utsättningar av sikyngel där, började jag som sagt 1913. År 1918 företog jag provfiske utanför vassen i Gumsviken, intill Blombergs fiskevatten. Det fanns då synnerligen gott om ungsik, vilken jag icke kunde anse vara gråsik utan någon annan art.

Då gav tre ganska illa medfarna nät 36 st sikar på en gång (två dygns vittjning) vilket är någonting rent av ovanligt. Vid ett

sammanträffande med lotsen därefter uppmanade jag honom att laga sig siknät men icke förrän han fått vara med och se då jag vittjade fattade han beslut i det han utropade: Men i all världen, har det blivit så mycken sik, då lär jag allt sätta upp med nät.

På senare tider har sikfisket vid Blomberg blivit uppmärksammat såväl av lotsens grannar som av greven och dessa hade talat om utplanterings nytta; för att likt många andra framställa alla åtgärder till fiskets upphjälpande såsom fullständigt värdelösa, har lotsen därför nu kastat om och påstår och predikar att det varit så mycket sik i skärgården där i alla tider." Så långt Axel Kartmans redogörelse.

Hur denna kontrovers ifråga om fiskodlingens nytta skall tolkas kan vi lämna därhän. Viktigare är att de upprepade utsättningarna av gullspångssik på områden där den ej förekom, bör ha betytt ökade möjligheter för uppkomsten av stimpfångade exemplar och efterföljande hybridisering med den gråsik, som tydligen allmänt ansågs förekomma vid Blomberg.

Liknande utveckling har ägt rum på flera områden och in på 1940-talet och det är främst näbbsiken som på detta sätt artificiellt spritts till områden där normalt endast yngel av gråsik torde ha förekommit. Det finns alltså bevis för mänskliga åtgärder som kan förklara fenomenet halvnäbb och dess rapporterade ökning.

I brev till Freidenfelt berättar Gustav Johansson 11 november 1927: "Gullspångssiken leker allmänt i strömmen vid Årås, en icke ringa del leker mellan Åråstorp och stora Årås, t.o.m. i Gullspångsströmmen. Inträffar stark och långvarig ostlig blåst efter 15 november då större delen är färdig till lek, då leker han var han finnes, på alla grund mellan Laksten och Dyrön, även i bergskedjan mellan Fågelön och Kilsudde och blott ett fåtal går till Årås." Fig. 4 återger en kartskiss över gullspångssikens förnämsta lekområden, uppgjord av fiskeriintendent Gustaf Swenander, förvarad i Freidenfelts anteckningar.

Med tanke på att denna sik nu är fåtalig eller rentav försvunnen har även följande fångstsiffror från Årås intresse. De har lämnats Freidenfelt av godsägare G. Ros. Äldre anteckningar än från 1904 fanns ej bevarade.

1904	2.285 kg	1913	1.266 kg
1905	1.264	1914	990
1906	1.580	1915	380
1907	1.735	1916	547
1908	1.479	1917	983
1909	434	1918	1.023
1910	570	1919	838
1911	962	1920	1.500
1912	1.239	1921	1.319
		1922	649
		1923	499

Enligt muntlig uppgift från godsägare Ros pågick sikfisket vid Stora Årås normalt till 1 december, stundom ända till den tionde i denna månad.

Lövsik

Denna sik är betydligt sparsammare än de två tidigare nämnda. Som en följd därav är även kunskapen om den betydligt mindre.

Lövsiken kallas också blegsik eller blegare, glomsik eller glyssik. Blegare torde ha med bliga, titta stort, att göra och det samma gäller "glysa". Namnen associerar alltså till denna siks mest påfallande kännetecken, de stora eller, som en del yrkesfiskare säger, stirrande ögonen. Nosen är kort men hög och bakhuvudet är långt (Fig.3).

Lövsiken har ungefär lika stort huvud, i förhållande till kroppen, som näbbsiken, men kompenserar sin korta nos med ett längre bakhuvud. Under lektiden har observerats att lövsiken får en antydning till bronsfärgning av kroppen. Kroppsformen är långsträckt, inte så kort och bred som gråsikens eller halvnäbbens, ej heller så spolförmig som näbbsiken. Lövsiken blir stor, 2-3 kg, och rentav 4 kg, men värderas ändå inte så högt ur kulinarisk synpunkt som näbbsiken.

Lövsiken är svår att få på nät. Detta kan sammanfalla med att den är fåtalig men en del fiskare tror den om att bättre kunna undvika näten, kanske påverkas de därvid i sin uppfattning av lövsikens stora ögon. Förr togs en hel del lövsikar dels på våren, dels på sensommaren (då rågen skördades, dvs månadsskiftet juli-augusti) på långrevar botade med nors och siklöja. Därmed har en annan av lövsikens egenheter nämnts, den tycks i mycket högre grad än övriga sika vara fiskätande. En lövsik, hona på 0.6 kg och 395 mm fångad 23 augusti 1920, hade t.ex. 7 siklöjor i magen enligt en notering i Freidenfeldts anteckningar. Att en sik är predator på siklöja är mycket ovanligt, inte bara i Europa utan även i Nordamerika.

I andra exemplar har rester av nors men även av Mysis påvisats. I ett exemplar på 1.4 kg som sannolikt tillhörde denna art fann Freidenfeldt ej mindre än 1.050 exemplar av Mysis.

Som framgår av Tabell 2 har lövsiken ganska många gälträfständer. Medeltalet är nästan precis 30 och spridningen är ganska liten, från 25-35. En sik med 29 gälträfständer representerar en chans på 18 % att tillhöra lövsiken, men 8 % att den skall vara en gråsik och endast 6 % för näbbsik. Klart är dock att gälträfständerna inte är någon bra karaktär att särskilja lövsiken på.

Gälträfständernas antal gör lövsiken till en bland övriga svenska sikbestånd tämligen enastående sikform. I övrigt har den, som Freidenfeldt genom att identifiera den som *C. maraena* var medveten om, åtskilligt som för den till storsikarna. Dessa har dock i regel betydligt färre tänder, oftast några och 20 och i tidigt isolerade bestånd ganska jämnt 20. Lövsiken är därmed ganska svår att passa in i det allmänna schemat över de sikarter som efter istiden vandrade in till Skandinavien.

Lövsiken leker inte på så exponerade bottnar som näbbsiken, djupet rör sig oftast om 1-3 meter. Botten är fast, stenig. Enligt fiskarna leker lövsiken inte sällan på bottnar med sjöalm. Där kan också vara en svag vegetation av Isoetes, Scirpus eller Potamogeton.

Leken börjar tidigare än de andra arternas, vid lövfällningen. Det är alltså på grund av den tidiga lektiden som lövsiken fått namn, medan de andra namnen hänför sig till en karakteristisk yttre egenskap, allt goda tecken på yrkesfiskarens observationsförmåga.

Lövsiken har, som näbbsiken, sin tyngdpunkt i södra delarna av Väneren, särskilt i Dalbosjön. De mest kända lekplatserna är på västra stranden av Vänersnäs samt på västsidan av Spårön (St. Kållandsö) innanför Koön, där de förr fångades i stora mängder med not. Medelvikten var på 1 kg (Hjort, pers. medd.). Även i Mariestadsfjärden leker lövsiken, dels vid Kabelskären, dels i Björksättersviken.

Mårtensik

Freidenfelt kallade denna art den pyknokentriska, dvs den som har många gälräfständer. Det förefaller av de fåtaliga proven att döma som om den hade omkring 44-45 gälräfständer med en variation från 40 till åtminstone 48. Den ligger alltså betydligt högre än gråsiken och eftersom man vet att gälräfständernas antal är ärftligt bestämt så kan man utgå från att det måste röra sig om sikar med ett annat arv än gråsik. Till den slutsatsen kom även Freidenfelt och han sade sig ämna återkomma till frågan när han fick mer material.

Som Tabell 2 visar har det inte blivit mycket mer material sedan Freidenfelts tid. Han fick sina mårtensikar från trakten av Köpmannebro och ytterligare tre har som synes tagits vid Mellerud 1953. Dessutom ingår sannolikt fyra exemplar i det prov av lövsik som togs sydväst om Kållandsö 1951. Dessa identifierades ej som avvikande då de kom till sötvattenslaboratoriet. Samtliga mårtensikar, som hittills undersökts har hört hemma i Dalbosjön.

Det finns ingen säkert känd lekplats och intet riktat fiske efter mårtensik. Namnet är dock använt inom Väneren och på en sik som sannolikt är identisk med den mångtandade. Det är därför som namnet valts bland dem som har lokal förankring, trots att det är något missvisande när det gäller lektiden.

I Freidenfelts anteckningar finns dels den på sin tid kände fiskaren O. Wedebrand's uppgifter från Storeberg om att helgesiken var den som lekte sist, dels också uppgift från Anders Gustafsson och Axel Mars, år 1925 att mårtensik var "den sist lekande vid Vänersnäs östra strand. Den leker då sjön brukar frysa. I början eller mitten av december, bästa fisket omkring den 8 december. Den är storvuxen, upp till 2-3 kg och leker på dybotten. Helgesiken leker tidigare, i mitten av november". Dessa uppgif-

ter liknar dem Lloyd fick på 1840-50-talen och antyder bestämt att en sik, som ej var gråsik lekte senare än denna. Att den mångtandade siken är storvuxen antyds av att de spridda exemplar, som tagits, varit ganska stora. Traditionen finns kvar än idag, ty fiskaren Arne Gustafsson, Vänersnäs har meddelat konsulent Brodde Almer att mårtensiken är större än gråsiken och också har förhållandevis större fjäll och huvud. Fjällen sitter fastare än hos gråsiken. Färgen är ofta brunaktig, fisken är mager och har ingen nos. Den leker i slutet av gråsikleken.

Man skulle ändå knappt våga hävda att det fanns en fjärde, sällsynt, sik i Vätern utöver grå-näbb- och lövsikarna om inte indicier från andra sjöar tillkom. Det förhåller sig nämligen så att i Femunden, en av Klarälvens källsjöar i Norge, finns en storvuxen sik - vid sidan av flera andra arter - som har 43-46 gälräfständer. Dessutom finns i Fryken en sik med 43-44 gälräfständer (Svärdson 1957). Dessa sikar i Femunden och Fryken måste ha trängt upp till sina nuvarande hemsjöar genom Klarälven och Norsälven, dvs via Vätern. I Vätern har alltså bevisligen en gång funnits en sik med 43-45 gälräfständer. Det blir då inte så märkligt att den överlevt, låt vara att den är sällsynt, eftersom den klarat sig fram till nutiden både i Femunden och Fryken.

Det är ytterst angeläget att direkta efterforskningar av denna mårtensik och dess lekplatser kommer till stånd i Vätern. Hittillsvarande fynd tyder på att den finns i Dalbosjön och att den leker någonstans vid västra stranden inte så långt från Köpmannebro, kanske också sydväst om Kållandsö nära lövsiken samt på östra sidan av Vänersnäs. Dess egenskaper i övrigt är tills vidare okända men dess många gälräfständer antyder att den i avsevärd utsträckning lever av plankton.

ÅRSKLASSER OCH TILLVÄXT

Under de senaste åren har sikfångsternas utveckling i Vättern och Vätern ådragit sig uppmärksamhet genom sina hastiga förändringar, som dessutom i de bägge sjöarna delvis gått åt skilda håll. Enklarest kan utvecklingen åskådliggöras med en översiktlig fångststatistik

Fångst i ton	1969	1970	1971	1972	1973
Vätern	21	24	25	39	55
Vättern	154	188	197	179	109

Det är naturligt att halveringen av fångsten i Vättern från 1971-1973 och dubbleringen av fångsten i Vätern under samma tid väcker uppmärksamhet. Det har tidigare förekommit att rika årsklasser medfört kraftiga fångsttoppar i Vättern, fördelade på flera år (Svärdson 1963). Det är därför rimligt att fråga sig om detta fenomen även nu ligger bakom växlingarna i avkastning.

Tyvärr föreligger alltför få analyserade fjällprov från Vättern medan materialet från Vänern under de senaste åren blivit fylligare. När alla prover med skilda sikarter slagits samman får man följande bild av årsklassernas fördelning:

Prov	1961	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	Summa
Vänern												
1971	-	-	-	-	6	10	12	6	3	-	-	37 ex.
1972	-	-	4	7	19	72	89	52	35	7	-	285
1973	2	1	5	30	51	70	81	58	55	24	31	408
Vättern												
1974	-	1	-	5	14	31	15	10	4	1	-	81

Av dessa åldersanalyser kan man dra slutsatsen att både årsklass 1966 och 1967 har varit förhållandevis rika i Vänern medan materialet från Vättern antyder att 1966 års klass varit dominerande, eftersom den utgör nära 40 % av fångsten ännu i februari 1974.

I Vättern var på sin tid 1953 års klass mycket rik och gav en flerårig höjning av fångsterna med kulmination under sikarnas sjunde sommar (1959) med 150 ton, vilket då innebar en tredubbling jämfört med fångsterna åren före 1953 (Svärdson 1963). Orsaken var en ovanlig uppvärmning av vattnet under ett högtryck, som började utbildas andra veckan i juni och gav en värmebölja om ca 30 grader. År 1966 upprepades denna situation, ett högtryck utbildades vid samma tid och värmen var lika hög. Månadens avvikelse från det normala blev dock icke så stor som 1953, beroende på att den gången ett andra högtryck i slutet av månaden drev upp medeltemperaturen ytterligare. Att döma av statistiken kulminerade fångsten av 66-orna år 1971, dvs då siken var i sin sjätte sommar.

I Vänern är 1966 års klass icke alls dominerande i samma grad, även om den måste bedömas som rik och möjligen bättre än 1967 års, som också var god. Detta bör i fångsterna medföra en senare kulmination i Vänerns sikfångst, jämfört med Vättern. Man kan alltså spå att sikfångsten i Vänern kulminerar 1973 eller 1974 och att den därefter kommer att sjunka igen, dock icke så dramatiskt som i Vättern. Den olika trenden hos sikbestånden i de bägge sjöarna har nyligen kommenterats även ur en annan synpunkt (Svärdson 1974). Det förefaller som om gärs, lake, hornsimpa och djuplevande nors alla är konkurrenter om de glacialrelikter som speglar stor roll för sikarna. Närmast varandra i diet ligger i Vänern gärs och sik, att döma av preliminära resultat från de magundersökningar som pågår. Av betydelse för sikarnas tillväxt och överlevnad blir alltså även andra arters bestånd. Man vet att gärsen ökat kraftigt i Vättern, troligen i samband med att lakon minskat drastiskt. I Vänern däremot har laken ökat kraftigt, vilket borde ha medfört en minskning av gärs. Dessa balansrubbingar är säkerligen av betydelse men för närvarande kan man bara peka på att de existerar och spekulera om deras betydelse.

Fångsterna i Vättern av sik är väsentligt större än i Vänern, trots denna sjös storlek. Det betyder mångdubbelt tätare sikbestånd i Vättern. I Vänern är lakfångsterna minst dubbelt så stora

som sikfångsterna medan i Vättern laken numera är nästan borta. Men även tidigare har den aldrig varit så talrik som i Vänern. Även siklöjan, som konkurrerar ned siken om plankton, är relativt sett mycket talrikare i Vänern än i Vättern. Sikarna i Vänern har alltså; jämfört med Vättern, hårdare konkurrens (siklöja) och en betydligt allvarligare predator (lake). Åtskilligt talar sålunda för att artbalansen är den stora faktorn bakom sikarnas talrikhet och en skiftning i denna balans bör påverka sikbeståndets trend.

Från Vänern föreligger, utslaget på samtliga arter och över en lång tidsperiod, fjällprover på ca 1.250 sikar. Dessa har alla tolkats i ett sammanhang under år 1974 och av en person. Tidigare åldersbestämningar har därvid något reviderats. Åldersbestämningar är nämligen fortfarande tyvärr så osäkra att jämförelse mellan år bara kan göras om fjällen lästs av samma person under en kort tid.

Det har visat sig (Tabell 3) att de olika sikarnas tillväxt är likartad. Detta är regel för stora vatten (Vättern, Ladoga, Östersjön) men i skarp kontrast till förhållandena i t.ex. norrländska sjöar, där tvärtom olika sikarter oftast har markerat olika snabb tillväxt. Man brukar där rentav kunna känna igen dem på tillväxten. Så är icke fallet i Vänern. Det råder dessutom en variation mellan prover från olika delar av sjön, som antyder lokala tillväxtvariationer.

Därutöver tillkommer en tendens, som går igen i samtliga kategorier av sik, nämligen att tillväxten, särskilt hos yngre exemplar, har accelerats under 1950-talet och senare (Tabell 3 och Fig. 5-8). Detta har skett under den tid de fosfathaltiga tvättmedlen funnits och tillfört sjöarna planktonstimulerande närsalter. Det ligger därför närmast till hands att tolka tillväxtändringen som en följd av gödningen. Även siklöjans tillväxt har förbättrats under samma tid (Almer och Larsson 1974).

Förbättrad tillväxt under första sommaren brukar betyda ökad överlevnad, dvs rikare årsklass. Det är så som klimatet påverkar fiskbestånden. Gödningen bör alltså ha i princip ökat bestånden av både siklöja och sik i Vänern. Eutrofieringen i Bodensjön har främjat sikbeståndet (Nümann 1972) fram till en viss nivå och detsamma gäller Orrvattnet i Norge (Aass, pers.medd.).

Det är dock svårt att i Vänern avläsa en mer långvarig trend mot ökat sikbestånd, eftersom mycket goda sikfångster gjordes redan 1905, då bara i Karlstad omsattes 50 ton fetsik (Almer och Larsson 1974). De allra senaste årens ökning torde mest vara tillfälliga årsklassers inflytanden. Man kan också tänka sig att i Vänern huvuddelen av den ökade produktionskraften kommit konkurrerande fiskar till del, som siklöja, nors, lake och mört. I Vättern däremot är den långvariga trenden tydlig, siken ökar långsamt men säkert och varje ny rik årsklass når högre toppar än tidigare. 1966 års klass gav t.ex. högre totalavkastning av sik i Vättern än vad 1953 års klass orkade med.

