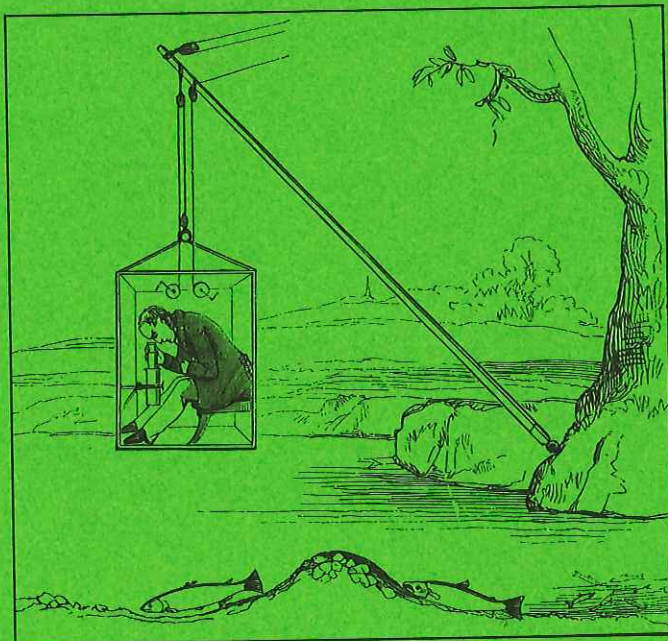


FISKENÄMNDEN I
VÄSTMANLANDS LÄN
19 AUG 1980
DIARIEBETECKNING

Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET Drottningholm



EVA BERGSTRAND

De olika sikarternas
födoval i Parkijaure

DE OLIKA SIKARTERNAS FÖDOVAL I PARKIJAURE

Eva Bergstrand

INLEDNING	2
METODER	2
RESULTAT	3
Sandsik	3
Födan i olika storlekar i juli	3
Födan i olika storlekar i september	4
Djup	4
Chironomidlarver i födan	5
Storsik	5
Födan i olika storlekar i juli	5
Födan i olika storlekar i september	6
Djup	7
Trichopterlarver i födan	7
Planktonsik	7
Födan i juli och september	7
Djup	8
Aspsik	8
Födan i juli och september	9
Djup	9
Regleringens effekt på födan	9
DISKUSSION	12
Sandsik-Storsik	12
Aspsik och de bottendjursätande sikarna	14
Sandsik och de planktonätande sikarna	14
Planktonsik-Aspsik	15
LITTERATUR	16
SUMMARY: THE FOOD CHOICE OF FOUR DIFFERENT WHITEFISH SPECIES IN LAKE PARKI- JAURE, LILLA LULE RIVER	18

INLEDNING

I Parkijaure i Lilla Lule älv finns fyra väl definierade sikpopulationer. Sikarnas olika gälräfstal, tillväxt, uppehållsplats och lektid är beskrivna i en tidigare rapport (Eva Bergstrand 1977). I följande uppsats behandlas sikarnas ekologi ytterligare genom en beskrivning av deras skilda födovänor. En jämförelse görs också med sikar i andra sjöar, för att ge en uppfattning om vad som är mer allmänt, arttypiskt, för varje sik och vad som är specifikt för Parkijaure. Det ursprungliga syftet med undersökningen var att följa regleringens effekt på sikarna i Parkijaure. Det var första gången Sötvattenslaboratoriet hade provfiskat i pelagialen, både före och efter en reglering. Intresset har delvis kommit att flyttas över på sikarnas ekologi, men effekterna av regleringen efter fem år blir givetvis också belysta.

Sedan den förra uppsatsen skrevs, har Svärdson (1979) publicerat en omfattande studie av sikarna i Sverige, som bygger på flera årtiondens undersökningar. Den leder fram till vissa omtolkningar av tidigare uppfattningar, men den får de olika siktyperna att framträda klarare än förut. Enligt denna senaste tolkning har vi sex sikarter i Sverige: tre huvudsakligen bottendjursätande sikar med upp till 30 gälräfständer i medeltal, nämligen storsik, sandsik och älvsik, samt tre främst planktonätande sikar med fler än 30 gälräfständer, nämligen blåsik, planktonsik och aspsik. Älvsiken leker i floder och vandrar sedan ut i havet. Spontant förekommer den i älvarnas nedre delar och i Östersjön. Längre upp i älvarna finns den i de stora sjöarna Vänern, Vättern, Mälaren och Siljan. Blåsiken, som är en konkurrenskraftig sik, förefaller att ha svårt att ta sig upp för höga fall eller smala passager och saknas i många av våra älvars översta delar. Kvar blir för Parkijaures del fyra sikar, nämligen de två bottendjursätande sikarna storsik och sandsik och de två planktonätarna planktonsik och aspsik.

METODER

Maganalyserna har gjorts på ett för laboratoriet gängse sätt. Formalinkonserverat material har studerats, där maginnehållets totalvolym har mätts och den procentuella andelen av olika djurgrupper har uppskattats. Djuren har bestämts så noggrant som möjligt, där inte graden av smälthet har satt hinder i vägen. Materialet karakteriseras av sin mångfald. Det togs många prover från alla fyra sikarna, både från olika storleksklasser, olika djup och olika lokaler. Totalt har ca 1 500 magar studerats. Sjön har en relativt jämn strand utan vikar och inbuktningar, fränsett inlopps- och utloppsviken, vilket gör att olika strandlokaler är enhetliga. Prover från olika bottennätsstationer runt sjön har därför slagits samman. De stora skillnaderna i lokal finns mellan litoralzonen och pelagialen, samt mellan olika djup. Sålunda är det dessa enheter som hållits isär. Allt magmaterial från en sikart, av en viss storleksklass, från en djupzon och alla bottennät oberoende av station, har alltså slagits samman till en enhet och ett medeltal av de olika födoämnen har beräknats.

Samma metod har använts på materialet från flytnät. Slutligen har de olika medeltalen från varje enhet vägts ihop proportionellt mot fångsten inom varje sådan djupzon och storleksklass.

RESULTAT

Det finns ett klart samband mellan fiskens storlek och bytets storlek. Nilsson (1978) har gjort en översiktlig sammanfattning av kunskapen inom detta område och beskrivit hur denna mekanism utgör en viktig faktor i konkurrensen mellan fiskar. Av denna anledning har sikarna indelats i olika storleksklasser. Nedan presenteras sikarnas kännetecken och där- efter födan i olika storleksklasser från två årstider samt födan på olika djup.

Sandsik

I Parkijaure har sandsiken 16-29 gälräfständer, medeltal = 21. Medellängden är omkring 18 cm och medelvikten 40 g. Den blir köns mogen redan efter två somrar, vid 13-14 cm längd. Livslängden är relativt kort, ca 5-6 år. Den leker i november utefter stränder och i vikar och ofta i strömmande vatten. I Olofssons (1924-38) anteckningar från 1920-talet kallas den strömsik eller löja. Den fångades i bottennät från 1-18 m djup, samt i flytnät vid ytan och över botten. En genomgång av längdfördelningen i fångsten visar att det främst är äldre sandsikar, som fångas över botten, medan unga sandsikar fångas i fria vattnet nära ytan.

Födan i olika storlekar i juli

Planktonsammansättningen i en sjö varierar under året och olika arter av plankton kulminerar i täthet under olika perioder. I norra Sverige tycks främst *Bosmina* samt vissa cyclopoider och calanoider vara tillgängliga i siksjöar i juli (Axelson 1961, Lötmarker 1964). Tre storleksklasser av sandsik var representerade i fångsten (se Tabell 1).

10-15 cm. Födan består till 60% av plankton och 20% chironomidlarver (fjädermyggor) samt 20% chironomidpuppor. Plankton domineras av *Bosmina coregoni* kompletterat med en liten andel *Heterocope* spp. samt *Cyclopidae* spp.

15-20 cm. Andelen plankton är i denna storleksklass endast 8%, främst *Cyclopidae* spp. Resten av födan d v s 90% består av bottendjur. Huvudfödan är chironomidlarver (60%) kompletterat med mindre musslor som *Sphaeriidae* (14%). Larver av *Ephemeroptera*, dagsländor och *Trichoptera*, nattsländor, utgör 10%.

20-30 cm. Andelen plankton har minskat till 4%. Bottendjuren dominerar i magen i ungefär samma proportioner som i 15-20 cm klassen. Större snäckor av typ *Valvatidae* har tillkommit i denna större storleksklass.

Födan i olika storlekar i september

Bland planktondjuren tycks *Daphnia cristata* vara lätt tillgänglig fiskföda, av maginnehållet att döma. Enligt Axelson (1961) och Lötmarker (1964) ökar tätheten av adulta (vuxna) *Daphnia c.* i augusti-september. Av botten djuren förefaller chironomidlarver att vara mer svår fångade i september än i juli. Maginnehållet karakteriseras dels av större andel plankton än i juli dels av att antalet tomma magar har ökat (Tabell 1).

10-15 cm. 90% av maginnehållet består av plankton och 10% chironomidlarver. Bland plankton dominerar *Daphnia c.* med 70% kompletterat med *Bosmina c.* 13% och Cyclopidae spp. 4%.

15-20 cm. Andelen plankton i maginnehållet har sjunkit till 44%. Fortfarande utgör *Daphnia c.* största andelen, följd av den halvplanktoniska *Eurycercus lamellatus* samt en mindre del, 5% Cyclopidae spp. Trots att plankton utgör nästan hälften av maginnehållet är planktonsammansättningen präglad av "bottennärhet". Bottendjursandelen har ökat till 50% och består av rester av chironomidlarver, andra insektlarver som *Ephemeroptera* samt *Sphaeriidae*.

20-30 cm. Andelen plankton har minskat ytterligare till 20%. Bland plankton utgör *Daphnia c.* en mindre del, medan den bentiska *Eurycercus* är den vanligaste planktonformen. Bland bottendjuren är proportionerna ungefär desamma som i 15-20 cm klassen. Den största skillnaden är, att andelen musslor har ökat från 7% till 28%.

Sammanfattning. Födan består av plankton och bottendjur. Plankton dominerar i storleksklassen 10-15 cm. Hos sandsikar på 15-20 cm väger det över till större andel bottendjur och denna tendens accentueras ytterligare hos sandsikar över 20 cm. Plankton utgörs av tillgängliga cladocerer kompletterat med Cyclopidae spp. Hos större sandsikar ökar den bentiska *Eurycercus* i planktonfödan. Andelen plankton i födan är större i september än i juli, även om tendensen övergång från plankton till bottendjur vid ungefär 15 cm går igen både i juli och september. Bottendjursfödan domineras av chironomidlarver och ärtmusslor kompletterat med andra medelstora insektlarver och puppor. På hösten, då tillgången på chironomidlarver tycks vara begränsad, ökar andelen tomma magar.

Djup

Sandsikarnas maginnehåll speglar vilket djup de är fångade på (Tabell 2). I fria vattnet består födan av plankton, men inslaget av bottendjur är stort i sikar tagna i bottensatta flytnät. Puppor är vanliga i ytfångade fiskar. Av plankton tar sikarna *Bosmina c.* och *Daphnia c.* i de övre vattenlagren och dessa plankton avtar eller saknas nära botten. Cyclopidae spp. fångas däremot närmare botten. I sikar fångade på bottennäten, satta i litoralen, dominerar bottendjur i födan. Ärtmusslor fångas på alla djup från 1-30 m, men andelen ökar något med större djup. Den större snäckan av familjen *Valvatidae* fångas främst i zonen 6-12 m. Chironomidlarver är vanliga på alla djup, men artsammansättningen växlar med djupet. Den bentiska planktonformen *Eurycercus* är vanlig på 1-12 m.

I juli var ca 15-20% av magarna tomma både i bottennät och flytnät. Andelen tomma magar var något större på större djup. I september var antalet tomma magar betydligt större, totalt ca 50% i bottennät och 30% i flytnät troligen p g a brist på chironomidlarver. I flytnäten var det tydligt att de flesta sikar med tomma magar var tagna på botten på 25-30 m djup. Det stora antalet tomma magar på djupt vatten kan tyda på att sandsiken gått ner i de kallare vattenlagren för att smälta födan, vilket är ett sätt att spara energi vid födobrist (Brett 1971).

Chironomidlarver i födan

Sandsikens stapelföda är chironomidlarver. En mer detaljerad beskrivning av vilka släkten som förekom i födan, är därför motiverad. Tillgången på chironomidlarver var god i juli. Åtta till tio olika släkten var vanligt förekommande i magarna 1970 (Tabell 3). Heterotrissocladus var vanligaste släkte och *H. grimshawi* vanligaste art. Det fanns ingen skillnad i art-sammansättning i födan hos olika storleksklasser av sandsik, däremot varierade arterna något med djupet.