Den förbättrade tillväxten hos Vänerns alla siksorter ger också utslag i att de numera fångas i något lägre fångstålder än vad tidigare var fallet (Tabell 4). Traditionellt brukar sjunkande fångstålder vara ett tecken på att fisket blivit intensivare. När det gäller Väneren är detta mer tveksamt, nylonnäten är visserligen mer effektiva än gamla tiders nät av bomull eller linne. Men enligt de fiskandes utsago var sikfisket förr mycket intensivt, därefter har det delvis nästan legat nere, för att så på de senaste åren åter bli intensivare. Det är alltså fullt möjligt att den lägre fångståldern hos sik i Väneren bara är en spegling av den snabbare tillväxten i ungdomsåren, som gör siken matnyttig ett eller annat år tidigare än förr.

Det finns för närvarande ingenting som talar för att Vänerns sikar skulle vara för hårt exploaterade. Tvärtom torde man kunna skatta bestånden hårdare utan risk för ekonomisk överfiskning. Någon risk för biologisk överfiskning föreligger ej.

VÄNERSIKARNAS BETYDELSE FÖR FORSKNINGEN

Väneren har fyra arter av sik, därutöver siklöja, och sjön intar därmed en rekordställning bland svenska sjöar vad gäller arter av släktet Coregonus.

I Hornavan finns storsik, aspsik samt sellack av två typer, små- och gråsellack. I sjön finns tre eller fyra arter, beroende på om man räknar de bägge slagen av sellack som en eller två former. I många norrländska sjöar finns tre säkra sikarter. Tidigare (Svärdson 1957) har fem arter bedömts som invandrare efter istiden men sedermera har ny kunskap vunnits, särskilt rörande Sällsjösiken i Indalsälven (Svärdson opubl.) som kanske motiverar att hävda enbart fyra svenska sikar. Frågan är ännu oavgjord).

Vänerns fyra arter är uppenbarligen av största betydelse för förståelsen av sikarnas invandring och fortlevande i Skandinavien under den postglaciala tiden. Samtidigt har de nuvarande sikformerna i Väneren färre årtusenden bakom sig än t.ex. många norrländska, som invandrade under Ancylus-tiden (ca 8.500 år sedan) eller vissa småländska, som möjligen invandrade redan under Baltiska Issjöns tid (ca 10.000 år sedan). Vänerns sikar har nämligen inte mer än högst 6.500 år bakom sig i sin nuvarande hemort.

Under den tid av varmare klimat, som kulminerade under Litorinatiden, var världens glaciärer så nersmälta att världshavet stod betydligt högre än nu. Havet trängde in genom Göta älv och Väneren förvandlades till en havsvik med ett sund vid Vänersborg. Dåvarande havsstrand låg vid Vänersborg ca 40 meter högre än havet gör nu, vid Karlstad var kusten 60 meter och vid Munkfors 70 meter högre än nuvarande havsyta, dvs havsvikar sträckte sig långt uppåt Klarälvsdalen och övriga älvdalar. Det som nu är Karlstad låg på ca 15 meters djup under ett varmt och mycket salt hav.

Man kallar detta stadium Litorina-tiden efter snäckan Litorina littorea, som är ganska saltkrävande och i nutiden inte går längre in i Östersjön än Bornholm-Rügen. Sikar finns i nutiden bara fåtaligt inom Litorinas område, vattnet är för salt för dem och de kan bara stryka efter kusten i glesa exemplar medan deras lek är helt bunden till älvar vid kusten. Det är först öster om nuvarande Litorina-gräns som Östersjön har fångstbara sikbestånd, t.ex. vid polska (gamla ostpreussiska) kusten samt fr.o.m. Skräbeåns utflöde och Kristianstads-trakten.

Av detta kan vi dra en viktig slutsats rörande sikarna i Vänern för 6.500 år sedan. Vänern saknade sikar, bortsett från att de lekte i tillrinnande vattendrag och fanns i uppströms liggande sjöar. Möjligen kunde man påträffa dem i de mest bräckta vikarna, t.ex. utanför älvmyningarna på västra och norra sidan. Eftersom den långnosade sik, av vilken nutidens näbbsik är en avkomling, är påtagligt västlig och tycks kunna fördriva saltvatten ganska bra, kan man våga hävda att näbbsiken var relativt söt talrikare då än nu och att den möjligen lekte även ute i sjön på de mest utsötade grunden utanför älvmyningarna.

Allteftersom havet sjönk och drog sig tillbaka från Vänersänkan blev utsötningen alltmer markerad och Vänern blev en insjö. Under en övergångstid låg saltvattnet kvar i djuphålorna och sköljde in vid västliga stormar, vilket ledde till perioder av stagnation och svavelvätebildning i djuphålorna. Den utlösning av näringsämnen, som då blev följden, gynnade planktonfaunan och därmed de sikar som, till skillnad från näbbsiken, under längre tider av livet livnär sig på plankton.

Sikarna, med undantag möjligen för näbbsiken, måste ursprungligen ha invandrat till Vänern från öster, via Ancylus-sjön för ca 8.500 år sedan. När sedan Vänern avsnördes genom att Svea älv grundades upp och sinade började en period av ökad hybridisering, allteftersom sikarnas livsrum i Vänern krympte under de klimatändringar som ledde fram till havsviken 2.000 år senare. Litorina-tiden var en period av förändring för Vänerns sikar, genom att lekplatserna tenderade att krympa samman till enbart rinnande vatten. Först när Vänern för sista gången åter blev en insjö kunde de olika sikarna hävda sin egenart bättre genom att differentiera sig till skilda lekplatser, lektider och näringsval. Kanske överlevde sikarna, som skilda arter, endast genom återinvandring ner till Vänern från de sjöar, belägna uppströms i älvarna, där de klarat Litorina-tiden.

Det är mot denna bakgrund ganska klart att Vänerns sikar inte utan vidare kan jämföras med de tidigare isolerade, t.ex. i högt upp belägna norrländska sjöar. Däremot ligger en jämförelse nära till hands med Ladoga, som i likhet med Vänern utgjorde en havsvik av den dåtida Östersjön under Litorina-tid. Även i Ladoga torde salthalten ha varit hög för sikarna, åtminstone för reproduktion utanför de rinnande vattendragen. En samlad beskrivning av Ladogas sikar har nyligen blivit tillgänglig (Shaposhnikova 1973).

Den sällsyntaste siken i Ladoga är, liksom i Väneren, en form med många gälräfständer. Den lekte förr i Vuoksen (Saimas utlopp i Ladoga) men har på grund av byggnationer i älven avtagit eller helt försvunnit. Sannolikt leker den också, säger Shaposhnikova, på grund ute i sjön, nära Vuoksens mynning. Den har 36-45 gälräfständer med ett medeltal på omkring 40-41. I karelska sjöar har denna form fler tänder, mellan 45 och 50.

"Svartsiken" har i Ladoga 27-39 gälräfständer, med ett medeltal på ca 32. Den tycks, förutom att den leker i sjön, även kunna gå upp i Vuoksen.

De övriga sikarna i Ladoga bildar en stor heterogen grupp med 20-29 gälräfständer men med medeltal på 25 för "valaamka", 24-25 för "sjösiken" och ca 24 för "ludoga" och Volchov-sik. Det förefaller som om "valaamka" möjligen kan utgöra en art skild från den verkligt lågtandade på ca 24, som leker i flera av floderna (Svir, Volchov). Den form som kallas "ludoga" har den största betydelsen ur ekonomisk synpunkt medan "sjösiken" fångas i mindre utsträckning. "Valaamka" uppehåller sig relativt djupt och spelar liten roll i fångsterna, den är genomsnittligt några cm mindre än de andra lågtandade sikarna. Ingen av de lågtandade är speciellt storögd eller långnosad.

Det förefaller som om Vänerens näbb- och lövsik motsvarar Ladogas lågtandade grupp. Att lövsiken "borde" ha lägre antal tänder har redan tidigare framhållits. Ladogas svartsik kan mycket väl motsvara Vänerens gråsik och bägge sjöarna har som sällsyntaste art den med många gälräfständer, med all sannolikhet samma art. Väneren och Ladoga ger alltså en gemensam bild av fyra olika sikformer med stor spridning under Litorina-tiden i den sänka som Östersjön utgör. Om fyra arter sik klarat Litorina-tidens påfrestningar, eventuellt genom återinvandring i sjöarna Väneren och Ladoga så måste man naturligtvis fråga sig varför bara två arter lyckats överleva i Östersjön. Det antyder att sikarnas tolerans för brackvattnet är olika utvecklade hos de invaderande ursprungliga typerna. Detta i sin tur blir ej utan betydelse när man kommer till den svåra frågan om var sikarna fanns under senaste istiden och hur snart efter dennas slut de kom ner i den baltiska sänkan.

SAMMANFATTNING

1. Vänerens sikar är en värdefull naturresurs, inte bara ur ekonomisk synpunkt. De utgör även vetenskapligt intressanta dokument på en artbildningsprocess som är ovanlig hos djur. Den innebär en längre gående hybridisering mellan olika arter än vad som är vanligt. Denna tolerans mot ärftliga störningar kan sannolikt föras tillbaka på att sikarna, och vissa andra laxfiskar, är polyploider, dvs de har fått sitt kromosomtall fördubblat under utvecklingens gång.

2. Fiskeriintendenten Theodor Freidenfelt, som avled 1936, studerade i många år Vänerns sikar och skrev några vetenskapliga arbeten därom. Vid sin död efterlämnade han anteckningar och utkast till manuskript, som 1955 införlivades med sötvattenslaboratoriets arkiv. I denna artikel har dessa anteckningar utnyttjats och tre efterlämnade manuskript har bifogats som ett appendix.

3. Förutom siklöjan har Väneren fyra sikar, här kallade gråsik, näbbsik, lövsik samt mårtensik. Variationen är dock mycket omfattande och en enskild sik kan sällan artbestämmas. Hybrider mellan arterna är vanliga.

4. Gråsiken är vanligast och dominerar hela sjön, särskilt i norra Värmlandsjön. Den har 32-33 gälräfständer i medeltal, är relativt liten, kort och hög och har lågt anseende som matfisk. Den lever delvis på plankton och förekommer sommartid pelagiskt ute i sjön, om hösten, i senare hälften av november, leker den på grunt vatten i skydd av holmar och skär.

5. Näbbsiken är den närmast vanligaste och har länge dominerat fisket på grund av sin höga kvalitet. Den igenkännes, när den är som mest typisk, på en förlängd nos. Den har omkring 26 gälräfständer. Vissa bestånd, främst det som fanns i Gullspångsälvens mynning, har mer normal nos men måste ändå inräknas i arten. Däremot är den halv näbb, som på senare år ökat i antal, en mellanform som har många drag av gråsik. Sannolikt har den uppstått efter den intensiva odling av näbbsik som ägt rum, med utsättning av yngel på ställen där de kan ha växt upp i stim av gråsik-yngel. Näbbsiken är bottendjursätare, går mycket djupt sommartid och leker, i mitten av november, på utsatta ställen utanför den egentliga skärgården. Näbbsiken är vanligast i Dalbosjön och södra Värmlandssjön.

6. Lövsiken är den största arten (2-3 kg), betydligt fåtaligare än de övriga två. Den känns igen på sina stora ögon och sin tidiga lektid när löven faller, dvs i mitten av oktober. Den är talrikast i Dalbosjön och södra Värmlandssjön. Den är svår fångad, togs förr på långrev, betad med nors och siklöja. Dess fiskdiet är ovanlig hos sikar. Gälräfständerna är ca 30 men detta är "för högt" då lövsiken har egenskaper som för tanken till storsik.

7. Mårtensiken är den sällsyntaste. Den är föga känd. Tills vidare är få exemplar fångade i Väneren, de känns igen på sina talrika gälräfständer, i medeltal 45. Sannolikt finns den främst i Dalbosjön, särskilt vid dess västra strand. Dess diet är okänd. Den tycks kunna bli tämligen stor och uppnå 2 kg.

8. Vänersikarna liknar delvis dem som finns i Ladoga. Bägge sjöarna var delar av Litorina-havet för 6.500 år sedan, något som påskyndade arternas förändring. Under denna tid var sikarna troligen reducerade till glesa bestånd, med lekplatser enbart i rinnande vatten.

9. Alla sikar har förhållandevis god tillväxt i Vänern. Denna har dessutom accelererat på senare tid, sannolikt en följd av eutrofieringen av sjön. Det är framför allt yngre sikar som nu växer bättre än förr, Detta bör positivt påverka deras överlevnad. Åldersfördelningen visar att sikarna nu är genomsnittligt yngre vid fångsten än förr. Det är dock för närvarande icke risk för överfiskning, varken ekonomisk eller biologisk sådan.

10. På de senaste åren har sikfångsten ökat kraftigt i Vänern. Det finns tecken som tyder på att detta beror på några tillfälliga rika årsklasser. Är detta en riktig tolkning kommer fångsten att sjunka igen de närmaste åren.

LITTERATUR

- Almer, B. och T. Larsson, 1974. Fiskar och fiske i Vänern. Information från Sötvattenslaboratoriet (8). 117 p.
- Freidenfelt, T. 1928. Om de viktigaste sikformerna och om sikfisket i Vänern. Svensk Fisk.Tidskr. 37(10):91-93.
- 1933. Untersuchungen über die Coregonen des Wenersees. Int. Rev.Hydrobiol. 30(1/2):49-163.
 - 1936. über die systematische Bedeutung der Zähnen zweiter Ordnung an den Kiemenreusenzähnen der Coregonen. Zool.Anzeiger 115:325-329.
- Lidholm, B. 1956. Vänerns Seglationsstyrelse. En historik.
- Lloyd, L. 1854. Scandinavian adventures. Vol.I.London. 512 p.
- Nümann, W. 1972. The Bodensee: Effects of exploitation and eutrophication on the salmonid community. J.Fish.Res.Bd. Canada 29(6):833-847.
- Ohno, S., U. Wolf och N. Atkin, 1968. Evolution from fish to mammals by gene duplication. Hereditas 59:169-187.
- Shaposhnikova, G. 1973. Systematics of the whitefish *Coregonus lavaretus* (L.), of Lake Ladoga. J.Ichthyol. 13(1):37-58.
- Smitt, F.A. 1886. Kritisk förteckning öfver de i Riksmuseum befintliga Salmonider. K.Svenska Vet.Akad.Handl. 21(8):1-290. Tabulae metricae.
- Svärdson, G. 1945. Chromosome studies on Salmonidae. Rep.Inst. Freshw.Res. Drottningholm 23:1-151.
- 1950. The Coregonid Problem. II. Morphology of two Coregonid species in different environments. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 31:151-162.
 - 1952. The Coregonid Problem. IV. The significance of scales and gillrakers. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 33:204-232.

- Svärdson, G. 1957. The Coregonid Problem. VI. The palearctic species and their intergrades. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 38:267-356.
- 1963. Balansen mellan sik och röding i Vättern. Svensk Fisk. Tidskr. 72(11):149-152.
 - 1965. The Coregonid Problem VII. The isolating mechanisms in sympatric species. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 46:95-123.
 - 1970. Significance of introgression in Coregonid evolution. Ur Biology of Coregonid fishes, Red.:Lindsey och Woods. Manitoba Press:33-59.
 - 1974. Översikt av laboratoriets verksamhet med plan för år 1974. Information från Sötvattenslaboratoriet (1). 26 p.

SUMMARY: THE WHITEFISHES (COREGONUS) OF LAKE VÄNERN

1. Lake Vänern is Sweden's largest lake and the third in Europe. It is inhabited by several coregonid forms. Coregonus albula recently has become the economically most important species and it is yielding more than 200 tons, the roe being sold as caviar. The whitefish yield is 25-40 tons and is increasing at present. In 1905, however, more than 50 tons were sold in the town of Karlstad only.
2. The late dr. T. Freidenfelt was a long-time student of the whitefish species of Vänern. When he died in 1936 his material and unpublished manuscripts were saved and later handed over to the Institute of Freshwater Research in 1955. Abundant new material and Freidenfelt's notes were used in this survey. Three posthume scripts by Freidenfelt are here published in an Appendix.
3. On the available evidence it is concluded that Lake Vänern is inhabited by four different whitefish species, apart from the cisco (C.albula). Since their relations to other Scandinavian populations still is rather uncertain they are presented under their vernacular names.
4. The most abundant species is the gråsik, a medium-sized fish with low reputation as far as economic value is concerned. It has an average of 32.7 gillrakers and feeds on plankton in summer but on bottom animals at other times of the year. It is believed to be a littoral species, mainly so, however, in the spawning time in late November. In summer it was recently taken with pelagic trawl, preferably in the northernmost part of the lake. It is most abundant there and the gillraker count is slightly higher in this region.

5. Second in abundance is the näbbsik, the most well-known whitefish of the lake. It is characterized by its long nose, almost as a bird's beak (näbb). It has an elongated bodyform, light pigmentation and a low number of gillrakers, on average 26. It spawns on rather exposed parts of the shore, seldom within the skerries, from the beginning of November onwards. One population is a river-spawning form. It is a specialized bottom-feeder, in summer moving around in rather deep waters (some 60 metres). The flesh is fat and the economic value high. In recent years the commercial fisherman have identified a new kind of whitefish, called "half-beak", being interpreted as a possible new hybrid combining the short and high body of the gråsik with a short beak. Its gillrakers are somewhat fewer than those of the gråsik. It might be possible that this new fish is a result of heavy artificial rearing of näbbsik-fry, formerly released all over the lake.

6. Much more rare is the third species, the lövsik (leaf-whitefish) so called for its early spawning time, in October when the leaves fall. Other names (glom-, glys- or blegsik) all refer to its relatively large eyes. The fishermen have always noted this form and explained its low abundance in the catch by its presumed capacity to spot the nets or seines. But the lövsik may be taken on long lines, baited with smelt or cisco. The lövsik is the most piscivorous whitefish so far studied in Scandinavia. It is also known to take Mysis or other big-sized crustaceans, like Pallasea. It has 30 gillrakers with a range of 25-35 (Table 2). The lövsik grows to a big-sized whitefish of some 2-3 kg.