Vissa släkten minskade med djupet, som *Protanypus*, *Psectrocladius*, *Dicrotendipes*, medan den husbyggnande *Constempellina* ökade markant. I september var tillgången på chironomidlarver lägre och antalet släkten i magarna var få.

Storsik

Storsiken har 20-34 gälräfständer, medeltal = 27, vilket är ett högt gälräfstal för en storsik. De största sikarna i 1970 års fiske var drygt 40 cm och vägde mellan 0.5-1.0 kg. Medelvikten i provfisket var omkring 2 hg. Den blir könsmogen efter fjärde sommaren, vid omkring 25 cm längd. Den lever längre än sandsiken och blir upp till 10-12 år, men kan bli ännu äldre. I Parkijaure leker den utefter land i senare delen av december. Storsiken fångades så gott som enbart på bottennät på 1-18 m djup. Den var något talrikare mellan 1-12 m. Unga storsikar under 20 cm var fåtaliga i fångsten.

Födan i olika storlekar i juli

Det fanns storsikar från 15-60 cm längd i fångsten. Det var få sikar i minsta och största storleksklassen (se Tabell 4). Maginnehållet domineras av bottendjur i alla storleksklasser. I den mån plankton förekommer består de av Cyclopidae och den bentiska Eurycercus.

15-20 cm. I denna storleksklass finns endast 3 sikar. De har ätit i genomsnitt 15% plankton d v s Eurycercus och Cyclopidae och för övrigt 60% bottendjur och 25% ytfångade insekter av Diptera och Trichoptera. Bland bottendjuren är chironomid- och trichopterlarver vanligast.

20-30 cm. I dessa sikmagar finns intet plankton. Maginnehållet utgöres till 90% av bottendjur och 10% ytfångade insekter. Bland bottendjuren är chironomid- och trichopterlarver vanliga, men larver av Ephemeroptera har tillkommit, samt snäckor av familjen Valvatidae.

30-40 cm. I denna storleksklass dominerar maginnehållet av trichopterlarver och snäckor, Valvatidae. Ephemeropteralarver är fortfarande ganska vanliga, medan chironomidlarver har minskat till 3% och ytfångade insekter utgör 8% av dieten.

40-50 cm. I denna storlek finns endast 5 fiskar. Men de kompletterar bilden av en trend, d v s att larver av Trichoptera ökar i födan med storleken. Trichopterlarver utgör 80% av maginnehållet, kompletterat med 10% Valvatidae och 7% "övrig större insektlarv", som i detta fall var en larv av Tipulidae.

Födan i olika storlekar i september

Även i september karakteriseras maginnehållet av bottendjur, men andelen bentiska plankton är större än i juli och förekommer i alla storleksklasser utom den största (Tabell 4). I den minsta storleksklassen finns en viss andel pelagiska daphnior, som tycks vara lättillgängliga vid denna tid.

15-20 cm. 45% av maginnehållet består av plankton och hälften av dessa utgöres av den bentiska Eurycerus. 10% består av Daphnia. Cyclopidae och Bosmina förekommer. Resten, 55%, utgöres av bottenföda, mest chironomidlarver, därnäst ephemeropteralarver, följt av trichopterlarver.

20-30 cm. Andelen plankton, främst Eurycerus, är 15% och andelen bottendjur är 85%. Vanligaste föda är snäckor av Valvatidae. Trichopterlarver utgör 10% och är i denna storleksklass något vanligare än chironomidlarver (6%) och ephemeropteralarver (5%).

30-40 cm. Andelen plankton, Eurycerus, är 5%. Bland bottendjuren dominerar trichopterlarver. Snäckor av familjen Valvatidae är ganska vanliga, medan chironomidlarver är fåtaliga.

40-50 cm. Eurycerus och andra större halvplankton (*Ophryoxus gracilis* och *Sida crystallina*) utgör 27%. Maginnehållet domineras av trichopterlarver med 70%, kompletterat med "övrig större insektlarv" (Coleoptera).

50-60 cm. I denna storleksklass förekom endast en fisk. Den var full till 100% med larver av Trichoptera.

Sammanfattning. Plankton utgör endast en mindre del av storsikens föda under sommarhalvåret i storlekar över 15 cm och består främst av den bentiska Eurycerus. I juli fanns den enbart i minsta storleksklassen 15-20 cm, på hösten förekom den i alla storleksklasser. För övrigt dominerar födan av bottendjur. Chironomidlarver finns i de minsta storleksklasserna, men ej i de största. Valvatidae fångas först av sikar av 20 cm längd och större. Trichopterlarver förekommer i alla storleksklasser och andelen ökar med sikarnas storlek. De dominerar i de största storleksklasserna.

Djup

Så gott som alla storsikar är fångade på bottenbåt och huvudsakligen på 1-12 m djup. I denna zon är proportionen mellan olika bottenbåt i dieten likartad (Tabell 5) och man får inga skillnader i födan med avseende på djup. Ett fåtal storsikar är fångade på 12-18 m djup. Andelen tomma magar är större i denna zon än på 1-12 m. Snäckor (Valvatidae) har minskat i magarna medan mindre bytesdjur, som Sphaeriidae och chironomidlarver, har ökat.

Trichopteralarver i födan

Larver av Trichoptera var en viktig del av storsikens föda i Parkijaure 1970. Endast ett fåtal släkten och arter förekom i magarna, men tillgången tycktes vara god. Två typer utgjorde 80% av alla trichopteralarver, nämligen en Leptocerid och molanniden *Molanna angustata*. Av dessa var leptoceriden vanligast i de mindre sikarna, medan andelen *Molanna* ökade från 30 cm klassen och dominerade i de största storlekarna (Tabell 6).

Planktonsik

I Parkijaure har planktonsiken 30-45 gälräfständer, medeltal = 39. Medellängden 1970 var 14 cm och medelvikten 19 g. Den var mycket talrik i fria vattnet. Den blir könsmogen redan efter andra sommaren vid en längd av 12-13 cm. Dess livsspänn är kort, endast omkring fyra år. Lektid och lekplats är ej säkert kända. Så gott som all planktonsik fångades i pelagialen.