7. Very rare is a fourth species, mårtensik like the lövsik most frequently found in the southern part of Lake Vänern, i.e. Dalbosjön. Its ecology is not known but its gillraker number is very high, on average 45. It seems to be fairly large and have a late spawning period, when the lake freezes over in late November or early December. So far it is known in only some few specimens (cf. Table 2) but its existence as a species is confirmed by its occurrence in two lakes upstream Lake Vänern in the very same river system (Göta River).

8. The growth of three of the species is studied from scales of some 1,200 specimens. There are no persistent differences in growth rates between the species. All the species show an accelerated growth in the recent 15 years. This is interpreted to be caused by eutrophication.

9. Lake Vänern was part of the sea in the Litorina period, culminating 6,500 years ago. To judge from the present sympatric occurrence of whitefish and the salt-loving snail, Litorina littorea, the whitefishes of Lake Vänern in the Litorina period must have been restricted mainly to the river mouths and all spawning probably occurred in streams. This must have been a period of crowding or extermination, causing increased introgression of small populations and possibly overlapping spawning

sites. The four present whitefish species of Lake Vänern therefore are more modified versions of *Coregonus* than are those whitefish populations earlier isolated in the southern highlands or in northern Sweden. The lövsik seems to be a strongly modified (evolved) form. Its gillraker number is probably "too high" due to introgression.

10. Lake Ladoga was also inundated by the Litorina Sea and the history of its whitefishes must be rather similar to those of Lake Vänern. Shaposhnikova (1973) described the forms of this lake. There are some obvious similarities, indicating a common number of early postglacial whitefish invaders of the whole Baltic basin. These were at least four different species of *Coregonus*, apart from *C. albula*.

11. The whitefish populations of Lake Vänern should be looked upon as most valuable natural resources, not only from a commercial point of view, but also as documents of an speciation process of rather unusual kind, ultimately probably caused by the tolerance of introgression in these polyploid fish.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
Gämräfständer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Glom-, bleg- eller lövsik 1918-19	-	-	-	-	1	-	-	1	3	3	3	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vänernäs, 1920	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Delbosjön, 1923	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hindens rev, 1923	-	-	-	-	-	-	2	1	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Marjestadsviken, 1928	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bärön, 1972	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Friel, 1973	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vänernäs, 1973	-	-	-	-	-	2	4	8	5	7	12	9	4	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Marjestadsfjärden, 1973	-	-	-	-	-	3	7	11	12	24	27	20	15	10	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totalt, glomsikar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
135 ex. Medeltal 29,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Blandade sikprover	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vänern, 1829-80	-	-	-	-	2	1	2	2	4	2	2	1	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Riksmuseet Smitt 1886	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blomberg, 1920-22	-	-	1	2	11	7	17	17	13	16	9	5	2	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"Sandsik", Spiken o. Börshamn, 1923-24	-	-	-	-	1	1	3	2	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
"Mårtensik", Lidköping, 1924	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jakobsbyn o. Köpmannebro, 1923-24	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	-	1	-	1	3	2	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-
"Glomsik", Källandsö, 1951	-	-	-	-	-	-	2	1	1	5	3	4	2	1	3	1	-	2	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	
Näbb- o. gråsik 1954	1	1	1	8	3	11	12	6	8	10	10	7	11	7	7	5	4	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lidköping, 1953	-	-	-	-	1	-	1	3	3	6	2	1	1	-	3	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
Mellerud, 1972	-	-	-	1	-	1	-	1	1	1	2	4	6	1	2	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sikar i träål, aug. 1972	-	-	-	-	1	3	2	5	9	11	14	26	36	36	48	31	24	19	13	5	2	-	1	1	-	-	-	-	-	
"Halvnäbb", Marjestadsfjärden, 1973	-	-	-	-	-	-	-	1	7	5	1	2	5	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sik, ryssja, Källandsö 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	1	8	6	6	4	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sik, bottennät, juli 1973	-	-	-	1	4	5	8	8	7	10	6	11	15	12	8	8	7	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sik, träål, aug. 1973	-	-	-	-	-	-	1	-	3	4	9	3	6	10	6	5	4	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Totalt, blandade sikprover	1	1	2	12	22	30	45	46	57	76	61	74	95	76	85	57	44	29	26	11	7	1	3	5	3	2	-	2	3	
876 ex. Medeltal 31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabell 3. LÄNGD I MM VID OLIKA ÅLDRAR HOS VÄNERNS SIKAR

		Antal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gråsik	1919	14	1913	80	122	166	216	257	292	328	355	373	387
"	1920	6	1914	99	140	188	229	266	296	331	368	394	419
"	1925	16	1919	77	131	190	237	282	319	343	357	371	
"	1928	19	1922	99	158	202	245	287	316	331	345	355	362
"	1931	3	1925	89	144	195	238	293	332	352	381	390	
"	1951	16	1945	93	157	220	270	304	336	358	377	415	447
"	1963	55	1957	95	167	242	294	327	350	365	380	394	420
" träal	1972	276	1966	140	209	254	287	313	334	350	373	400	
"	1973	83	1967	129	200	245	280	308	333	357	376	405	549
Näbbsik	1915	4	1909	82	126	157	191	224	256	291	320	331	
"	1919	44	1913	107	158	205	251	286	320	352	378	398	419
"	1920	18	1914	100	150	195	232	262	292	315	337	358	372
"	1923	8	1917	92	145	190	227	260	285	310	326		
"	1929	43	1923	93	149	200	246	289	330	363	386	397	410
"	1933	29	1927	87	136	184	225	258	286	302	375	391	
"	1934	22	1928	94	150	197	238	273	299	322	350		
"	1951	48	1945	95	151	202	249	297	339	379	416	450	475
"	1963	51	1957	89	147	205	255	296	336	366	388	407	432
"	1973	54	1967	126	196	242	280	315	344	368	389	405	431
Lövsik	1919	3	1913	87	130	171	223	262	299	330	354	370	404
"	1920	48	1914	97	148	192	232	274	319	358	398	432	459
"	1951	25	1945	86	146	210	267	319	361	391	421	449	468
"	1973	70	1967	118	185	236	277	313	348	377	396	412	435
"Sik"	1916	6	1910	99	155	202	247	289	324	351	378	409	444
"	1919	37	1913	102	148	192	231	269	308	342	375	407	434
"	1922	23	1916	106	171	222	262	291	313	336	347		
"	1931	6	1925	88	143	203	254	295	327	340	350		
"	1951	29	1945	81	144	213	264	300	335	366	386	416	
"	1952	4	1946	70	124	181	231	278	317	351	383	406	410
"	1953	26	1947	89	147	218	270	310	332	356	379	392	383
"	1972	5	1966	112	202	266	320	360	386	420	443	483	
"	1973	149	1967	124	201	262	298	326	351	372	439	507	525

Tabell 4. ÅLDERSFÖRDELNING I OLIKA SIKPROVER FRÅN VÄNERN

Gråsik

År	Antal	År															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1919	14	-	-	-	-	-	-	-	2	4	3	3	-	1	1	-	-
1920	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	-	-	-	-
1925	16	-	-	-	-	-	-	2	9	5	-	-	-	-	-	-	-
1928	19	-	-	-	-	-	2	7	6	1	1	1	1	-	-	-	-
1931	3	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
1951	16	-	-	-	1	-	4	3	6	1	1	-	-	-	-	-	-
1963	55	-	-	-	-	2	18	17	16	1	1	-	-	-	-	-	-
1972	276	-	-	7	35	51	87	69	18	6	3	-	-	-	-	-	-
1973	93	-	-	5	1	11	22	27	15	7	3	1	1	-	-	-	-

Näbsik

1915	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-
1919	44	-	-	-	-	-	-	2	3	7	7	14	6	2	2	1	-
1920	21	-	-	-	-	-	-	1	1	1	6	8	1	-	-	-	-
1923	8	-	-	-	-	-	1	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-
1929	43	-	-	-	-	-	-	3	17	18	3	1	1	-	-	-	-
1933	29	-	-	-	1	6	5	9	6	1	1	-	-	-	-	-	-
1934	22	-	-	-	-	-	2	6	9	5	-	-	-	-	-	-	-
1935	4	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	43	-	-	-	-	-	-	3	2	2	11	13	11	3	3	-	-
1963	51	-	-	-	-	-	2	12	12	14	9	-	2	-	-	-	-
1972	4	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	54	-	-	-	-	-	6	12	20	9	6	1	-	-	-	-	-

Lövsik

1919	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-
1920	48	-	-	-	-	-	-	-	5	5	6	6	7	7	7	3	2
1951	25	-	-	-	-	-	2	2	5	4	2	6	2	2	-	-	-
1973	71	-	-	-	-	-	5	12	12	24	13	3	1	-	1	-	-

Blandade prover

1916	6	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	1	1	-	-
1919	38	-	-	-	-	1	-	1	1	6	9	6	8	2	1	2	1
1922	23	-	-	2	3	6	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-
1931	6	-	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-
1933	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1935	3	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	27	-	-	-	2	2	14	7	1	1	-	-	-	-	-	-	-
1952	4	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
1953	26	-	-	-	-	6	7	4	4	3	2	-	-	-	-	-	-
1971	37	-	-	3	6	12	10	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	5	-	-	-	-	-	1	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
1973	149	-	-	26	16	9	25	30	23	11	8	-	-	1	-	-	-

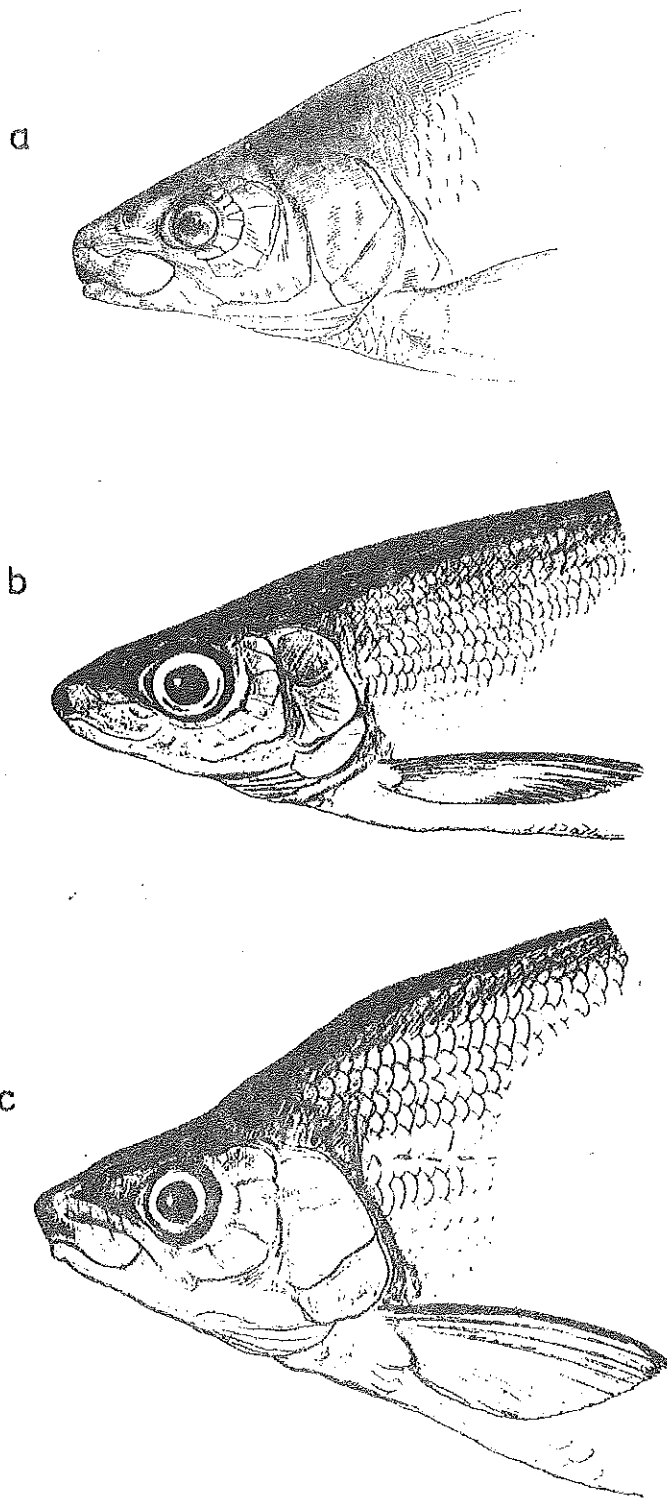


FIG. 1 GRÅSIKAR FRÅN VÄNERN (a EFTER LLOYD 1854, b LEKFISK 1973, c "HALVNÄBB" 1973).

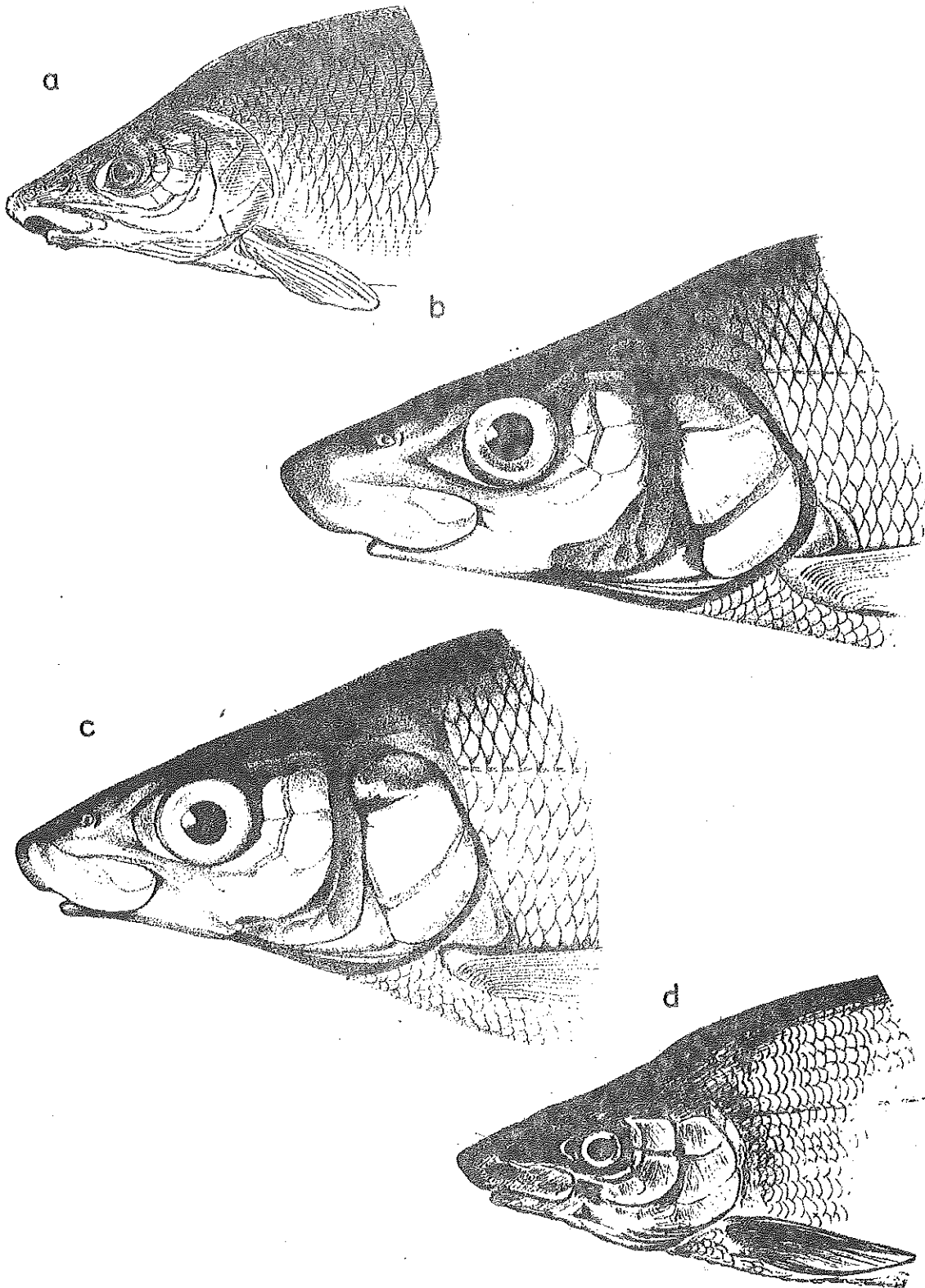


FIG. 2 NÄBBSIKAR FRÅN VÄNERN (a EFTER LLOYD 1854, b OCH c EFTER SMITT 1886, d LEKFISK 1973).

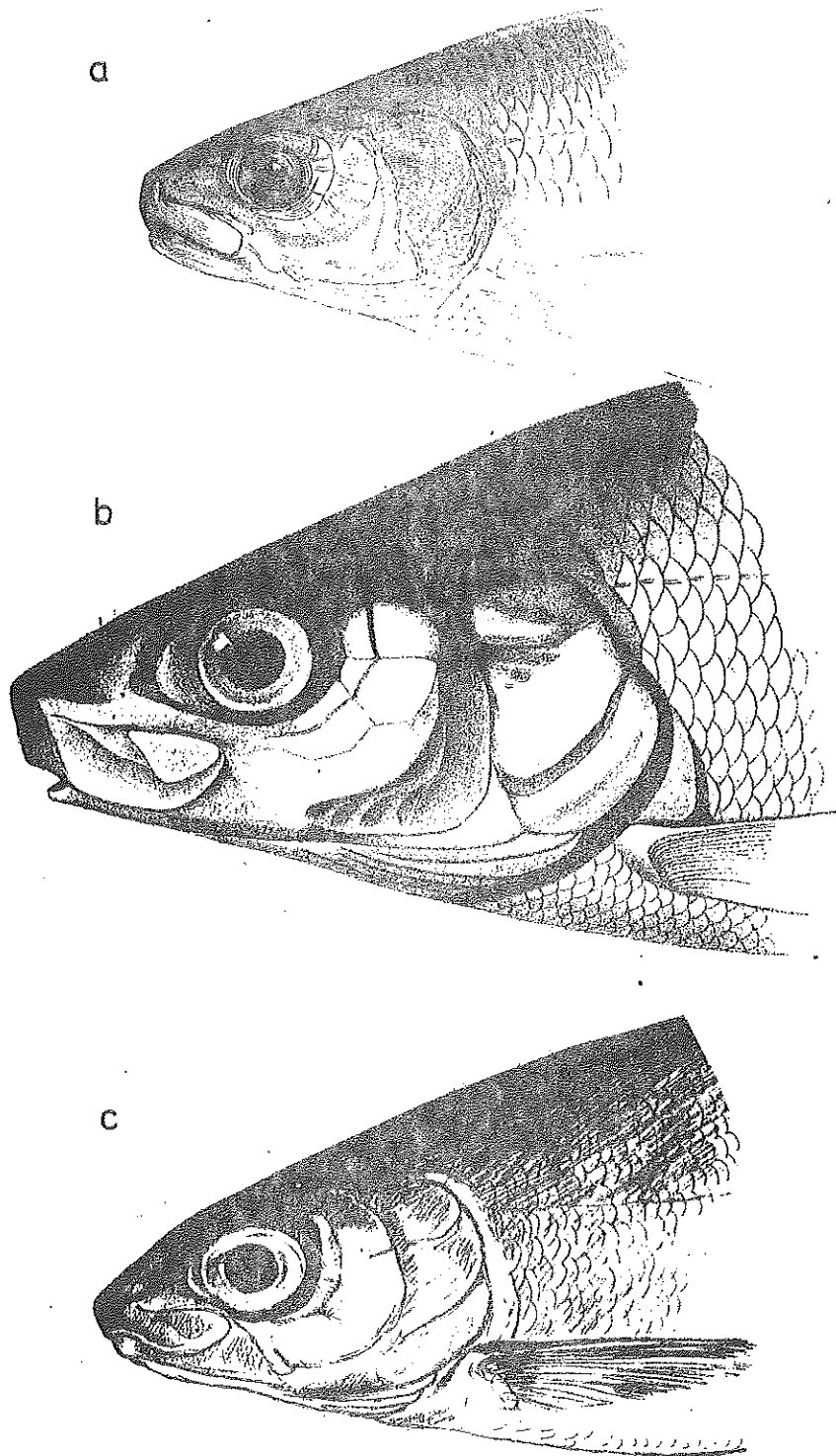


FIG. 3 LÖVSIKAR FRÅN VÄNERN (a EFTER LLOYD 1854, b EFTER SMITT 1886, c LEKFISK 1973).

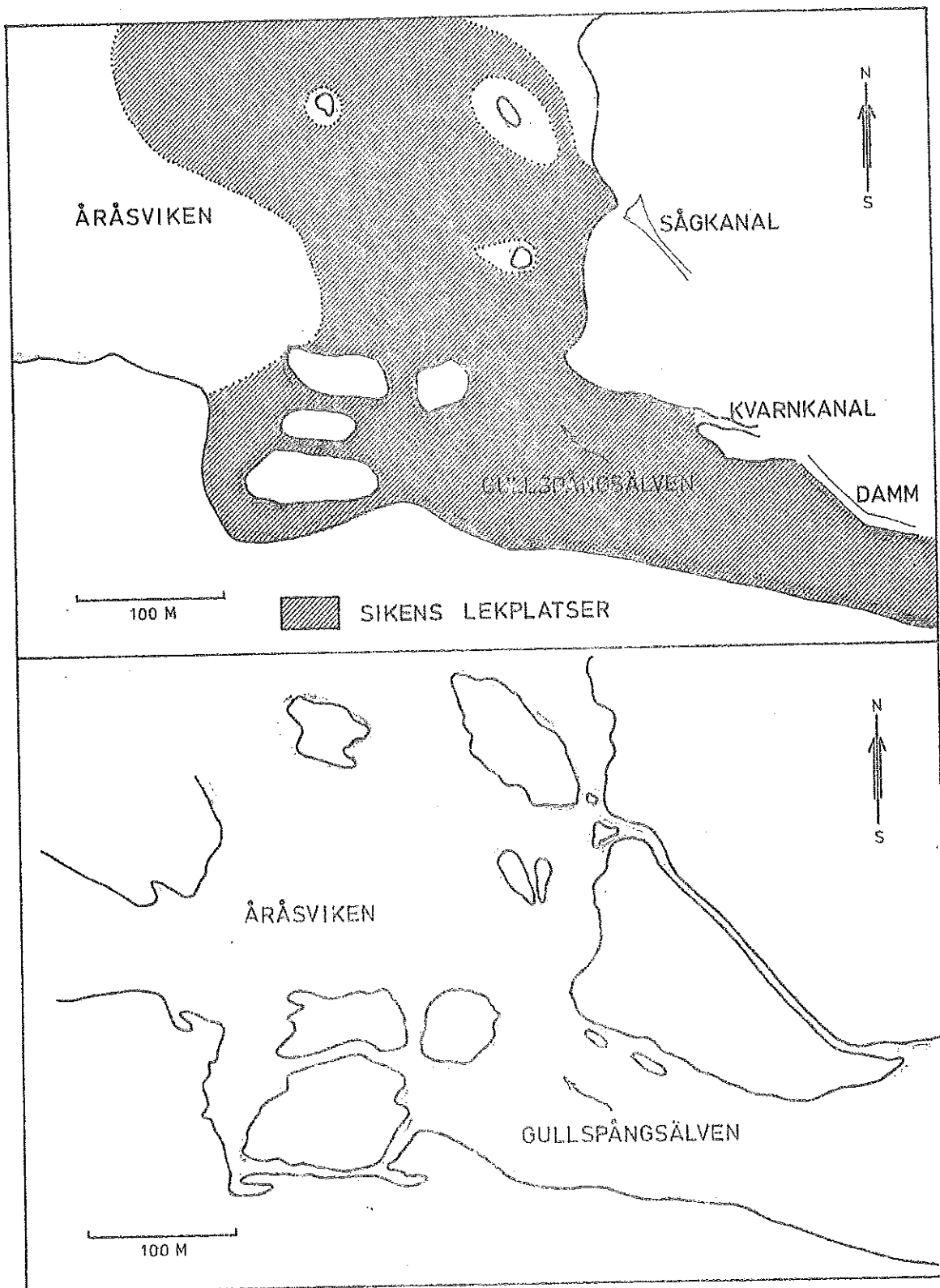


FIG. 4 ÖVERST. GULLSPÅNGSÄLVENS MYNNINGSOMRÅDE MED SIKENS LEKPLATSER, KARTBILD AV FISKERIINTENDENT GUSTAF SWENANDER FÖRE 1913. UNDERST. SAMMA OMRÅDE ENLIGT EN KARTA FRÅN 1968. STRANDLINJENS FÖRÄNDRING TORDE GROVT ÅTERSPEGLA DE FÖRÄNDRINGAR SOM SKETT.

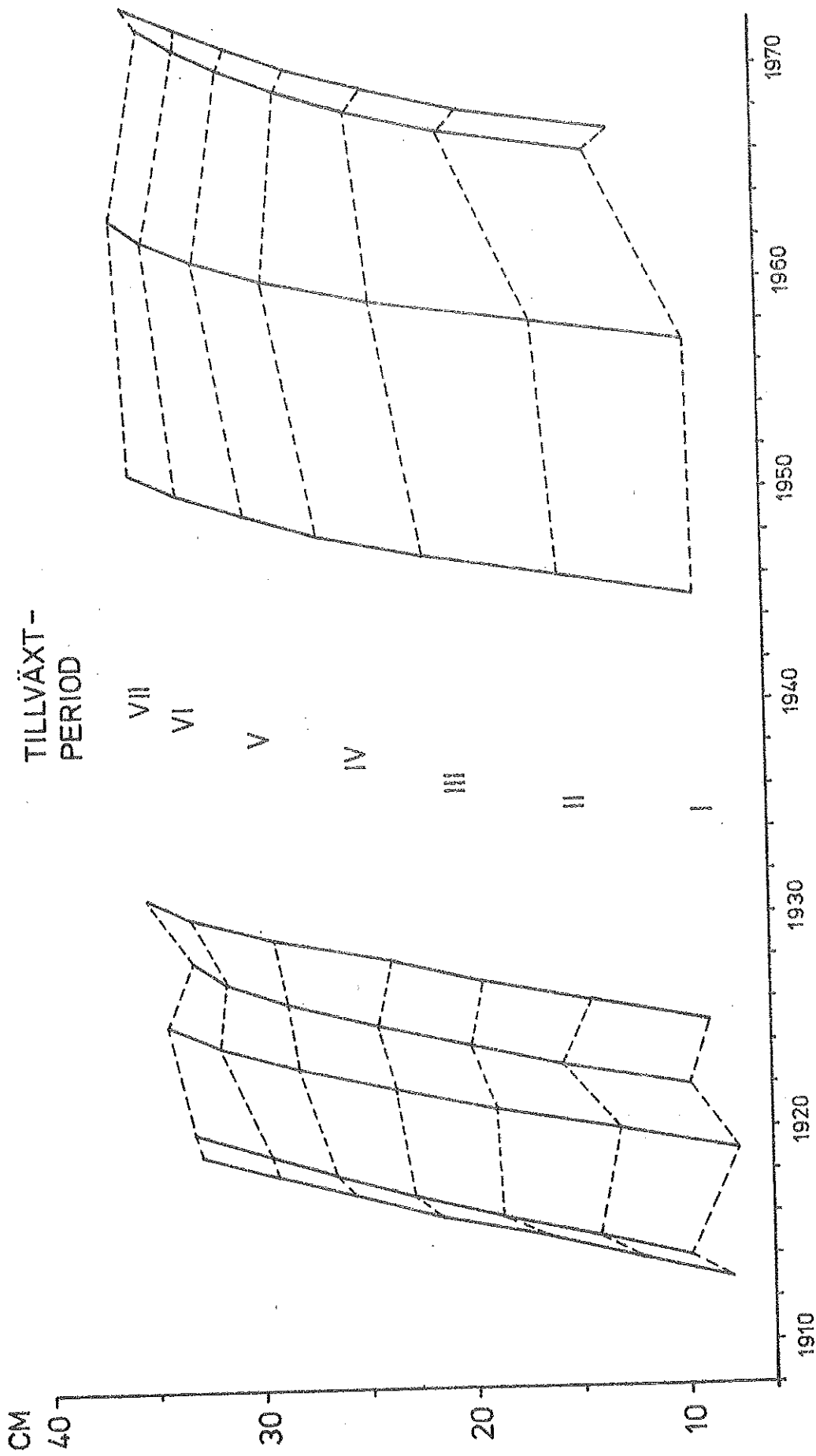


FIG. 5 GRÅSIK: TILLVÄXTKURVOR VID OLIKA TIDSPERIODER.