Födan i juli och september

Två storleksklasser var representerade i fångsten, nämligen 10-15 cm och 15-20 cm. Till skillnad mot de bottenbåtsätande sikarna ändras inte födoinnehållet påtagligt med storleken hos planktonsiken. Den äter plankton ända upp till 20 cm storlek och artsammansättningen i födan är mycket likartad oavsett storlek (Tabell 7). Den enda tydliga skillnaden är, att mindre vanliga plankton, oftare finns i de större sikarna. Däremot är dieten olika i juli och september. Nedan kommenteras därför födan under olika årstid, men ej i skilda storlekar. Eftersom planktonfödan ibland var mycket smält, har, trots att materialet var stort, det inte alltid varit möjligt att bestämma planktonformerna till art. Copepoderna har varit mest otydliga och anges därför i vissa fall bara till familj.

Juli. Huvudfödan består av Copepoda (80%) och *Bosmina coregoni* (15%). Bland copepoderna dominerar Calanoida över Cyclopoida och bland calanoiderna är släktet *Heterocope* vanligast.

September. I september utgöres huvudfödan av *Daphnia cristata* med 60-70%, följt av copepoder med 20%. Copepoderna består av calanoiden *Eudiaptomus graciloides* 15% och Cyclopidae spp. 5%. Födan kompletteras slutligen med ca 10% *Bosmina coregoni*.

Sammanfattning. Enligt Nilsson och Pejler (1973) är följande zooplankton typiska för en siksjö: cladocererna *Bosmina coregoni*, *Daphnia cristata*, *Daphnia galeata* (mindre vanlig), *Ceriodaphnia* och *Holopedium gibberum* samt calanoiderna *Eudiaptomus graciloides* och *Heterocope appendiculata* samt Cyclopoida. Alla dessa zooplankton ingår i planktonsikens föda i Parkijaure. Vanliga är *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni*, Cyclopidae spp., *Eudiaptomus graciloides* och *Heterocope* spp. Mer sporadiskt förekommer *Holopedium gibberum*, *Ceriodaphnia* och *Daphnia galeata*. Axelson (1961) och Lötmarker (1964) beskriver årscykeln hos zooplankton i norrländska sjöar. En allmän bild av deras beskrivning visar att *Daphnia c.* är talrikast i augusti och september. Tillgången på adulta *Bosmina c.* och *Cyclops* är mera jämnt fördelad under sommarhalvåret. *Heterocope* har en snabb utveckling, med största täthet av copepoditer och adulter i juli-augusti. *Eudiaptomus g.* förekommer som copepoditer i juli och adulter i september. Planktonsikens diet speglar vilka planktonformer som är talrika olika månader. I juli dominerar *Bosmina*, *Heterocope* och Cyclopidae i födan, i september är *Daphnia* huvudföda kompletterat med *Bosmina*, *Eudiaptomus* och Cyclopidae. Nilsson (1978) beskriver vad som gör ett byte lättillgängligt för fisken. Stora, synliga, mindre lättrörliga zooplankton är lättast att fånga. Copepoder anses vara mer svår fångade än cladocerer, eftersom de hastigt kan hoppa åt sidan. Planktonsiken kan uppenbarligen fånga litet copepoder, men andelen copepoder contra cladocerer i födan är mindre än vad förhållandena är i sjön. Planktonsiken fångar alltså tillgängliga cladocerer och till en mindre del tillgängliga copepoder.

Djup

Både fisk och zooplankton företar dygnsvandringar. Man kan därför inte ge en enkel bild av hur olika zooplanktonarter fördelar sig i djupled. En del uppehåller sig dock företrädesvis ovanför språngskiktet, andra förekommer oftare nära botten. Likaså fångar man ofta fisk på vandring och födan kan vara tagen på annan plats eller djup än där fisken fångas. Planktonsikens maginnehåll ger inte heller någon entydig bild av födosammansättningen på olika djup. Resultaten från juliprover visar ett klarare samband mellan föda och djup än septemberproven (Tabell 8). I juli har *Bosmina* fångats ytligt, främst på 0-6 m djup, *Heterocope* i mellanskiktet på 6-18 m djup och inslaget av Cyclopidae ökar mot botten. I september är *Bosmina* också vanlig i ytligt fångad fisk, men återkommer i de bottenfångade. Överhuvudtaget är födosammansättningen i bottenfångsten lik ytfångsten, som om dessa fiskar hade tagits med ytföda i magen. För övrigt är *Daphnia cristata* dominerande i magar från alla djup, medan *Eudiaptomus graciloides* är vanligast i magar från 6-12 m.

Aspsik

Aspsiken har 40-58 gälträfständer, medeltal = 50. Medellängden i 1970 års provfiske var omkring 30 cm och medelvikten knappt 3 hg. Den blir inte könsmogen förrän efter fjärde eller femte sommaren eller vid en längd av omkring 27 cm. Den leker i slutet av oktober eller början på november i rinnande vatten. I Randijaure, nedströms Parkijaure, går den upp i Nautesjaureälven och leker. Största fångsterna av aspsik gjordes på bottensatta flytnät. Ett mindre antal fångades i bottennäten i litoralen.

Födan i juli och september

Det var ont om aspsikar under 20 cm i fångsten och det förekom i huvudsak två storleksklasser i proven. Aspsiken livnär sig på plankton och ytfångade insekter. Liksom hos planktonsiken är födan i olika storlekar likartad, medan födan olika månader skiljer sig. Magmaterialet presenteras därför månadsvis och ej i storleksklasser.

Juli. Drygt hälften av aspmagarna var tomma (Tabell 9). Aspar med maginnehåll hade ätit ungefär lika delar plankton och ytfångade insekter. Största delen av planktonfödan bestod av Cyclopoida och Calanoida kompletterat med Bosmina. Ytfödan utgjordes av flygmyror, steklar, skinnbaggar, skalbaggar och tvåvingar.

September. Omkring 10% av magarna var tomma. Födan utgjordes nästan helt av plankton och endast en obetydlig del var ytfångad föda. Drygt hälften av planktondieten bestod av Daphnia cristata, kompletterat med copepoderna Eudiaptomus graciloides och Cyclopidae spp., samt en mindre del Bosmina coregoni.