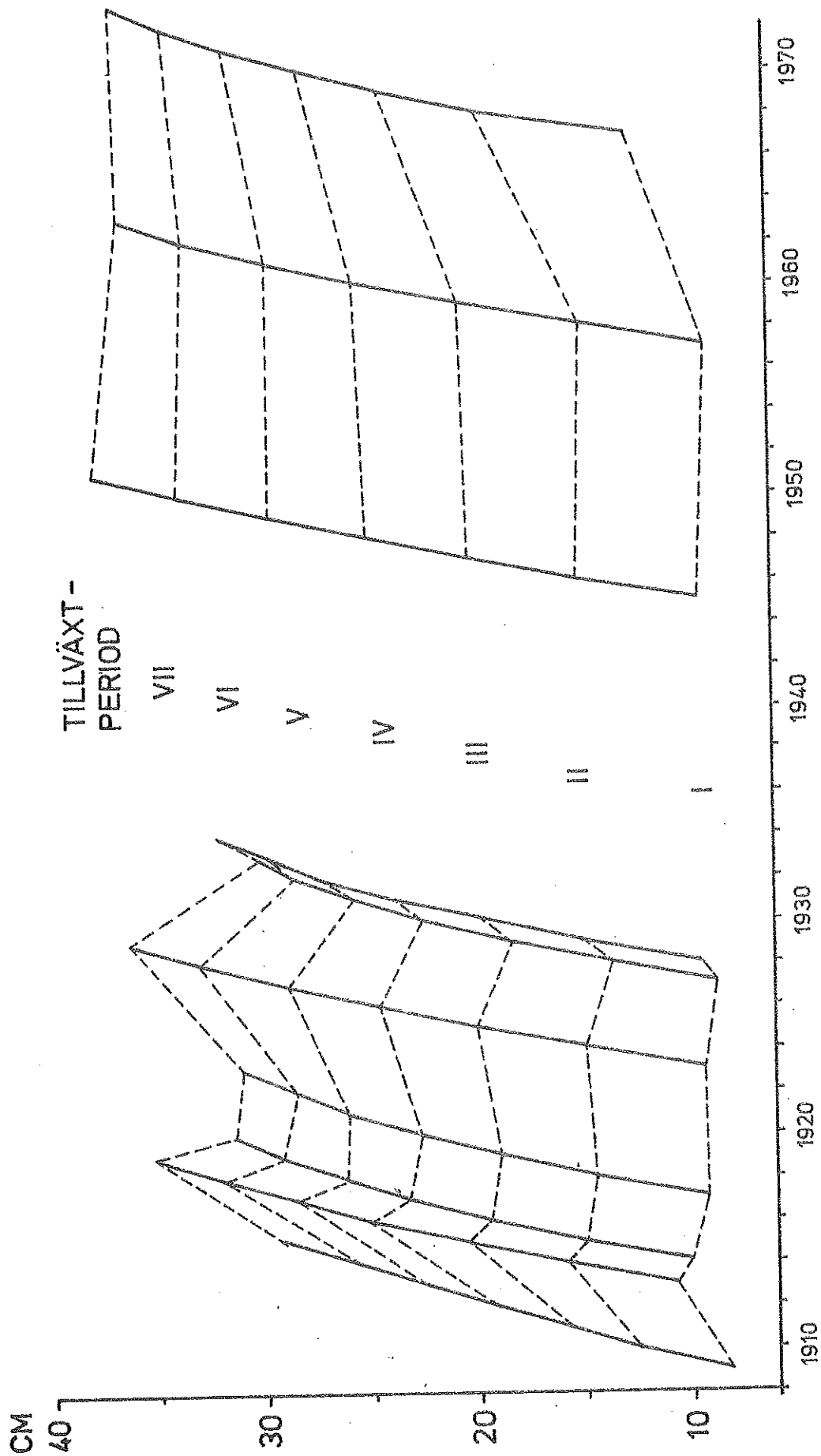


FIG. 6 FETSIK: TILLVÄXTKURVOR

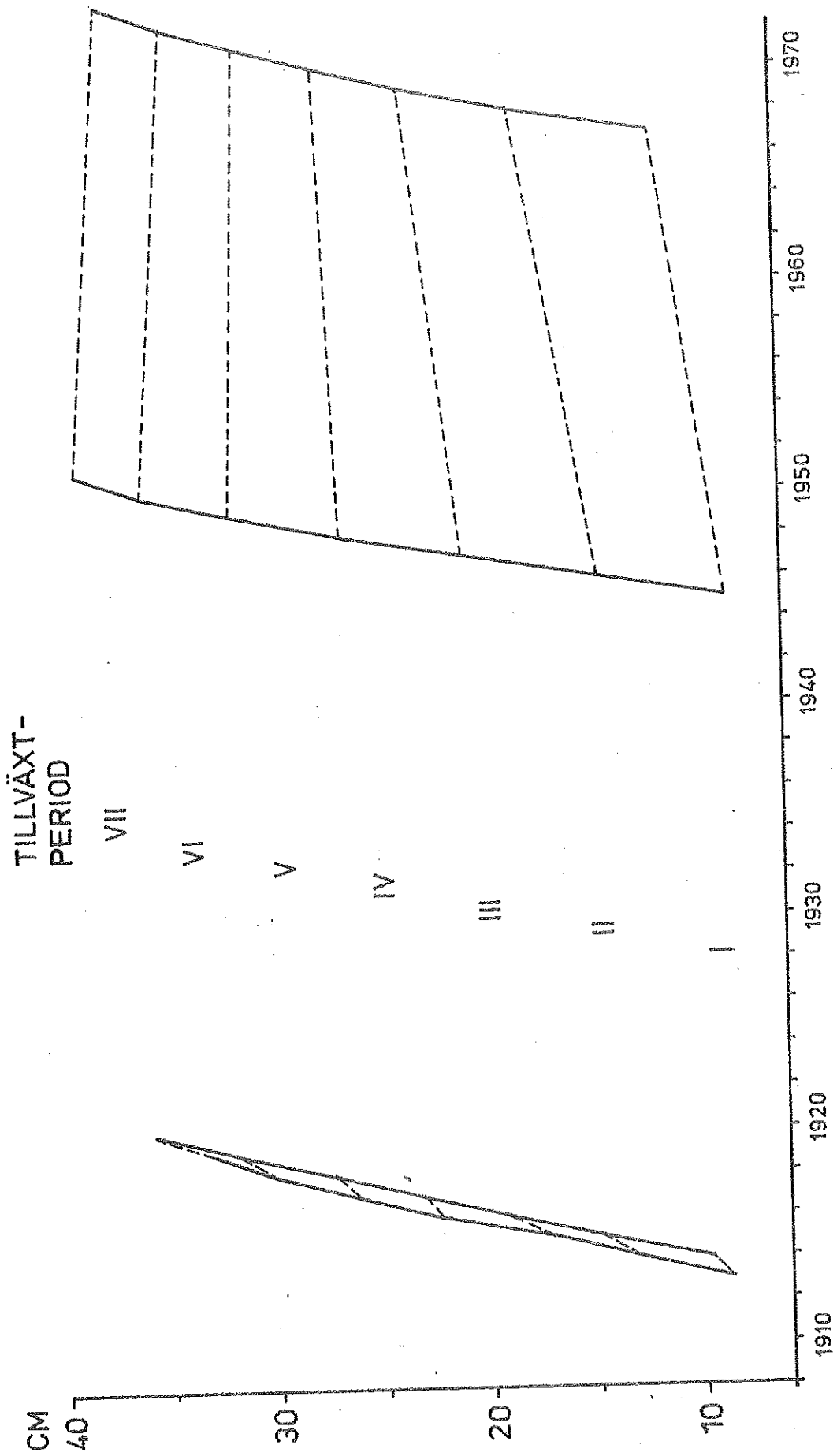


FIG. 7 LÖVSIK: TILLVÄXTKURVOR

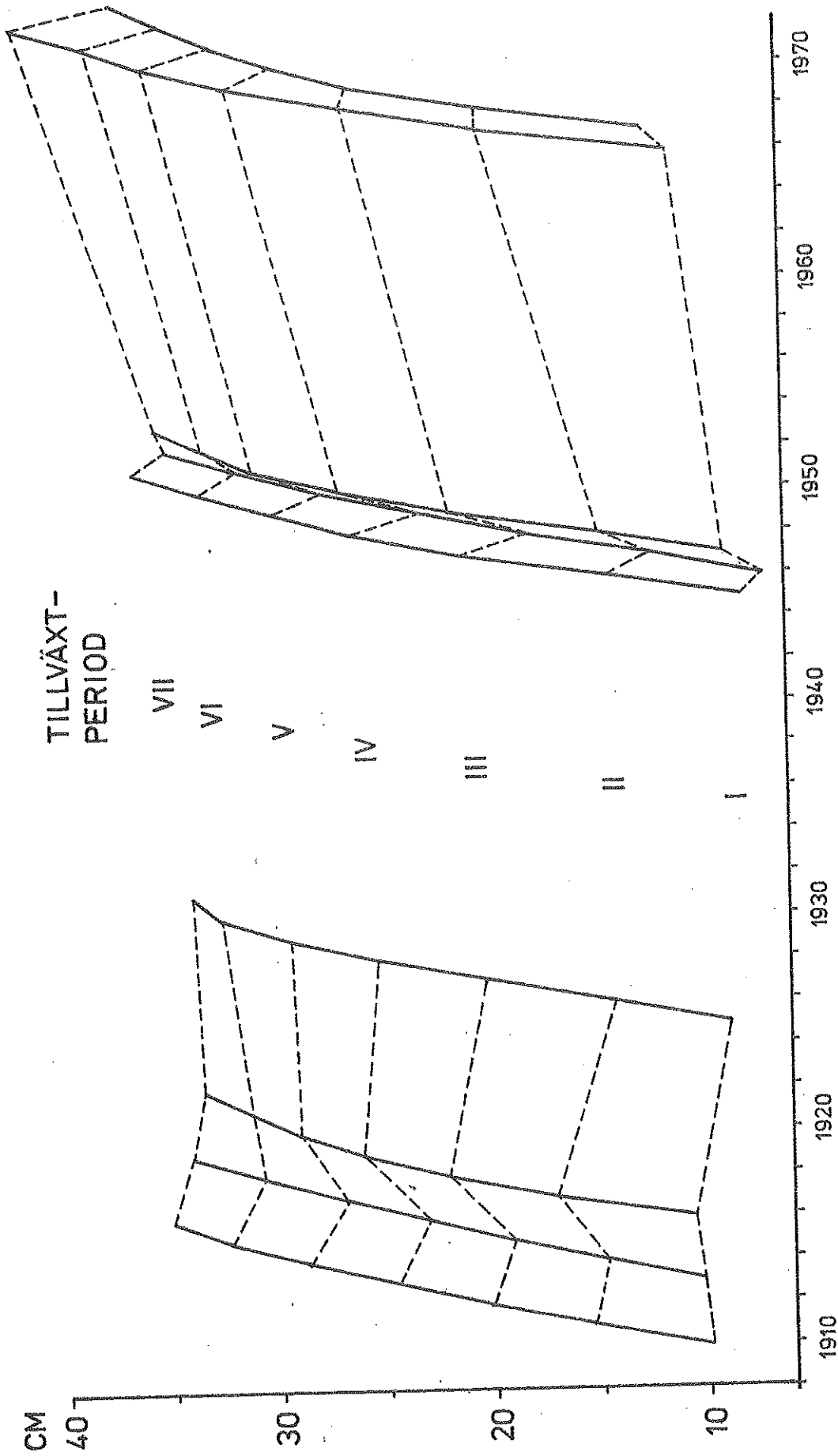


FIG. 8 EJ ARTSPECIFICERADE SIKAR: TILLVÄXTKURVOR

1)

UNDERSÖKNINGAR ÖVER SIKARNA I VÄNERN. DEL II.

COREGONUS LAVARETUS L.

av THEODOR FREIDENFELT

I första delen av mitt arbete "Untersuchungen über die Coregonen des Wenersees" har jag framhållit att enligt min mening de naturliga grupper, som vi vid sikstudier ha att göra med, är de lokala raserna. Detta är de grupper av individ, som föra samma levnads-sätt och som, framför allt, förrätta sin lek på samma plats och vid samma tid. En populationsstatistisk undersökning av de i naturen existerande formerna måste därmed utgå från dessa lokala raser (Freidenfelt 1933, sid.59).

Undersökningsmaterialet

Från denna utgångspunkt har jag dels själv på ort och ställe insamlat, dels från mig bekanta fiskare fått mig tillsänt material, erhållet vid fiske under leken. De populationer, som nedan komma att behandlas, utgöres alltså uteslutande av individ, erhållna samtidigt och på samma lekplatser. Det hade naturligtvis varit önskligt att undersöka material från flera lokaliteter, men då anskaffningen och undersökningen av material måste ske på mellantider mellan andra arbeten och tjänsteresor måste jag nöja mig med material från 11 stationer runt Vänern. Utväljandet av dessa måste delvis ske godtyckligt, beroende på var pålitliga fiskare fanns att tillgå. Då jag icke hade tillfälle att undersöka materialet på ort och ställe sändes det till mig i enlighet med mina instruktioner väl förpackat med vitmossa (Sphagnum) i trälådor, då så behövdes kyllda med is. Det kom på detta sätt alltid fram i färskt tillstånd och blev omedelbart undersökt. Antalet från varje plats undersökta individ utgjorde i regel omkring 10. För undersökningsmetoderna hänvisar jag till första delen.

Tack vare det ovannämnda sättet för materialanskaffningen visade undersökningen av proven i regel, att de voro morfologiskt enhetliga. I några fall utgjordes emellertid proven tydligen av en blandning av två former, ehuru vederbörande fiskare icke kunde se någon olikhet bland individen. I andra fall åter ville fiskaren urskilja olika former i ett prov, där den morfologiska undersökningen icke kunde påvisa sådana.

1) Manuskriptet, som är handskrivet på omväxlande tyska och svenska, bär blyertspåskriften "definitiva manuskriptet, påbörjat september 1936". Författaren som dog den 14 oktober samma år, efter att ha blivit pensionerad i mars, blev förhindrad fullfölja sina sikstudier, som utöver i appendix publicerade tre manuskript även omfattade primärmaterial om sikar, även från andra sjöar i Värmland och inom Älvsborgs län.

Översikt av de undersökta populationerna

I Tabell 1 lämnas en översikt över egenskaperna hos de sju grupper som efter min mening utan tväkan måste hänföras till *C. lavaretus* och vilka såpass obetydligt avvika från grundtypen för denna art, sådan den ter sig i Väneren, att uppställande av särskilda namngivna former icke synes berättigat eller åtminstone icke nödvändigt. Två grupper från Dalslandskusten utgjordes av en blandning av två former, nämligen dels några individ tillhöriga *C. lavaretus* formkrets, men alltför fåtaliga för att det skulle löna sig att närmare behandla dem, dels ett antal, som måste hänföras till *C. wartmanni*, Bloch. Denna form är det min avsikt att främdeles särskilt behandla. Till en grupp som säkerligen närmast tillhör *C. lavaretus* formkrets, men som såpass mycket avviker från denna arts Vänerotyp, att det kan vara berättigat att urskilja den som en egen form, är det även min avsikt att främdeles återkomma. Detsamma gäller om en annan, i vilken möjligen ingår inplanteringsmaterial.

I det följande skola onämnas även en del enstaka eller i få individ mera tillfälligtvis erhållna former av *C. lavaretus*.

Av de i Tabell 1 upptagna grupperna härröra två, grupp 1 och 5, från Dalbosjön, de övriga från Stora sjön. För fångstplatsernas läge hänvisas till kartan i del I.

Lekförhållanden

Alla fångstplatser, utom de för grupp 5, ha de gemensamt att de äro belägna mer eller mindre inomskärs och på grunt vatten, inom 6-meterskurvan. Så gott som alla upplysningar angående lekplatserna för *C. lavaretus* överensstämma däri, att de äro belägna å grunt vatten och skyddade för starkare böljegang. Såväl för Mariestadsfjärdens och kuststräckans W därom "skärsik" som för "gräsiken" vid norra kusten av Stora sjön uppge sålunda fiskarna, att de bästa lekplatserna ha mindre vattendjup än omkring 3 meter. Leken sker ända upp till ett par fots djup, troligen ännu grundare. Leken sker säkerligen i regel på stengrund, men troligen även i vissa fall på fast *Isoetes*bevuxen grusbotten.

Som nämnt avvika de lokaler, där grupp 5 (grönsiken) förrättar sin lek betydligt från alla övriga i tabellen upptagna grupper lekplatser. Olikheten består icke allenast däri, att lekplatserna äro belägna i öppen sjö, utan även däri att djupet är vida större än på någon annan mig bekant kustplats, där lekfiske efter *C. lavaretus* bedrivs. Den tillförlitlige och insiktsfulle fiskare, som skaffat mig material av "grönsiken" har meddelat att det område där han fiskar dem under leken, är beläget på omkring 5 kms avstånd från land. Botten utgöres fläckvis av småsten och fläckvis av större eller mindre kakor tydligen av sjömalm. Fiskaren hade fått den uppfattningen, att siken föredrog botten av sistnämnda art, något som synes ganska sannolikt då såväl gösen som *C. maraena* med förkärlek förrätta sin lek på sjömalmsbotten. Lekfisket efter "grönsik" bedriver han på ett djup av omkring 10 meter.

Lektiden avviker även från den hos *C. lavaretus* vanliga, nämligen i senare hälften av november, vanligen omkring den 20-28. Det senare inträdandet av leken står säkerligen i sammanhang med lekplatsernas belägenhet på djupare vatten i öppna sjön, i det att vattnet där avkyles senare än det grunda vattnet inomskärs, där som nämnt flertalet *C. lavaretus*-raser förrättar sin lek. Dessas lektid kan sägas i huvudsak äga rum i förra hälften av november, mestadels mellan omkring den 8 och omkring den 16. Det kan dock inträffa, att även de på grunt vatten inomskärs lekande rasernas lek pågår ända till framemot mitten av december.

Storlek och tillväxt

Då storleken hos den fångade fisken är beroende på den bundna fångstredskapens maskvidd, är det icke möjligt att med bestämdhet yttra sig om, vilken storlek *C. lavaretus* normalt uppnår i Väneren. Enligt fiskarens uppfattning når den emellertid knappast över 1.5 kg. Redskapens maskvidd är sådan, att största delen av fångsten har en storlek av omkring 4-5 hg. Sällan erhållas individ av 1 kgs storlek eller däröver.

Föda

Härom är det mig tyvärr icke möjligt att meddela annat än rent fragmentariska uppgifter. Materialet har nämligen insamlats under lektiden och på grund härav voro flertalet individ i samtliga grupper i avsaknad av innehåll i mage och tarm. Detta var fallet hos samtliga individ av grupperna 1, 3 och 5. Ifråga om grupp 1 har jag emellertid varit i tillfälle att komplettera kännedomen om densamma genom undersökning av tre individ, som med all sannolikhet hörde till denna grupps formkrets. De fångades ungefär samtidigt med dem som sammanfattats såsom grupp 1, men icke under lek. De voro nämligen icke lekmogna, något mindre än de till grupp 1 hörande (a i medeltal lika med 270 mm). De fångades på *C. oxyrhynchus* lekplatser vid Kräklingarna omkring en halv mil från det område, där material av grupp 1 insamlats. Då måttkaraktärerna och gälapparaten visade god överensstämmelse med förhållandena hos grupp 1, är det som sagt högst sannolikt att individen ifråga tillhörde denna. Alla tre hade i tarmkanalen ett innehåll, som visade sig bestå av bottenföda. Nr 1 hade ett maginnehåll av *Chironomus*-larver, insekter, hydrachnider, Planorbis, Ostracoder och sandkorn. Nr 2, där magsäcken var tom, hade i tarmen en massa sandkorn samt rester av mollusker (bl.a. Planorbis), Phryganidlarver och växtämnen. Nr 3 hade blott rester av större crustaceer. Hos grupp 2 fanns tarminnehåll, av insektsrester, blott hos ett individ. Ifråga om grupp 3, Mariestadsvikens skärsik har Dr. Arwidsson ställt till mitt förfogande tarmkanalen av ett individ erhållet vid notdragning 10.V.1920 vid Viksnäsudde, av fiskarena betecknat som "skärsik" och på grund av huvudets och gälapparatusens egenskaper med all sannolikhet även hörande till denna grupp. Tarminnehållet utgjordes av Acarider (mer än 80), små Notonecta (ca 40), Ephemeridlarver (ca 30), Chironomid- och Tanypus-larver samt ett par små snäckor och hylsor av

sandkorn. Av grupp 4 hade två individ tarminnehåll bestående av växtrester (bl.a. Isoetes) sandkorn och rester av Mysis. Av grupp 6 hade flera individ sandkorn i tarmkanalen, några hade av sandkorn bestående larvhus och ett hade rester av små snäckor. Hos grupp 7 fanns det blott ett individ som hade något innehåll i magen, nämligen några fiskägg.

Trots torftigheten av tarminnehållsfynden kan man sålunda säga, att intet tyder på att *C. lavaretus* i Vänern i utvuxet tillstånd skulle livnära sig av plankton, utan att istället allt visar hän på att dess föda hämtas från botten.

Morfologi

Nosformen

Då som bekant nosens form hos sikarna har stor betydelse och då beskrivningen av nosformen hos vissa författare lider av en viss oklarhet torde det vara skäl att något behandla nosformen hos släktet *Coregonus* s.str. i allmänhet.

Nosformerna kunna reduceras till tre huvudtyper.

1. Den inåt-nedåt snett avskurna nosen, där alltså nosens längst framskjutande punkt befinner sig vid dess översta del, där nosen går över i pannan. Hos denna typ skjuter alltså nosen alltid, fast i mycket växlande grad, framom munöppningen. I sin extrema form hos *C. oxyrhynchus* är denna nostyp utvecklad som en näsa.

2. Den framåt avrundade nosen, dess kontur är alltså konvex och den mest framskjutande punkten befinner sig mellan munöppningen och nosens översta del. Även hos denna typ skjuter nosen framom munöppningen.

3. Den rakt uppstigande nosen, vars kontur är rak, ungefär vertikal (extremt något bakåtlutande). Nosen skjuter föga, stundom icke framom munöppningen. Denna nosform representeras i Vänern av *C. maraena*. Det är självklart att alla övergångar finnes mellan dessa tre typer.

Vända vi oss nu till Vänerns *C. lavaretus* finna vi, att samtliga nostyper återfinnas hos densamma. Den vanligaste är emellertid den snett avskurna, den ovanligaste den rakt uppstigande. Följande schema ger en föreställning om typernas fördelning:

grupp 1	nostyp 1 - 2
2	1 - 2
3	1 - 3
4	1 - 2
5	1 - 2 - 3
6	1 - 2
7	1 - 2

Det är alltså typ 1, som är den vanligaste hos *C.lavaretus* i Väneren. Typ 2 är ävenledes vanlig och torde vara representerad hos alla grupper, fastän den hos en enda, grupp 3, icke finnes hos någon av de undersökta individen. Den tredje typen finnes däremot blott hos individ bland grupperna 3 och 5.

Med avseende på nosformen intager sålunda *C.lavaretus* en central plats bland Vänerens sikformer.

Huvudets längd

Såsom framgår av Tabell 1 varierar medeltalet av b/a mellan 18.28 och 19.67. Medelvärdena ligga sålunda betydligt under medelvärdena för *C.oxyrhynchus*. Kroppslängden (a) hos grupp 7 är 322. De funna medelvärdena för b/a hos *C.oxyrhynchus* ha befunnits utgöra vid $a = 300$ mm 20.96 och vid $a = 350$ mm 20.46 (Freidenfelt 1933, Tabell 3). Det ur regressionen beräknade sannolika värdet på skillnaden mellan 20.46 och 19.67 ger vid handen att $Dq = 3.2$. Skillnaden mellan högsta hos någon *C.lavaretus*-grupp funna medelvärde och det hos *C.oxyrhynchus* vid $a = 350$ funna är sålunda verklig. Ännu större är tydligen värdet på skillnaden om jämförelsen sker mellan medellängden för b/a hos *C.oxyrhynchus* vid $a = 322$ liksom om vid densamma användes ett lägre värde för *C.lavaretus* än det högsta. Att transgression äger rum hos de enskilda varianterna behöver knappast påpekas och framgår av en jämförelse mellan Tabell 1 och Freidenfelt 1933, Tabell 1.

Mellan b/a hos *C.lavaretus* och *C.maraena* är transgressionen starkare. Såsom en jämförelse mellan Tabell 1 och Freidenfelt 1933, Tabell 11 visar är även hos varje *C.maraena*-ras medeltalet för b/a större än hos någon *C.lavaretus*-ras. Mellan den mest kort-huvade *C.maraena*-rasen, den från Mariestadsfjärden, och grupp 7 av *C.lavaretus* är emellertid skillnaden icke större än att Dq blott är 1.6 och skillnaden alltså osäker. Transgressionen hos variantmassan är givetvis också vida större än mellan *C.oxyrhynchus* och *C.lavaretus*.

För att bedöma frågan om den verkliga skillnaden mellan *C.lavaretus* och *C.maraena* ifråga om b/a är det av intresse att jämföra de grupper av båda, vilkas lekplatser äro belägna i närheten av varandra. Detta är fallet med grupp 3 och 6 av *C.lavaretus* och grupperna 4 och 1 hos *C.maraena*. Värdet på skillnaden mellan dessa båda grupper av medeltal är icke mindre än 7.2 respektive 4.3.

Ögonstorlek

En jämförelse mellan medelvärdena för c/a hos *C.lavaretus* och *oxyrhynchus*-grupperna visar att det icke kan vara tal om någon genomgående skillnad med avseende på ögonens storlek mellan dessa båda former.

Måttbeteckningar i Tabell 1. Terminologi

- a = kroppslängd, från nospets till spetsen sv stjärtfenans kortaste fenstråle
- b = huvudets längd, från nospets till gällockets fasta bakre kant
- b₂ = framhuvudets längd, från nospets till bakre kanten av förlocksbenet (preoperculum)
- c = ögats längddiameter (regnbågshinnan)
- d = ögats höjddiameter (- " -)
- e = nosbredd, avstånd mellan näsöppningarna
- f = nosens höjd, mätt som längsta avstånd mellan översta munkanten och nosens kontur mellan näsöppningarna
- e₁ = noslängd, från nospets till ögats (iris) framkant
- e₂ = bakhuvudets längd, från ögats framkant till gällockets fasta bakkant
- g = huvudets bredd, mätt över ögonens mittpunkter
- h = överkäkens längd, mätt från nospetsen
- k = underkäkens längd
- å = stjärtrotens höjd
- manokentrisk = med få gälräfstaggar
- pyknokentrisk = med många gälräfstaggar
- hypselorhynch = med hög nos
- tapinorhynch = med låg nos

Medelvärden, extremer och spridning (s), på de systematiskt viktiga kroppsmaßen, i procent, samt gälrfästagar på första bågen

Materiallets ursprung, an- tal ex (N) och medel- längd (M)	b/a	c/a	d/b ₂	e/a	f/a	f/b ₂	f/e	e ₁ /a	g/a	h/a	h/k	å/a	antal
													gälrfästs- taggar
Gr. 1. Vid Bärö	18.78±0.213	4.09±0.074	25.50±0.394	3.51±0.032	2.92±0.045	20.59±0.338	82.94±0.956	5.56±0.097	5.77±0.095	5.09±0.062	67.67±0.988	6.83±0.073	29.17±0.425
i Dalbosjön, Värmlands-	17.7-19.8	3.6-4.4	23.5-28.0	3.3-3.6	2.7-3.1	19.1-22.4	78.1-86.4	5.0-6.1	5.2-6.2	4.7-5.3	61.7-71.0	6.5-7.1	27.0-31.5
näs väst- kust, 14.11.28	s = 0.640	s = 0.221	s = 1.182	s = 0.095	s = 0.134	s = 1.015	s = 2.868	s = 0.290	s = 0.286	s = 0.187	s = 2.963	s = 0.219	s = 1.201
N=10, M=320.6													
"Glyssikar" och "Grä- sikar"													
Gr. 2. Vid Hön- säter, Kinne- kullens nord- kust, 12.11.24	18.94±0.162	4.00±0.049	24.80±0.308	3.54±0.060	2.72±0.071	19.43±0.417	77.24±2.604	5.27±0.061	5.75±0.075	4.90±0.079	64.75±1.119	6.79±0.075	31.40±0.745
i Dalbosjön, Värmlands-	18.1-19.7	3.8-4.2	23.1-26.4	3.3-3.8	2.3-3.0	17.6-21.5	66.7-91.0	4.9-5.5	5.3-6.1	4.4-5.3	59.5-69.8	6.4-7.3	29.0-36.0
kust, 12.11.24	s = 0.486	s = 0.148	s = 0.923	s = 0.179	s = 0.214	s = 1.250	s = 7.813	s = 0.184	s = 0.224	s = 0.237	s = 3.356	s = 0.226	s = 2.234
N=10, M=302.0													
"Skärsikar"													
Gr. 3. Marie- stadsfjärden, 10.11.23	18.28±0.202	3.91±0.071	25.39±0.270	3.45±0.054	2.80±0.087	20.45±0.686	79.82±2.437	4.94±0.098	5.97±0.076	4.62±0.117	59.70±1.426	6.97±0.071	32.30±0.620
i Dalbosjön, Värmlands-	17.7-19.7	3.7-4.1	24.1-26.5	3.2-3.7	2.5-3.2	17.3-23.6	69.6-90.0	4.8-5.2	5.7-6.2	3.7-5.0	51.1-68.2	6.6-7.3	29.5-34.5
kust, 10.11.23	s = 0.607	s = 0.212	s = 0.811	s = 0.161	s = 0.261	s = 2.059	s = 6.888	s = 0.174	s = 0.228	s = 0.352	s = 4.279	s = 0.214	s = 1.860
N=10, M=305.0													
"Skärsikar"													
Gr. 4. Mellan Brattsand o. Furuholmarna, Kristinehamns sydkust, 8.11.22	18.50±0.213	3.78±0.074	23.44±0.403	3.52±0.037	2.67±0.042	18.98±0.462	76.14±1.471	5.26±0.103	5.80±0.077	4.98±0.083	66.06±0.485	6.80±0.062	32.83±0.519
i Dalbosjön, Värmlands-	17.8-19.6	3.6-4.3	21.8-25.7	3.4-3.7	2.5-2.9	17.1-21.4	71.8-81.1	4.9-5.6	5.5-6.1	4.7-5.4	64.7-67.8	6.6-7.1	30.5-33.5
kust, 8.11.22	s = 0.601	s = 0.210	s = 1.140	s = 0.105	s = 0.118	s = 1.307	s = 4.162	s = 0.290	s = 0.217	s = 0.235	s = 1.373	s = 0.176	s = 1.473
N=9, M=334.0													
"Gräsikar"													

Tabell 1. forts.) ÖVERSIKT AV DE UNDERSÖKTA POPULATIONER SOM TILLHÖR ARTEN COREGONUS LAVARETUS L. (GRÄSIK)

	b/a	c/a	d/b ₂	e/a	f/a	f/b ₂	f/e	e ₁ /a	g/a	h/a	h/k	a/a	antal gälräfs- taggar
Gr. 5. Vid Dalbo- sjön, Händen- revets syd- kust, 27.11.23	18.83±0.225	4.13±0.050	25.05±0.335	3.64±0.040	2.79±0.060	19.46±0.335	76.39±1.531	5.39±0.122	6.23±0.106	4.79±0.116	61.12±1.353	7.40±0.086	32.85±0.687
	17.9-20.4	4.0-4.5	23.5-27.0	3.4-3.8	2.6-3.1	18.0-21.3	69.6-86.4	4.7-6.2	5.6-6.8	4.3-5.4	54.0-67.4	7.1-8.0	30.0-36.0
	s = 0.675	s = 0.149	s = 1.006	s = 0.118	s = 0.181	s = 1.006	s = 4.594	s = 0.365	s = 0.319	s = 0.348	s = 4.058	s = 0.257	s = 2.062
N=10, N=323.9 "Grönsikar"													
Gr. 6. Vid Dalbo- sjön, Väners- näs västkust, 16.11.25	19.11±0.125	3.86±0.062	23.69±0.199	3.39±0.067	2.65±0.032	18.55±0.190	78.66±1.350	5.43±0.089	6.13±0.109	5.03±0.075	66.90±0.973	7.11±0.098	33.56±0.512
	18.8-19.9	3.7-4.0	22.4-24.2	3.1-3.6	2.5-2.7	17.7-19.2	73.1-85.1	5.0-5.7	5.6-6.7	4.7-5.3	63.4-71.2	6.6-7.5	31.5-36.0
	s = 0.330	s = 0.164	s = 0.527	s = 0.176	s = 0.084	s = 0.502	s = 3.571	s = 0.235	s = 0.288	s = 0.197	s = 2.575	s = 0.259	s = 1.356
N=8, M=355.8 "Helgesikar"													
Gr. 7. Vid Arnös kust mellan Karlstad och Kristinehamn, Värmlandssjön, 7.12.31	19.67±0.192	4.11±0.048	25.56±0.382	3.64±0.065	2.72±0.049	18.68±0.274	75.18±1.050	5.35±0.109	6.13±0.101	4.99±0.096	61.40±1.202	6.99±0.095	33.95±0.472
	19.2-21.1	3.9-4.4	23.0-27.3	3.4-4.1	2.5-3.0	17.6-20.0	71.3-80.9	4.9-5.9	5.7-6.7	4.4-5.3	53.8-66.3	6.6-7.5	32.0-36.5
	s = 0.576	s = 0.145	s = 1.145	s = 0.195	s = 0.148	s = 0.821	s = 3.151	s = 0.326	s = 0.286	s = 0.288	s = 3.606	s = 0.285	s = 1.416
N=10, M=322.0 "Gränsikar"													

ÖVERSIKT AV VÄNERNS SIKRASER, ORDNADE EFTER GÄLRAFSTAGGARNAS
ANTAL OCH LÄNGD ¹⁾

av THEODOR FREIDENFELT

Det torde vara lämpligast att för översiktlighetens skull låta de raser, som i det följande skola karaktäriseras, så gott min kännedom om dem för närvarande gör detta möjligt, följa i en serie efter antalet gälräfstaggar. Att därmed intet är utsagt om det "systematiska värdet" av gälräfstaggarne och deras längd, torde icke behöva närmare utvecklas.

Vid denna översikt måste jag tyvärr, på de intressantaste platserna, i seriens början och slut, placera några raser, om vilka min kännedom ännu är högst bristfällig och som nog delvis torde komma att visa sig sakna självständigt värde.

Sandsik

Såsom nr 1 placerar jag en småvuxen ras, den mest småvuxna jag hittills träffat i Vänerne. Under en vistelse vid Spikefjorden på nordkusten av Källandsö hösten 1923 erhöll jag två individ av en form, som fiskarena kallade för sandsik. De visste berätta att den lekte på sandbankar, huvudsakligen norr om St. Eken, mestadels på gränsen mot öppna sjön, i mindre utsträckning inne i skärgården. Leken ägde rum i början av november. Sommartiden erhöles den på grundare vatten, i skärgården, aldrig ute på djupet. De hade lagt märke till att den vore brunaktig på ryggen, vilket även mycket riktigt var fallet med de individ jag erhöles.

Omständigheterna hindrade mig från att stanna något längre för att söka erhålla flera individ, något vartill icke heller utsikterna voro ljusa, då sandsiken på grund av sin magerhet och småvuxenhet och då lokplatserna voro belägna långt från Spiken ej var föremål för särskild fångst därifrån utan erhöles tillfälligtvis.

Av de undersökta individen hade det ena tarmkanalen tom, under det att det andra i oesophagus och magen hade ett stort antal ungar av småspigg, *Gasterosteus pungitius* (ca 20) och många *Pallasea* (ca 10).

Följande år sökte jag få mig tillsänt större material för undersökning, men misslyckades. Jag erhöles emellertid i Lidköping, dels 6 sikar som fångats utanför mynningen av Ullersundet, dels 2 som fångats vid en plats (Backa) belägen 7 km söder därom. En ingående morfologisk undersökning visade, att dessa tre grupper, om de än möjligen representerade lokalformer som i någon mån skilde sig från varandra, dock stodo varandra så nära, att det måste anses berättigat att behandla dem som en grupp och betrakta denna som i stort sett enhetlig lokal ras. Denna ras utmärkes av sin ovanligt ringa storlek: medelvikten av de 10 undersökta utgjorde 248 gram, den minsta vägde ej mer än 175 och den stora 330 gram. Att det dock icke är fråga om ungdomsstadier framgick

¹⁾ Näbbsik, gullspångssik och lövsik är uteslutna i denna artikel, som i original till större delen är skriven på svenska.

därav, att de alla, även den på 175 gram, som dock var en hona, voro i lek. Det är icke heller fråga om särskilt små individ, utsorterade genom användande av finmaskiga nät: de vid Ullersund fiskade hade erhållits i en not och en fiskhandlare, som plögade köpa fångsten vid Ullersund intygade att den därstädes i not fångade siken är ganska jämnstor, nästan aldrig över 3 hg. Total-längden utgjorde i medeltal 314 mm (293-345) och längden a i medeltal 287 mm (270-315).

Nosen är rakt uppstigande eller en smula framskjutande, pannan rak eller svagt konvex. Huvudet är relativt kort (b/a i medeltal 18.7) trots den ringa kroppslängden. Med avseende på huvudlängden intager dock rasen icke någon extrem ställning. Detta är däremot fallet ifråga om nosens bredd och höjd, pannans bredd och stjärthöjden samt gälträffstaggarnas antal och relativa tagglängden. Nosens bredd är mindre, dess höjd i förhållande till framhuvudets längd och nosens bredd större än hos någon av de övriga raserna. Pannans bredd och stjärtpolens höjd är mindre än hos alla dessa.

Ifråga om nosbredden, noshöjden, pannbredden och stjärthöjden liksom ifråga om gälträffstaggarnas antal och relativa tagglängden står vår ras mellan de övriga som en grupp betraktad och *C. oxyrhynchus* (näbbsiken). Är det berättigat att på grund av dessa förhållanden betrakta den såsom i verkligheten genetiskt förbunden med *C. oxyrhynchus* mera än fallet är med övriga raser?

Efter Lilljeborgs schema skulle sålunda denna ras föras till stor-siken *C. maraena*. En spekulativt lagd systematiker, som anslutit sig till detta schema, skulle måhända finna det tydligt att den bör betraktas som en dvärgform (paedogenes) av *C. maraena*!

Undersökt enligt Smitts schema måste den bestämmas som en *C. lavaretus* s.l. Om den skulle kallas *lavarotus* s.s. eller *microcephalus* bleve åter genast tvivelaktigt; reducerat till Lilljeborgs mätningssätt skulle medeltalet för b/a säkerligen komma att ligga ungefär jämnt på 18. Flera individ skulle otvivelaktigt höra till den förra "underarten", andra till den senare. Likaledes haltar rasen på båda sidor mellan *lavarotus* s.s. och *microps*.

Pröva vi vår sandsik slutligen efter det modernaste sicksystemet, Thienemanns, blir det en smaksak om den skall föras till *lavarotus*-gruppen eller *fera-holsatus*-gruppen. Medeltalet gälträffstagg på första bågen skulle hos den förra gruppen ej understiga 29, hos den senare ej överstiga 25. Vår sik står alltså just i mitten mellan dessa båda huvudgrupper! Till vilken av dessa grupper vi än föra den, måste vi, om vi vilja föra den till ondera, i och med detsamma vidga dennas variationsbredd - även med avseende på medeltalen - så betydligt, att variationen blir starkt transgredierande och den skarpa gräns Thienemann menar skulle finnas mellan båda grupperna försvinner. Det är emellertid att märka att variationsvidden hos den aktuella rasen går betydligt längre åt de pyknokentriska formerna än fallet är hos Thienemanns *fera-holsatus*-grupp. Hos denna skulle den extrema variationsgränsen uppåt vara 28 för gälträffstaggarna på första bågen, hos

sandsiken är den 34.5. Skillnaden i avseende på variationsgränsen gentemot lavaretus-gruppen är betydligt mindre, respektive 23.5 och 25. Det vore sålunda naturligtast att föra vår form till lavaretus-gruppen. Men uppenbarligen måste det då inom denna grupp tillskapas en ny avdelning eller som sagt gränserna för avdelning b utvidgas mot (och in över) C.fera-holsatus register. Jag hoppas att framdeles kunna lämna en fullständigare framställning av denna ras' morfologi. Biologiskt är den en utpräglat litoral ras, förklarligt därför isolerad. Förefaller som den skulle kunna stå i närheten av gullspångssiken: kort huvud och hög nos! Det är dock svårt anställa jämförelser med de andra på grund av rasens ovanligt ringa storlek.

Blombergssiken

Med avseende på gälräfstaggarnas antal ansluter sig ungefär här en grupp, som jag visserligen undersökt i ett betydligt antal individ, men som icke dess mindre är gåtfull. Med anledning av planer på en stor statlig sikodlingsanstalt vid Blomberg på Kinnevikens östra strand, strax söder om Kinnekulle, företog Dr. Söderström år 1920 fiskeförsök vid denna kust. Jag fick mig tillsänt ett större antal huvuden av därvid erhållna sikar och tyckte mig vid undersökning av dessa finna stora överensstämmelser med gullspångssiken. Nu förhåller det sig så, att under flera år yngel av gullspångssiken utsatts vid Blomberg och det var därför av intresse att få utrett, om verkligen den därstädes vid leken fångade siken morfologiskt överensstämde med gullspångssiken, så mycket mera som utsättning av denna forms yngel i andra sjöar överallt eljest, såvitt mig bekant, misslyckats. År 1922 deltog jag därför själv i höstfisket vid Blomberg och undersökte på ort och ställe ett trettiotal individ. Bland fångsterna befann sig en otvivelaktig C.oxyrhynchus, vilken även, efter vad fiskarena med bestämdhet uppgav, hade sina lekplatser på de mot gränsen till öppna sjön befintliga grunden utanför viken. De övriga företedde en nosform i huvudsaklig överensstämmelse med lavaretustypen, dvs svagt framskjutande. Stundom var den rak eller så gott som rak. Pannan var i regel mer eller mindre utpräglat konvex. Med avseende på huvudets, nosens och överkäkens längd står de synnerligen nära gullspångssiken och avvika från alla andra till tredje gruppen hörande raser, även från den närmast norr om Blomberg i Hönsätters-viken lekande formen. Nosbredden förete ingen säker skillnad från gullspångssiken men är avgjort mindre än de närmast norr om Kinnekulle befintliga litorala grupperna. Noshöjden åter är lägre än den hos såväl de sistnämnda som hos gullspångssiken. Stjärthöjden är däremot högre än hos bådadera. Vad slutligen angår gälräfstaggarnas antal stå Blombergssikarna närmast gullspångssiken utan att dock helt överensstämma med dessa, i det antalet är avgjort högre, sålunda bildande en övergång till Hönsätters-rasen. Det är emellertid påfallande, att variationen hos gälräfstaggarnas antal är vida större än vanligen är fallet. Att variationsextremerna röra sig mellan 24 och 36 är påfallande, om än på grund av variationsextremernas avhängighet av variant-antalet av underordnat värde. Variationskoefficienten är emellertid påfallande hög.