Djup

Flertalet aspsikar fångades strax ovanför botten. Trots detta bestod födan av pelagiska plankton och ytföda. Det var främst aspsikar fångade i fria vattnet som hade ytföda i magarna, medan aspar från bottensatta flytnät och bottennät i litoralen hade plankton (Tabell 10). Planktonsammanställningen var likartad i magar från litoralen och från bottennäten i pelagialen. I september var det dock en liten skillnad, då magar från litoralen innehöll mer Bosmina och Cyclops, medan magar från pelagialen hade större del Daphnia c.

Det är tydligt att aspen inte fångades under näringssök i samma grad som de andra sikarna, där maginnehållet i stort sett speglade vilket djup de var tagna på. I juli var många aspmagar tomma och andelen tomma magar var störst på de djupast fångade från 8% tomma vid ytan till 78% över botten. Fisken utnyttjar energin bäst genom att äta i de varmare vattenlagren och sedan smälta födan i det kallare vattnet över botten. Aspsiken uppehåller sig främst över botten, trots att den söker föda i de övre vattenlagren. Detta kan man tolka som att den måste hushålla med energin och den framstår därmed som den konkurrenssvagaste av de två planktonätande sikarna. I september var andelen tomma magar bara 10%. Tillgången på lämplig planktonföda, främst Daphnia c., bör ha varit god och magarna var mer välfyllda än i början på juli. Aspen fångades emellertid vid botten, trots att födan var pelagisk, vilket visar att den även i september företrädesvis uppehåller sig i de kallare vattnen.

Regleringens effekt på födan

Vid en sjöreglering påverkas bottenfaunan. Bottenarealer med hög täthet av djur minskar, d v s det blir färre djur per m² speciellt i litoral-zonen. Många litorala former minskar t ex Gammarus, snäckor och större insektlarver. Andra grupper, som är spridda över större djupområde, ökar

relativt, som, oligochaeter, ärtmusslor och nematoder. I Blåsjön (Grimås 1961) ökade också den relativa andelen av chironomider i bottarna, samtidigt som artsammansättningen ändrades till förmån för arter av mer ark-tisk karaktär. Överhuvudtaget blir artvariationen begränsad. Hur ser då bottensikarnas föda ut i Parkijaure fem år efter regleringen?

Sandsikar över 15 cm äter huvudsakligen bottenföda. Dess stapelföda i juli bestod av chironomidlarver, som 1970 utgjorde drygt hälften av maginnehållet (Tabell 1). 1970 förekom 8-10 släkter i magarna. Av dessa dominerade *Heterotrissocladius* och *Procladius* med omkring hälften av alla chironomider (Tabell 3). 1975 var dieten mer enhandad. Dominansen av chironomidlarver hade ökat till upp emot 70% (Tabell 11) samtidigt som basfödan var koncentrerad till ett fåtal chironomidsläkter. *Heterotrissocladius* och *Procladius* utgjorde nu 90% av alla chironomider (Tabell 3). I september var chironomidlarver mindre viktiga som föda och utgjorde ca en fjärdedel av maginnehållet. 1975 var andelen ytterligare något lägre jämfört med 1970. Alla större insektlarver av Ephemeroptera och Trichoptera saknades nästan helt i magarna 1975. Andelen ärtmusslor var likartad de bägge åren, om man ser till totala antalet magar, och utgjorde omkring 10%. Den bentiska planktonen *Eurycercus* hade ökat något i septemberdieten. Likaså hade snäckor (*Valvatidae*) ökat i största storleksklassen.

Storsiken åt samma typer av djur 1975 som tidigare, men en förskjutning mellan släktena hade skett (Tabell 12). I juli hade andelen chironomidlarver ökat, framför allt i större storleksklasser. *Valvatidae*, som tidigare var dominant i 20-30 cm klassen, var nu vanlig också i de större storlekarna. Trichopteralarvernas relativa andel hade minskat i alla storlekar. 1970 dominerade ett par arter i magarna, en Leptocerid och *Molanna angustata*. Tillgången på *Molanna* tycktes vara god. 1975 hade andelen *Molanna* minskat kraftigt i magarna. I stället förekom andra släkter (Tabell 6) som inte fanns i magarna 1970, men sammanlagt var andelen trichopteralarver mindre. Ephemeropteralarver saknades helt. *Eurycercus* var vanlig i födan i september. Den dominerade i 15-20 cm klassen och var där vanligare 1975 än 1970. Bland bottendjuren hade andelen *Valvatidae* ökat kraftigt i alla storleksklasser (i september), medan trichopteralarver hade minskat. Andelen chironomider i magarna var liten i september.

Bottenfaunans förändring vid en reglering är väl belagd (Stube 1958, Grimås 1961). Förändringar i planktonsamhället har beskrivits av Axelson (1961), Lötmarker (1964) och Lindström (1973). Axelson har behandlat perioden närmast efter regleringen i Ransaren. Närsalter och planktonalger ökade de första åren, liksom också djurplankton. Lindström har studerat förhållandena i Håckrenmagasinet. Den halvplanktoniska *Eurycercus* tillgodogör sig det ökade regnet av finfördelade växtrester och gynnas första tiden efter en reglering. I Håckrenmagasinet ökade också zooplankton, som *Daphnia cristata longiremis* och *Cyclops scutifer* i de djupare delarna av reservoaren. Dessa utnyttjar nedfallet av halvmultna växtrester och planktonrester som föda (Lindström 1973). På lång sikt minskar i en del reglerade sjöar vissa arter av *Daphnia*, samt *Bosmina* (Lötmarker 1964). En reglering innebär en serie förändringar och ett

stickprov en tid efter en reglering säger föga om förhållandena på lång sikt. Situationen i Parkijaure 1975 kan antas stämma bäst överens med Axelsons och Lindströms beskrivningar.

Planktonsikarnas föda i Parkijaure, juli 1970, bestod främst av Hetercope spp., något mindre andel Cyclopidae samt Bosmina. Sandsikens planktonföda dominerades av Bosmina, kompletterat med copepoder. 1975 ingick samma arter som huvudföda i planktondieten, men den inbördes ordningen var olika. Bosmina dominerade följt av Cyclopidae och sist Hetercope spp. Sandsiken hade uteslutande ätit Bosmina (Tabell 11, 13, 14). Hetercope har en snabb utveckling och därmed en begränsad period då den är tillgänglig som föda, vilket kan förklara den skiftande betydelsen i födan de två åren.

I september 1970 dominerades planktondieten av Daphnia c. kompletterat i turordning med Eudiaptomus g., Bosmina c. och Cyclopidae. Samma släkten återkommer i maginnehållet 1975, men de inbördes relationerna var delvis annorlunda. Daphnia är fortfarande huvudföda, men mindre dominant, där- efter kom Bosmina och Cyclopidae medan Eudiaptomus var minst vanlig (Tabell 11, 13, 14). Tillgången på olika arter av zooplankton varierar. Resultaten från 1975 visar att planktonsikarna äter samma zooplankton som före regleringen, förutom att de inbördes mängderna varierar och resultaten understryker därmed bilden av planktonsikarnas diet från 1970.

Sammanfattning. Förändringen i maginnehållet sammanfaller ganska bra med vad man kan förvänta sig efter en reglering. Den tydliga förändringen i maginnehållet är att chironomidlarvernas relativa andel ökat både hos sandsik och storsik. Artsammansättningen av chironomider har förändrats på så sätt, att variationen av olika släkten är mindre 1975. Större insektlarver av ordningarna Ephemeroptera och Trichoptera har försvunnit ur sandsikens diet och minskat i storsikens. Trichopteren Molanna a., som var talrik före regleringen, tycks ha minskat efter och ersatts av andra arter i magarna. Ärtmusslor, snäckor av familjen Valvatidae och den halvplanktoniska Eurycercus har oförändrad eller ökad andel i maginnehållet. I och med att chironomidlarver ökar och större insektlarver minskar, närmar sig bottensikarnas diet varandra. Samtidigt bör tillgången på chironomider vara mer ojämn efter regleringen, eftersom sikarna är hänvisade till färre arter varvid kläckningsperioderna blir färre. Detta bör i sin tur få konsekvenser för balansen mellan bottensikarna.

DISKUSSION

Teoretiskt väljer fisken den mest energirika födan inom ett visst spektrum, karakteristiskt för varje art. Sikarna är mycket variabla och samma sikart kan t ex vara olika stor i olika sjöar och födan varierar. Det finns dock en trend att vissa typer tenderar att bli små och andra storväxta. I sin stora genomgång av sikarna i Sverige visar Svärdson (1979) att sandsiken tenderar att vara småväxt eller medelstor med ganska kort livslängd, storsiken storväxt med lång livslängd. Om dessa sikar finns tillsammans och blåsik saknas tenderar sandsiken att bli riklig, storsiken fåtalig. Av de planktonätande sikarna är planktonsiken pelagial och småväxt eller medelstor med kort livslängd. Om pelagialen ger utrymme och blåsik eller siklöja saknas kan den bli talrik. Aspsiken är ofta medelstor och mindre talrik.

Vid försök att korsa planktonsik och storsik, vars avkomma sedan fötts upp i samma damm, har det visat sig att antalet gälträfsänder är en god markering på en genotyp, men även längden vid könsmognad och livslängden är delvis genetiskt kontrollerade (Svärdson 1965, 1970, 1979). Likaså har födovallet en påtaglig nedärvd komponent (Voloshenko 1973, Svärdson 1979). I Parkijaure har sikarna genom inbördes konkurrens "tryckts" ut i var sin födonisch. De är dessutom klart skilda i storlek. Diskussionen berör alltså både födoval och storlek. Det är framför allt två faktorer som ska diskuteras. Dels om det finns något i födovallet som är typiskt för var och en av de fyra sikarna i Parkijaure och om detta drag finns i andra undersökta sjöar, dels hur olikheterna verkar i konkurrens mellan sikarna. Först behandlas bottensikarnas diet, därefter de två planktonätande sikarnas.

Sandsik-Storsik

Sandsiken dominerar i storleksklasser under 20-30 cm, storsiken är vanlig däröver. Det finns givetvis unga storsikar, även om de är fåtaliga i fångsten, och bottensikarna överlappar varandra i storlekar upp till 30 cm.

I Parkijaure äter sandsiken en hel del pelagiska plankton, cladocerer, upp till 15 cm storlek. För övrigt består dess stapelföda av chironomidlarver och ärtmusslor.

Storsiken äter färre pelagiska plankton än sandsiken (Tabell 15, 17). Upp till 20 cm äter storsiken liksom sandsiken chironomidlarver, men andelen är mindre och större insektlarver av Trichoptera och Ephemeroptera utgör en viktigare del av dieten än hos sandsiken. Mellan 20-30 cm är sandsikens viktigaste föda chironomidlarver och ärtmusslor, men den har också ätit större larver, typ Ephemeroptera. Storsikens föda består främst av större snäckor av familjen Valvatidae samt larver av Trichoptera och Ephemeroptera. Andelen chironomidlarver är obetydlig. Det är alltså ganska klara skillnader i dieten mellan storsik och sandsik även hos sikar från samma storleksklass.

Man kan notera att inom varje storleksklass är medellängden något större hos storsiken än sandsiken och medeldjupet för fångsten något grundare. Man kan därmed säga att olikheten i föda enbart är ett uttryck för olika storlek och olika uppehållsplats. Vad beträffar längden, så är dock storsikens föda i 15-20 cm klassen mer lik större storsikars än sandsikars från samma storleksklass. Ser man till djupet speglar skillnaden i föda det faktum att storsiken går grundare än sandsiken, men samtidigt är detta ett uttryck för hur sikarna uppehåller sig i olika nischer i Parkijaure.

Det är frestande att anta, att storsiken, som tenderar att bli storväxt, redan i små storleksklasser har en större benägenhet än sandsiken att äta större bottendjur. Sandsiken tenderar att förbli småväxt, men talrik, just i små storlekar. Den har å sin sida en god förmåga att komplettera bottenfödan med pelagiska plankton upp till 15-20 cm, vilket ger den ett övertag i storlekar under 20 cm.

Hur stämmer dessa resultat överens med undersökningar från andra sjöar? Magundersökningar har gjorts i ett par sjöar med både sandsik och storsik eller sandsik uppblandat med storsik, nämligen i Locknesjön i Ljungan (Annkristin Holmberg 1975), i Vojmsjön, Ångermanälven (Nilsson 1958) och Storavan-Uddjaur i Skellefteälven (Lindström och Nilsson 1962). I Locknesjön är sandsikens och storsikens gälträfstal mycket lika med medeltalen 21 resp 19 gälträfständer. De har skiljts åt på tillväxt och lekmognad vid olika storlek. De bägge sikarna har mycket likartad diet (Tabell 19, 20). Chironomidlarver utgör en viktig del av födan hos bägge sikarna. Sandsiken har möjligen, om man ser till flera månaders föda, ätit något mer chironomidlarver. Det finns också en viss tendens att sandsiken har något mer ärtmusslor, medan storsiken har fler större snäckor och större insektlarver i födan. Detta kan emellertid inte skiljas från en ren storleksberoende effekt. Sikarna är ej uppdelade i storleksklasser, så gruppen storsikar bör innehålla proportionellt flera stora sikar.