Om vi ordna varianterna efter gälräfstaggarnas antal visar sig kurvan tvärt avskuren nertill och däremot långt utdragen upp-till. Vid den sekundära toppen på 31 kan intet avseende fästas, synnerligast som variant-antalet är så ringa. Om man ordnar varianterna i klasser omfattande dem med 24-25 osv gälräfstaggar försvinner denna typ alldeles. På grund av den starka avvikelser hos varianterna med 34 respektive 36 gälräfstaggar kunde det ligga nära till hands att betrakta dem som tillhörande en annan ras. Från andra egenskaper än gälräfstaggarnas antal kan emellertid intet stöd hämtas för denna mening. Redan med avseende på gälräfstaggarnas relativa längd stå de båda individen på var sin sida om medeltalet, varvid det ena visserligen tämligen starkt avviker från detta men det andra står mycket nära medeltalet. Vad angår måttkaraktärerna stå individen med 34 respektive 35 gälräfstaggar likaledes på ömse sidor om medeltalet för huvudets och nosens längd. Ifråga om de övriga egenskaper, som undersökts hos båda, avvika visserligen båda i samma riktning, men ingendera av dem faller utanför det övriga materialets variationsvidd utom ifråga om d/b_2 och f/b_2 , där i ena fallet den ena, i det andra den andra är extrem.

Det Söderströmska materialet kunde tyvärr icke undersökas på samma ingående sätt som det följande är av mig själv insamlade. Gälapparaten undersöktes emellertid hos samtliga. Då materialet är större (74 individ) äro också variationsextremerna mera åtskilda: antalet gälräfstaggar växlade mellan 22.5 och 39. Om materialet ordnas på samma sätt som det från år 1923 visar sig de 3 mest extrema plusvarianterna med 34.5 (2 st), 35.5 och 39 såsom skilda från de övriga. Genom granskning av övriga egenskaper kan emellertid endast en av de 4 nämnda avskiljas. Individen ifråga, med 34.5 gälräfstagg, är med avseende på nosformen starkt avvikande från icke blott alla de övriga utan från alla sikar jag hittills varit i tillfälle att undersöka från Väneren. Det är i själva verket det enda av alla de besiktigade Vänerenssikarna med utpräglad tapinorhynch-typ: f/b_2 är 11.7 och f/e är 44. De övriga plus-varianterna äro däremot icke extrema med avseende på någon av de undersökta måttkaraktärerna.

Om materialet från 1922 och 1923 sammanslås, framträder alls icke den hos materialet från 1923 förefintliga sekundära toppen över ca 31. Även på detta sätt visa sig emellertid varianterna ovan 32 skilda från de övriga. Om man med avskiljande av dessa beräknar medeltalet för samtliga de övriga får man värden som i det närmaste överensstämmer med den för gullspångssiken.

Hur äro nu dessa förhållanden att tolka? Är den vid Blomberg lekande siken i själva verket gullspångssik, som undergått vissa förändringar (modifikationer eller ärftliga sådana) eller rör det sig om en ursprunglig ras som står i närheten av gullspångssiken eller, slutligen, utgör materialet från Blomberg en blandning av den utsatta gullspångssiken samt en lokal ras?

En tillförlitlig statistik över sikfångsten vid Blomberg under en längre tid före och efter yngelutsättningarna skulle naturligtvis lämna värdefulla hållpunkter för besvarandet av dessa frågor. Tyvärr har det emellertid icke varit möjligt att få sådan.

Skärsik

Vid behandlingen av Blombergssikarna omnämndes en lokalras, som förrättar sin lek vid Hönsäter, norr om Kinnekulle. Av denna ras har jag undersökt 10 individ. Den kallas av fiskare "skärsik", emedan den leker inne i skärgården. Lekplatserna äro undervattensgrund, bestående av sten. Leken sker från de sista dagarna av oktober till mitten av november. Denna ras når, liksom de litorala i allmänhet, icke någon betydande storlek. Medelvikten uppgavs vara omkring 4 hg. Hos mitt material utgjorde den 3.6 hg. Medeltalet för a var 302 mm. Gälräfstaggarna på första bågen varierar mellan 28.5 och 36. Det är emellertid att märka att sistnämnda variant står tämligen isolerad, i det närmaste lägre än 33.5. Även ifråga om den relativa tagglängden på första bågen är individet ifråga starkt avvikande, i det nämnda värde är 6.2 under det att ingen av de övriga har ett högre värde än 5.4. Relativa tagglängden på andra bågen är däremot, ehuru hög, dock ej extremt avvikande. Vid granskning av mått-karaktärerna visar det sig att det mest pyknokentriska individet har extremt kort huvud, låg nos (i förhållande till bredden) samt smal panna och stjärtspole. Skillnaderna mellan dessa och de övriga i nämnda avseende mest avvikande varianterna äro dock föga betydande. Det är anmärkningsvärt, att överensstämmelse med det mest pyknokentriska individet från Blomberg icke kan påvisas. I brist på ett mera omfattande material måste det lämnas oavgjort huruvida individet från Hönsäter med 36 gälräfstaggar tillhör en särskild ras eller om det blott är en extrem variant inom rasen eller möjligen en bastarderingsprodukt.

Om vi, såsom torde vara riktigare, se bort från detta dubiösa individ och betrakta medeltalen för de övriga 9, visar det sig, att de med avseende på gälapparaten komma nära följande grupp, skärsikarna från Mariestadsviken och stå mellan denna och Blombergs-sikarna. Även med avseende på huvudets längd, nosens bredd, längd och höjd, överkåkens längd och pannans bredd kan en likadan mellanställning konstateras. En jämförelse mellan gullspångssiken å ena, Hönsäter- och Mariestads-siken å den andra sidan visar däremot, att Hönsäter-formen icke intager någon sådan mellanställning med avseende på huvudets längd och nosens bredd (i vilka egenskaper Hönsäter-siken är ungefär lika gullspångssiken) utan blott ifråga om nosens och överkåkens längd.

Även denna omständighet synes mig peka i den riktningen, att i Blombergs-materialet i varje fall ingår en lokal ras.

Nosformen hos Hönsäter-siken vacklar, liksom hos andra lokalformer mellan Lilljeborgs wartmanni-maraena och lavaretus-typ. Än är nosen rakt uppstigande, än är den tydligt framskjutande, än - och detta är det vanligaste fallet - måste den kallas "föga fram-

skjutande". Om man fattar C.maraena på det sätt Lilljeborg gör, är det därför omöjligt att avgöra, om Hönsäter-formen skall hänföras till C.maraena eller C.lavaretus. Strängt taget borde den uppdelas på båda. Enligt Smitts system hör den till C.lavaretus lavaretus, enligt Thienemanns till lavaretus-gruppen.

Rasen hör till dem som intaga en central plats i formviolet. Den är meso-manokentrisk, med medellångt huvud. Nosens bredd och längd är också överensstämmande med det vanliga. I avseende på nosens höjd hör den till de hypselorhyncha, utan att dock vara extrem i detta avseende.

Dalslandskustens sikar

För att finna den lokalras, som i avseende på gälapparaten kommer närmast Hönsäter-rasen, måste vi begiva oss tvärs över Väneren, till Dalslandskusten. Även ifråga om de lokala raserna på denna kust måste min framställning bli ofullständig.

Å denna långa kuststräcka finnas utan tvivel ett flertal lokala raser, som även säkerligen delvis hava ett betydande intresse. Under ett besök vid Köpmannebro under sikens lektid 1923 erhöll jag ett mindre antal sikar.

Vid närmare undersökning visade sig materialet oenhetligt, sammansatt av två raser, den ena pyknokentrisk (se nedan) den andra mesomanokentrisk. Följande år besökte jag ånyo Köpmannebro, Sunnanå och kuststräckan söder därom för att erhålla mera material och få närmare upplysningar om de båda rasernas lekplatser m.m.

Förhållandena visade sig därvid mera komplicerade och svårutredda än jag antagit. Det är sannolikt, att utefter Dalslandskusten finnas flera manokentriska sikraser och ingående undersökningar vore nödvändiga för att utreda dem. Bland materialet från Köpmannebro 1924 ville fiskaren skilja två slag: det ena kallade han lövsik, det andra gråsik. En närmare undersökning visade, att av de båda "lövsikarna" den ena hörde till en pyknokentrisk formserie (48 gälräfstaggar på första bågen) under det att av de 5 "gråsikarna" blott en var manokentrisk, alla de övriga pyknokentriska. Alla hade fångats på samma gång och fiskaren kunde icke lämna några uppgifter om olika lekplatser - en illustration till svårigheten att få homogent material.

Lekplatserna voro belägna inne i skärgården och voro steniga. Leken började de sista dagarna av oktober och påginge till mitten av november. Det vid Jacobsbyn erhållna materialet ansågs av fiskaren enhetligt, något särskilt namn hade man icke på denna sikras. Leken skedde i skärgården men endast på för sjön exponerade ställen, på fin sand, enligt andra uppgifter bäst på en botten av stenar med fint grus mellan dem på ett djup av ca 1 till 1.5 meter.

Leken började de sista dagarna av oktober, men kulminerade omkring den 8-10 november. Fiskens genomsnittsvikt vore omkring 7 hg. Av de 5 på detta ställe erhållna sikarna - vilka med avseende på nosform och exteriör i det hela tedde sig ganska likartade - var emellertid en pyknokentrisk, de övriga manokentriska. Även detta material var sålunda oenhetligt. Det är väl högst sannolikt, att de olikheter mellan den manokentriska och den pyknokentriska rasen med avseende på lektider och lekplatser finnas, fastän fiskarena, på grund av de båda rasernas utvärtas likheter kommit att anse dem tillhöra en och samma ras och därför icke heller givit akt på biologiska olikheter i nämnda avseende.

Då av de utanför Köpmannebro fiskade sikarna såväl 1923 som 1924 blott 2 voro manokentriska, under det av de 5 sikarna från Jacobsbyn alla utom 1 voro manokentriska förefaller det troligt, att den pyknokentriska rasen har en mera nordlig utbredning, den manokentriska en mera sydlig. Materialet är emellertid givetvis alldeles för sparsamt för att tillåta några bestämda slutsatser.

En närmare undersökning av de manokentriska sikarna från Köpmannebro och Jacobsbyn visar efter min mening att vi även bland dessa har att göra med två raser. Hos gälapparaten kunna visserligen inga skillnader påvisas, vilka, vid ett så litet material kunna tillerkännas någon betydelse. Granskar man måttkaraktärerna är det däremot påfallande, att ifråga om huvudets och mellanhuvudets längd, nosens bredd, höjd och längd samt överkäkens längd de 8 individen sönderfalla i två grupper, där de nämnda egenskaperna icke inbördes transgrediera. Skillnaderna äro så mycket mera påfallande som gruppen med kortare huvud består av mindre individ. (Resonemangets riktighet är beroende på var omslaget i korrelationen b/a börjar.)

Skärsik i Mariestadsviken

I Mariestadsviken leka två väl skilda sikraser. Den ena av dessa har behandlats tidigare, som C.maraena. Den andra, som kallas skärsik, kommer med avseende på antalet gälräfstaggar närmast efter de manokentriska sikarna från Dalslandskusten. Dess lek äger rum under de 2 första veckorna i november månad. Den avlöser alltså i leken den andra rasen, lövsiken.

Lekplatserna äro steniga. Såsom särskilda lekplatser utpekades Rödskären och en grupp av holmar norr om dessa. Det uppgavs emellertid att skärsiken leker nästan överallt på tjänliga platser. Leken sker grunt, ned till ett par meter. Den vanliga vikten uppgavs ligga omkring $\frac{1}{2}$ kg. De 10 undersökta individen hade en medelvikt av 396 g. Högsta vikten var 450, lägsta 340 g. Medellängden var 305 mm.

Med avseende på gälapparaten hör Mariestadsvikens skärsik till de talrika former, där antalet taggar på första bågen håller sig omkring 32. Medeltalet för de 10 undersökta var 32.3 och extremerna 29.5 och 35. För andra bågen var medeltalet 33.2 (28.5-36). Medeltal för relativa tagglängden på första bågen

var 5.0 (4.3-6.3). Nosen är nästan rakt uppstigande - föga framskjutande. Huvudet är ganska kort (medeltalet för b/a är 18.3) nosen kort och tämligen låg.

Söka vi bestämma denna ras efter de 3 omnämnda systemen visar det sig, att den enligt Lilljeborgs intager en mellanställning mellan C.wartmanni och C.maraena. Med avseende på antalet gälräfstaggar är den en wartmanni, men noshöjden i förhållande till mellanhuvudets längd överstiger det maximum Lilljeborg anger för C.wartmanni hypsilorhynchus eller ca 16.6 % av ad, i det t.o.m. det mest lågnosade individet har värdet 17.3 (medeltalet är 20.1) och med avseende på denna egenskap är den en C.maraena. Bestämd enligt Smitts system skulle den likaledes utgöra en övergångsform i detta fall mellan hans båda huvudgrupper, de tapinorhyncha-pyknoentriska samt de hypsilorhyncha-manokentriska. För vi den till den förra gruppen måste den kallas C.lavaretus ej C.maraena men förd till den andra gruppen blir den C.wartmanni s.s. Den blir alltså en övergångsform mellan lavaretus och wartmanni.

Följa vi vid rasens placering Thienemann kunna vi däremot ej föra den till wartmanni-generosus-gruppen utan den måste höra till lavaretus-gruppen. Antalet gälräfstaggar på andra bågen är emellertid högre än Thienemann anger såsom för gruppen utmärkande och rasen stämmer icke överens med någondera av de under gruppen uppställda formerna.

Från kusten mellan Mariestadsviken och Gullspångsälvens mynning har jag hittills icke varit i tillfälle att undersöka några sikformer. På halvön norr om Åråsviken leker, från Medhamn norrut - säkra lekplatser innanför Furholmarne, därifrån mitt material härstammar - en ras som morfologiskt står synnerligen nära Mariestadsvikens skärsik. Den avviker från denna endast genom mindre ögon, längre och något lägre nos och längre överkåk. Skillnaderna med avseende på gälapparaten är så ringa, att det uppenbarligen är osäkert om de äro verkliga. Den största skillnaden är den hos relativa tagglängden på andra bågen.

Grönsik

Närmast den nyss behandlade rasen från Vänerens nordöstra kust kommer, vad gäller gälapparaten och övriga morfologiska drag en ras som geografiskt är avlägsen. Den ras det nu gäller kallas av fiskarena grönsik eller grönbakar, emedan den har en grönaktig färg på ryggen. Den tyckes vara en djupvattensform. Fiskarena uppge sig sommartiden få den på 30-35 fannars djup. Den uppehåller sig således i ungefär samma regioner som näbbsiken och anmärkningsvärt nog söker den samma lekplatser som denna. Den leker nämligen icke inne i skärgården utan på grunden utanför denna, på gränsen mot öppna sjön. Den fiskas här ned till ca 11 meters djup, på en botten av dels småsten, dels grovt grus, blandat med sjömalm. Sistnämnda slags botten tycks enligt fiskarens uppgift vara den mest eftersökta. De lekplatser jag hittills fått reda på äro belägna söder om Kindens rev i Dalbosjön.

Lektiden infaller något senare än näbbsikens ungefär mellan den 10 november och den 1 december. Genomsnittsvikten uppgives ligga omkring $\frac{1}{2}$ kg och hos de 10 undersökta individen utgjorde den 503 g. Medellängden hos dessa var 324 mm.

Antalet gälräfstaggjar är blott en hårsman större än hos föregående ras. Nosen är i regel en smula framåtlutande, stundom dock rakt uppstigande. Morfologiskt ansluter sig grönsiken på intet sätt till näbbsiken, trots det de hava sina lekplatser intill varandra eller kanske till och med på samma ställen.

Rasen överensstämmer däremot nära med skärsiken från Mariestads-viken och den från sjöns nordöstra del. Huvudet är tämligen långt, ögonen relativt stora, nosen ganska hög, pannan bredare och stjärtspolen högre än hos dessa raser.

Gråsik vid Hammarön

I nordligaste delen av Vänern, litet varstädes t.ex. vid stränderna av den stora Hammarön utanför Karlstad, leker en sikras, som biologiskt utmärkes av den sena lektiden, i senare hälften av november och in i december. Lekplatserna äro som vanligt hos de litorala raserna grunda, från 1 meter och förmodligen ännu grundare. Numera bedrives föga fiske efter denna ras under lektiden och omständigheterna hava hittills hindrat mig från att få något större homogent material. Den 3 december 1921 undersöktes 6 st samtidigt fångade exemplar. Fiskarena betraktade dem som tillhörande 2 raser, i det de 2 betecknades som glyssikar, de övriga som gråsikar. Glyssiken skulle skiljas från gråsiken genom större ögon. En närmare undersökning visade att det ena av de som glyssikar betecknade individen faller helt och hållet innanför de övrigas variationsområde och icke kan betraktas som avvikande från dessa. Det andra däremot faller utanför de övrigas variationsvidd i avseende på huvudets längd, som är kortare, och nosens höjd som är större än de övrigas. Ögonen äro även större, utan att dock vara extrema. Gälapparaten företer ingen skillnad.

Tillsvidare måste det lämnas fullständigt öppet, om verkligen glyssiken är en särskild ras. Om vi se bort från det nämnda problematiska individet utmärkes de övriga av tämligen stora ögon, låg nos och kort överkäk. Nosen är nästan rakt uppstigande. Antalet gälräfstaggjar på första bågen är 31.5-35.5 i medeltal 33.

Bestämd enligt Lilljeborg hörde rasen närmast till C.wartmanni, dock med högre nos än L. tillerkänner denna art och sålunda sprängande gränsen mellan wartmanni och maraena. Följa vi Smitt få vi till resultat, att den såsom havande flera än 30 gälräfstaggjar hör till de pyknokentriska men då f/b2 är 17 hör den till de hypsilorhyncha. Det är sålunda en smaksak om vi skola kalla den wartmanni eller lavaretus. Föra vi den till lavaretus blir den en lavaretus s.s. Bestämna vi den slutligen enligt Thiene-mann måste den närmast höra till lavaretus-gruppen och kallas lavaretus lavaretus. Det bleve dock därvid nödvändigt att flytta gränspålarne mellan lavaretus-gruppen och wartmanni-generosus-

gruppen mot den senare icke blott med avseende på gälräfstaggarnas antal (högsta medeltal hos lavaretus-gruppen enligt Thienemann 32, hos vår ras 33) utan även med avseende på relativa tagglängden (lägsta medeltal enligt Thienemann 5.2, hos vår ras 4.8).