I undersökningen från Uddjaur är magar av storsik analyserade. Chironomidlarver är huvudföda i juli, därefter kommer ytföda, trichopterlarver och Asellus. I anteckningar från Olofssons (1924-38) resor i området finns kommentarer om sandsikens föda. Den påminner om storsikens föda med Asellus och chironomidlarver samt annan bottenföda bl a ärtmusslor, men den har också ätit cladocerer. I Vojmsjön, har den glestandade siken länge klassats som en storsik, men i Svärdsons senaste tolkning, anser han att den i huvudsak bör betraktas som en sandsik, med eventuella rester av storsik inblandade. Nilsson (1958) fann att den i juli åt främst chironomidlarver, Eurycercus och trichopterlarver och i september mycket plankton, främst Daphnia, men också Eurycercus, därefter ärtmusslor och större snäckor.

I dessa tre sjöar tycks födan hos de bottendjursätande sikarna överlappa varandra mer än i Parkijaure. Framför allt tycks de dela på chironomidlarver i högre grad än i Parkijaure. Det finns dock skillnader, som går igen också i ovanstående undersökningar, nämligen att sandsiken upp till 15-20 cm storlek äter cladocerer. Det finns också en viss tendens att sandsiken äter mer ärtmusslor och storsiken fler större insektlarver. Detta går dock ej att skilja från en rent storleksberoende effekt, eftersom materialen ej är indelade i storleksklasser och storsiken alltid är större i fångsterna.

För att sikarnas föda ska skilja sig åt, måste de ha god tillgång till olika sorters bottenföda. Efter regleringen i Parkijaure, har vi noterat att större insektlarver minskar och bottensikarnas föda närmar sig varandra. Födan blir därmed mer likartad. Man kan också tänka sig att det i vissa sjöar finns så gott om chironomidlarver att storsiken av den anledningen äter av dessa i lika hög grad som sandsiken och skillnader i födoväl blir mindre tydliga. Den olikhet i födan, som konstaterats i Parkijaure, framträder i vissa sjöar, beroende på vilka andra fiskarter som finns i sjön och hur sjöns näringsutbud ser ut. Om denna olikhet är artspecifik, kan den spela en viktig roll i spelet mellan bottensikarna och rymma en del av förklaringen till varför en art blir framgångsrik i vissa sjöar, i andra inte.

Aspsik och de bottendjursätande sikarna

En del av aspsiken fångades i botten näten. Dess föda bestod till 90% av en kombination av pelagiska plankton och ytföda och avviker mycket klart från de bottendjursätande sikarnas. Denna skillnad är inte lika klart uttalad i andra magundersökningar. Visserligen beskrivs aspen genomgående som en i huvudsak plankton- och ytätande fisk i Vojmsjön (Nilsson 1958) och Storavan-Uddjaur (Lindström och Nilsson 1962), men den äter också en del bottenföda i juli (Tabell 22). En intressant skillnad mellan asparna i Vojmsjön-Storavan och Parkijaure är, att de förra har relativt lågt antal gälräfständer. Svärdson (1979) menar att aspsikarna i Sverige är mer eller mindre inkorsade med andra sikar, där asp från Storvindeln med 60 gälräfständer är minst och asp från Vojmsjön och Storavan-Uddjaur med 45 gälräfständer är mest modifierade.

I och med inkorsningen av sikar med lägre gälräfstal, kan man tänka sig att födovänorna har ändrats. Sjöarnas olika biotop och artsammansättning utgör basen för aspsikens föda. Å ena sidan kan den skiftande tillgången på plankton-ytföda-bottenföda i Vojmsjön och Uddjaur tvinga aspsiken att äta mer bottenföda där. Å andra sidan bör asparnas förmåga att utnyttja botten diet i dessa sjöar ha ökat genom inkorsning med bottensik. Förutsättningen för uppblandning mellan olika sikar bör variera från sjö till sjö. Sjöns biotop är säkert en av flera faktorer, som i vissa fall gynnar och i andra fall motverkar inkorsning.

Sandsik och de planktonätande sikarna

I fria vattnet fångades ung sandsik, planktonsik och aspsik (Tabell 16, 18). I storleksklassen 10-15 cm förekom bara sandsik och planktonsik. Födan är klart olika. Planktonsikens föda består helt av plankton, medan sandsikens föda i juli består till 60% av plankton och 40% av bottenföda. I september är planktonandelen högre. Studerar man enbart planktonsammansättningen, skiljer sig sikarnas föda även vad gäller olika planktonarter. Sandsiken har inte fångat calanoida copepoder. Dess föda består till övervägande del av cladocerer, Bosmina eller Daphnia, vilka som är mest tillgängliga, samt en liten andel cyclopoder, de flesta fångade över botten, där de troligen är lättare att ta. Att fånga copepoder i fria vattnet

tycks vara en egenskap, som är utmärkande för fisk, som har plankton som huvudföda. Sandsiken skulle alltså vara en sämre planktonjägare än planktonsikarna. Jämfört med storsiken kan sandsiken utnyttja plankton, främst cladocerer, som föda, men i förhållande till mer specialiserade planktonjägare får den stå tillbaka.

Planktonätande sikar är i allmänhet mera infekterade med parasiter, som har plankton som mellanvärd än bottensikar (Petersson 1971). Bandmasken *Diphyllobothrium* har Cyclops och fisk som mellanvärdar. Fisken får i sig parasiten via Cyclops. Den förekommer som cystor på fiskens magsäck. Sandsiken i Parkijaure var kraftigt angripen med sådana cystor, medan de två planktonätande sikarna, planktonsik och aspsik, hade mycket få angrepp. Detta kan ses som ett utslag av att sandsiken är en dålig planktonjägare, d v s den fångar lättare angripna cyclops, som antas vara mer lättfångade. Resonemanget är dock osäkert och bilden kompliceras av rums- och tidsfaktorer, såsom begränsad spridning av angripna Cyclops och synkroniseringen mellan sikarnas födovänor resp Cyclops utvecklingsstadier.