Helgesik

På kusten av Vänersnäs, den åt norr utskjutande udden i sydligaste delen av Vänern, från vilken vi redan lärt känna *C. oxyrhynchus*, *C. maraena* och ännu en ras Mårtensiken i lek, leker ännu en sikras, som erbjuder ett visst intresse nämligen "helgesiken". En lika benämnd sikras är föremål för fiske under leken å kuststräckan mellan Sätenäs udde och Hindens rev, öster om Vänersnäs. Om det är fråga om samma ras måste jag tillsvidare lämna oavgjort, då jag ej sett den från denna trakt. Biologiskt tycks de överensstämma såtillvida som lektiden inträffar sent, i senare hälften av november.

De tyvärr alltför få individ jag undersökt utmärkas av ett större antal gälräfstaggar än någon av de raser vi hittills betraktat. Talen för första bågen varierar mellan 29.5 och 38.5 med medeltalet för de 6 individerna 33.6. Det är anmärkningsvärt att taggarnas längd ej är större utan mindre än hos alla andra raser med flera än 28 gälräfstaggar på första bågen, med undantag av den ena manokentriska rasen från Dalslands-kusten. Den relativa tagglängden är på första bågen i medeltal 5.6, på andra 10.4 under det att den hos ingen annan ras än de nämnda, där den är alldeles densamma som hos helgesiken överstiger 5.0 respektive 9.1.

Av de morfologiska karaktärerna må blott anföras att nosen är ganska låg. Enligt Lilljeborg måste helgesiken bestämmas som en *C. wartmanni hypsilorhynchus*, ehuru den skjuter över dennas variationsvidd. I det Smitt-ska systemet måste helgesiken intaga alldeles samma plats som närmast föregående ras, dvs såsom *hypsilorhynch* och *pyknokentrisk* förena båda huvudgrupperna. Föra vi den till *lavaretus s.l.* hör den väl närmast till *lavaretus s.s.* (obs skillnaden i mätningssätt!) ehuru vissa individ måste föras till *microps*. Lämna vi åter helgesiken till bestämning åt Thienemann blir resultatet att den med avseende på nosens höjd (f/b^2) och relativa tagglängden hör till *lavaretus*-gruppen under det den med avseende på gälräfstaggarnas antal står ungefär mitt emellan båda grupperna. Det är väl sålunda att förmoda att Thienemann skulle föra den till *lavaretus*-gruppen men uppenbarligen måste denna då definieras på annat sätt, dvs dess gränser vidgas i riktning åt *wartmanni-generosus*-gruppen

Siken med många gälräfstaggar

Ovan nämndes att vid Dalslandskusten, utanför Köpmannebro och söder därom erhöles en blandning av 2 eller 3 raser av vilka en var utpräglad *pyknokentrisk*. Den ifrågavarande rasen är i själva verket den enda ras med antalet gälräfstaggar på första bågen överskridande 40 som jag hittills anträffat i Vänern.

Om lektid och lekplatser för denna ras kan jag ännu icke meddela mera än ovan vid behandlingen av de manokentriska raserna anförda, då jag hittills icke varit i tillfälle att utrona de eventuella olikheterna i detta avseende mellan den pyknokentriska rasen och de övriga. Den tycks icke vara storvuxen: medeltalet för a hos de 10 undersökta var 314 mm. Den största var 360 mm lång. Medelvikten kan ej anges då dessa individ ej blev vägda. Antalet gälräfstagggar på första bågen utgjorde 44.3 (40.5-48.0) på andra bågen ej mindre än 46.9 (43.0-52.0). Då ingen annan ras visar någon variant överskridande 38.5 (helgesiken) respektive 39.5 måste jag (hur sannolikt det än är att ett större material i synnerhet av helgesiken kan visa transgression med avseende på antalet gälräfstagggar) tillsvida antaga, att en verklig lucka finnes mellan denna pyknokentriska ras och de övriga Väner-raserna.

Gälräfstaggarna äro även längre än hos någon annan ras, skillnaden är större på andra än på första bågen. Transgression råder dock mellan denna och nästan alla andra raser. Det är som redan framhållits påfallande, att den långhuvade manokentriska rasen på Dalslandskusten har nästan lika långa gälräfstagggar som den pyknokentriska (relativ tagglängd hos den förra 4.7 respektive 8.6 hos den senare 4.4 respektive 8.0).

Det är dock att märka att Smitt i sina tabeller som nr 259 upp-tager ett individ erhållet vid Karlstad år 1861 av Widegren under namnet *C. lavaretus pycnocentrus*. Det föres till denna art på grund av den höga nosen (f/b2 lika med 17.4, f/e lika med 80) ehuru antalet gälräfstagggar är ej mindre än 40. Detta individ står således med avseende på antalet gälräfstagggar mellan mina raser.

Nosen är vanligen något framåtlutande, stundom dock rakt uppstigande, pannan rak eller svagt konvex. Huvudet är tämligen långt och nosen hög: medeltalet för f/e ej mindre än 84.7. Det är sålunda en utpräglad hypsilorhynch ras.

Bestämd enligt Lilljeborg blir den en wartmanni hypsilorhynchus. Det är dock väl att märka, att den är vida mer högnosad än wartmanni enligt författarens diagnos. Förhållandet f/b2 skulle enligt Lilljeborg vara högst 16.6 % under det att det hos vår ras är lägst 18.7. Detta t.o.m. enligt ett mätningssätt som ger något lägre värden än Lilljeborgs. Rasen utplånar således gränsen, med avseende på noshöjden, mellan wartmanni och maraena som Lilljeborg uppfattar dem. L. konstaterar befintligheten av pyknokentriska (med upp till 42 gälräfstagggar på första bågen), hypsilorhyncha individ, men tycks icke ha påträffat pyknokentriska sikar där noshöjden t.o.m. överstigit 16-17 % av ad.

Enligt Smitt är vår ras i avseende till gälräfstaggarna en wartmanni, i avseende till noshöjden en lavaretus, vacklande mellan lavaretus s.s. och microps! Söka vi inpassa rasen i Thienemanns system blir resultatet detsamma, gälapparaten för den till wartmanni-generosus-gruppen, noshöjden däremot till lavaretus-gruppen. Från sina utgångspunkter måste Thienemann

räkna den till den förra men det blir då nödvändigt att slopa den från noshöjden hämtade karaktären på denna grupp. Försöket att kombinera noshöjden med antalet gälräfstaggar vid karaktäriserandet av huvudgrupper har sålunda visat sig icke kunna utföras.

Huruvida någon lokalras finnes i Vänern, där kombinationen låg nos (f/b_2 mindre än 15) och stort antal gälräfstaggar (mer än 30) är realiserad måste jag lämna oavgjord. Självt har jag bland de många individ jag undersökt icke påträffat något sådant. Som vi ovan sett är C.maraena ofta så lågnosad men antalet gälräfstaggar överstiger hos denna form ej 33. Även andra raser visar extrema varianter med f/b_2 mindre än 15 men gälräfstaggarnas antal är aldrig synnerligen högt. Bland det av Dr. Söderström insamlade materialet från Blomberg fanns ett individ med en excessivt låg nos: $f/b_2 = 11.7$, $f/e = 44.0$ men antalet gälräfstaggar var blott 34.5. Då individens nosform var något fullständigt enastående har den ej medtagits i beräkningarna. Det kan vara fråga om någon abnormitet eller en korsningsprodukt. Individer från Blomberg med extremt högt antal gälräfstaggar hade relativt hög nos. Bland helgesikarna finns 2 individ med $f/b_2 = 14.9$ men det ena av dessa hade blott 33.5 gälräfstaggar, det andra, således ett individ av sex, hade 38.5.

I sina tabeller upptager Smitt ett flertal sikar från Vänern med förhållandet f/b_2 mindre än 15 men av dessa har blott 2 ett större antal gälräfstaggar, den ena 40 den andra 36.

Huruvida det här är fråga om extrema varianter av raser med i genomsnitt högre nos - det är anmärkningsvärt att förhållandet f/b_2 ej är lägre än 14.5 - eller om representanter av en särskild ras måste lämnas därhän.

Den sista av de behandlade sikraserna från Vänern visar sålunda liksom flera av de föregående, men klarare än någon av dem, nödvändigheten av att övergiva tanken på att åstadkomma något system, som rymmer alla de i naturen befintliga raserna. Båda de svenska sikforsarkarna Lilljeborg och Smitt ha insett och framhållit frånvaron av konstanta arter, men den från förutfattade meningar friare Lilljeborg har trots mera kritisk behandling av ett stort material icke kunnat besluta sig för att helt upplösa artbegreppet inom Coregonus. Även hans blick har skymts därav att han blott behandlat individ, icke de verkliga enheterna, de lokala raserna. Ingen kan under sådana omständigheter undgå att hopplöst förblanda den fluktuerande variabiliteten inom dessa enheter med den kollektiva variabiliteten med skillnaderna mellan enheterna. För den blott populationsstatistiskt arbetande forskaren är en sådan sammanblandning omöjlig att helt undgå, men ju mer han håller sig till de lokala raserna och ju större material av dessa han har, dess mer minskas faran och dess bättre kan han realisera det ovan skisserade önskemålet - att lämna material och hållpunkter åt den experimentella forskningen, som ensam kan lösa frågan om rasernas genetiska beskaffenhet, uppkomst och konstans.

Thienemann är tvärsäker ehuru han undersökt blott ett fåtal raser i få exemplar och mestadels ej samlat sitt material själv och ehuru han mest känner former i utkanten av sikens utbredningsområde. Lilljeborg och Smitt, som arbetat mitt i sikarnas centrum och sett oändligt mycket mer, är vida mer reserverade. Endast den som har så liten erfarenhet som Thienemann kan vara naivt tvärsäker ifråga om *Coregonus*-systematik. Med växande synkrets försvinner obönhörligen säkerheten - och upplöses gränserna mellan de stora sikgrupperna. Han skiljer varieteter på olika medeltal - utan att undersöka om medeltalen äro skilda! Och detta fastän transgression råder. Ett examinationsschema är värdelöst om transgression finns. Han använder också ett ensidigt gälräfstagg-system, fast transgression finns. Grundfelet är emellertid detta: man låtsas som om de senaste 3 decenniernas genetiska forskning aldrig existerat. Hur skulle det stå till med kännedomen om t.ex. släktet *Salix* eller *Rubus*, för att taga ett botaniskt, eller *Daphnia*, för att taga ett zoologiskt exempel, om man nöjt sig med att beskriva de former man träffar i naturen?

Inom släktet *Coregonus* existera inga konstanta arter. Det man kallar arter äro Linneanska arter, här alltså mer eller mindre godtyckligt omgränsade komplex av former eller varieteter eller vad de skola heta, vilkas genetiska natur är oss fullkomligt obekant. Thienemanns recept för sikundersökningar skulle, om det vunne allmän efterföljd, betyda en ödesdiger tillbakagång i utforskandet av släktet *Coregonus*.

PIGMENTERINGEN HOS SIKLARVER FRÅN VÄNERN¹⁾

av THEODOR FREIDENFELT

I ett nyligen publicerat arbete över sikarna i Väneren har jag meddelat resultaten av undersökningar på vuxna stadier av *Coregonus oxyrhynchus* L., *C. maraena* Bloch samt *C. amnipetens*, Freidenfelt. De nämnda *Coregonus*-arterna är föremål för odling i anläggningar vid Karlstad, Gullspång och Trollhättan och jag har därför sedan flera år haft tillfälle undersöka nykläckt yngel av dem. Resultaten av denna undersökning har jag dock skjutit upp att publicera, tills de mycket tidsödande studierna av vuxna stadier var avslutade.

Alla mätningar utfördes på levande material, liggande i vatten högst 24 timmar efter kläckningen. Jämförande undersökningar har övertygat mig om nödvändigheten att noggrant känna kläckningstiden. Blott fullt jämförliga larver bör användas. Åtskilliga uppgifter i litteraturen kan därför knappast direkt jämföras med dessa.

Mätningen av larvernas längd ägde rum under lupp med en noggrannhet av 0.5 mm och omfattar totala längden, alltså innefattande även fensömmen som Thienemann (1915, s.187) har mätt men däremot ej så som Nüsslin gjorde, som också mätte kroppslängden, dock utan fensömmen.

Övriga mått gjordes på teckningar av konturerna, utförda med Abbe's kamera och ett preparermikroskop med 35 ggr förstoring. Ögats diameter och längden av bröstfenan mättes alltid på bägge sidorna och medelvärdet användes.

Fördelningen av det gula pigmentet studerades naturligt nog blott på levande larver, melanoforererna däremot även på fixerat material. Gulesäckens "olja" är hos samtliga former utan färg.

Hos alla finns rikligt med svart och gult pigment, resulterande i en allmänt grönaktig totalfärg. Utvecklingen av både melanoforer och xanthoforer är dock underkastad stora variationer och larvernas färg kan därför bli olika. Melanoforererna kan utvecklas så starkt att de täcka xanthoforererna och får larven att se svart ut.

Hos samtliga former sträcker sig melanoforererna från nacken bakåt i två dorso-laterala band. Dessa fortsätter till stjärten där en ansamling finns av melanoforer. Ventrolateralt löper två band från bakre ändan av gulesäcken mot stjärten. Dessutom finns melanoforer på huvudets ryggsida och på gulesäcken.

1) Originallet är skrivet på tyska språket

Pigmenteringen på huvudet består av större och mindre melanoforer. De är i regel tämligen väl skilda från varandra, ehuru övergångar finns. Blott hos *C. amnipetens* (gullspångssikonen) har jag observerat att i undantagsfall ett stort antal små melanoforer ersätter den vanliga pigmenteringen.

Antalet stora melanoforer räknades på 10 individer av samtliga tre sikformer. Antalet uppgick till 7.2 (5-14) hos *C. maraena*, till 15 (10-20) hos *C. oxyrhynchus* till 12.2 (8-16) hos *C. amnipetens*. En säker skillnad beträffande pigmenteringen på huvudet föreligger alltså mellan *C. maraena* och de övriga.

På gulesäcken finns ventralt ett större antal smala melanoforer som sträcker sig i kroppens längdriktning och på sidorna omkring 10-20 runda, av växlande storlek. Antalet av de senare uppgick, hos 10 undersökta larver, i medeltal till 12.7 (10-18) hos *C. maraena*, 11.4 (10-14) hos *C. oxyrhynchus* samt 15.4 (12-21) hos *C. amnipetens*. Den svarta pigmenteringen på gulesäcken är alltså föga skild hos de olika sikarna.

Det gula pigmentet är hos alla former i sin typiska utformning utvecklat på följande sätt: dorsalt på huvudet mer eller mindre tydligt, ventralt på huvudet och övriga kroppen svagt eller obefintligt. Den gula pigmenteringen av kroppen är alltid starkast i den bakre delen av kroppen, ibland är den utvecklad endast där. På vardera sidan av kroppen i regel två mer eller mindre distinkta längsgående band som når stjärtpartiet mellan chordan och de dorso-ventrala melanofor-banden. Över chordan och på gulesäcken gul pigmentering, ibland i den ventrala fensömmen. Xantoforer finns också i regel i peritoneum, särskilt bakom gulesäcken.

Utbredningen av xantoforer, och deras antal, varierar starkt hos samtliga sikar. Visserligen har jag naturligtvis studerat ett stort antal larver men vågar ändå ej hävda att jag verkligen kan ge en bild av de genomsnittliga förhållandena.

C. oxyrhynchus

De dorsalt på huvudet befintliga xantoforerna är ibland så svagt utvecklade att en gulfärgning ej kan ses med obehäpnat öga. De längsgående dorso-laterala banden är ibland svagt framträdande eller ej urskiljbara. Det övre når ibland till huvudet, ibland till främre delen av gulesäcken, stundom dock blott något framför anus. Det undre finns i regel mellan bakre delen av gulesäcken och anus, ibland når det dock till främre delen av gulesäcken där det flyter samman med det övre. Ofta förenar sig bägge banden nära stjärtroten till en gulfärgning som sprider sig över hela kroppssidan. Över chordan finns gulfärgning framåt till fensömmens utvidgning bakom anus, längre fram ibland diffus färgning fram till anus.

C. amnipetens

Xantoforererna är dorsalt på huvudet något starkare utvecklade än hos *oxyrhynchus*. Mestadels är den gula pigmenteringen alltid skönjbar för blotta ögat. Det övre dorso-laterala längsbandet är i regel livligt färgat längs hela kroppen bakom huvudet, det undre är ibland tydligt, ibland ersatt av en mer diffus färgning av hela kroppssidan ovanför chordan. Färgningen över chordan är alltid starkast i bakre delen av kroppen men i regel märkbar fram till huvudet. Det finns vanligtvis xantoforer i ryggens fensöm, särskilt i stjärtspetsen.

C. maraena

Kroppens pigmentering är som hos *amnipetens*. Särskilt tydligt framträder den i ett tvärband mellan ögonen och i bakåtriktade band längs hörselblåsorna och vidare bakåt. Vid basen av bröstfenorna finns en anhopning av xantoforer.

Den gula pigmenteringen är alltså relativt svagast utvecklad hos *C. oxyrhynchus* medan däremot *C. amnipetens* har den starkast utvecklade.

Tabell 1.

Ögats diameter, absoluta mått

C. amnipetens	30 st	1.03 mm	± 0.0077
C. oxyrhynchus	18	1.02	± 0.0089
C. maraena	25	0.94	± 0.0062

Ögats diameter, i procent av total-längden

C. amnipetens	30 st	7.411 %	± 0.0527
C. oxyrhynchus	18	7.415	± 0.0969
C. maraena	25	7.330	± 0.0464

Bröstfenans längd, absoluta mått

C. amnipetens	30 st	1.64 mm	± 0.0175
C. oxyrhynchus	35	1.63	± 0.0164
C. maraena	19	1.59	± 0.0184

Bröstfenans längd, i procent av kroppslängden

C. amnipetens	30 st	11.87 %	± 0.1323
C. oxyrhynchus	29	12.072	± 0.1477
C. maraena	19	12.391	± 0.1275

Mätningarna har sammanställts i Tabell 1. Det framgår av denna att larverna av C. maraena är de minsta av de tre sikformerna. Skillnaderna mellan oxyrhynchus och amnipetens är ej statistiskt säkra vad gäller storleken.

Också ögats storlek och bröstfenans längd är, i absoluta mått, lägre hos C. maraena. Relativt sett torde skillnaderna vara osäkra.