Planktonsik-Aspsik

De bägge planktonätande sikarna förekom inte i samma storleksklasser i fångsterna (Tabell 16, 18). Planktonsiken var mindre än 20 cm och aspsiken större. Det var med andra ord ont om ung aspsik. En klar skillnad i sikarnas föda är att aspsiken kompletterar sin planktondiet med ytföda. Detta drag återkommer i andra undersökta sjöar. Men ytfödan utgör ofta en ganska liten del av födan, så konkurrensen om planktonorganismerna bör vara en betydelsefull faktor i spelet mellan planktonsik och aspsik. Aspsiken framstår som den mest trängda av de två sikarna. Den har svårt att hävda sig i små storleksklasser och den fångas företrädesvis på djupare, kallare vatten, trots att dess föda är pelagial eller ytlig, vilket är ett tecken på att den måste spara energi. Andelen tomma magar är också större än hos planktonsiken. Planktonsammansättningen i födan är emellertid mycket lika hos de bägge sikarna och av den kan man inte dra några slutsatser om att den ena skulle ta vissa plankton som den andra inte förmår.

Planktonfödan varierade obetydligt med storleken hos planktonsikarna. *Bosmina* föreföll dock att minska i födan hos större planktonsik, om man ser till alla fyra provtagningstillfällena. Därvid ökade i juli andelen copepoder och i september andra mer udda zooplankton (Tabell 7, 13). Aspsiken tycktes äta mer *Bosmina*, även i större storleksklasser (Tabell 9, 14). Om *Bosmina* fungerar som en sorts "barnmat" för planktonsik, och förmågan att ta andra zooplankton är ett tecken på bättre anpassad förmåga att fånga hastigt undflyende plankton, skulle detta vara ett tecken på att aspsiken är mindre skicklig i denna konst.

Enligt Svärdson (1979) är planktonsiken en tidig invandrare, medan aspsiken är sen. Planktonsiken är bättre anpassad till skandinaviska förhållanden, medan aspsiken är mer lik den ursprungliga sikformen *Coregonus peled* från Sovjetunionen. Den lever i de stora floderna i Sibirien med annan fauna och annorlunda klimat. De minst förändrade aspsikarna i Sverige, skulle därmed få en undanträngd position ihop med den bättre anpassade planktonsiken.

Vad äter planktonsikarna i andra undersökta sjöar i norra Sverige? Planktonsikens diet i Locknesjön, Jämtland har beskrivits av Annkristin Holmberg (1975) och aspsikens föda i Vojmsjön är redovisad av Nilsson (1958) och i Storavan-Uddjaur av Lindström och Nilsson (1962). I Locknesjön finns ingen aspsik. Planktonsiken är däremot talrik. Dess föda i juli är mycket lik Parkijauresikens juliföda (Tabell 21). Maginnehållet består i bägge sjöarna till 95% av *Bosmina coregoni*, *Calanoida* och *Cyclopoida* copepoder. Locknesiken har ätit litet mer av *Bosmina*, medan Parkijauresiken har något större andel copepoder i födan. I sjöarna Vojmsjön och Uddjaur-Storavan, där aspsik lever ihop med planktonsik, har aspsiken ätit både plankton och ytinsekter, liksom i Parkijaure. Tillgången på ytföda varierar från sjö till sjö och mellan årstiderna. Även andelen plankton är olika i de tre sjöarna (Tabell 22). Parkijaureaspen har genomgående ätit mest plankton, medan Uddjauraspen har mycket litet plankton i dieten. Förutom att Uddjaur och Vojmsjöasparna har lågt antal gälträfs-tänder jämfört med Parkijaureaspen, är sjöarnas pelagial och strandlinje olika. Därmed skiljer sig också tillgången på plankton och ytföda mellan sjöarna. Enligt vad som påpekats tidigare, kan den olika graden av inkorsning med andra sikar, liksom sjöarnas olika biotop, förklara skillnaderna i relationerna plankton-ytföda-bottenföda.

Som en sammanfattning kan man alltså notera att det finns en klar skillnad i födan, mellan de två planktonsikarna, om man ser till ytfödan. Vad beträffar planktonfödan är den däremot mycket likartad under sommarmånaderna. Det kan emellertid tänkas att skillnader i planktondieten märks tydligare i bristsituationer, som t ex under vinterhalvåret. Likaså finns det kanske skillnader i födan från sikar i små storlekar, men unga aspsikar saknas i fångsten från Parkijaure. Storleken hos de två sikarna är klart olika. Den lilla planktonsiken bör gynnas i situationer då det råder brist på föda. Den har dessutom en snabb generationsväxling och har därmed lättare att anpassa sig till skiftande betingelser. Där de två planktonätande sikarna finns tillsammans är aspsiken därför i allmänhet mera trängd.

LITTERATUR

- Axelson, J. 1961. Zooplankton and impoundment of two lakes in Northern Sweden (Ransaren and Kultsjön). Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 42:84-168.
- Bergstrand, Eva. 1977. De fyra sikarna i Parkijaure. English summary: The four whitefish species in Lake Parkijaure. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (12). 33 p.
- Brett, J.R. 1971. Energetic responses of salmon to temperature. A study of some thermal relations in the physiology and freshwater ecology of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). Amer.Zool. 11:99-113.
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet and Blåsjön). Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 42:183-237.

- Holmberg, Annkristin. 1975. Studier av tre sikars näringsval samt kvalitativ analys av zooplankton i Locknesjön i Jämtland. English summary: Food habits of three species of whitefish and a qualitative analysis of the zooplankton in Lake Locknesjön (province of Jämtland, Sweden). Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (5). 29 p.
- Lindström, T. 1973. Life in a lake reservoir: Fewer options, decreased production. *Ambio* 11(5):145-153.
- och N.-A. Nilsson. 1962. On the competition between whitefish species. p. 326-340. Ur The exploitation of natural animal populations. Red.: E.D. LeCren och M.W. Holdgate. Blackwell Sci.Publ., Oxford.
- Lötmarker, T. 1964. Studies on planktonic crustacea in thirteen lakes in northern Sweden. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 45:113-189.
- Nilsson, N.-A. 1958. On the food competition between two species of *Coregonus* in a North-Swedish lake. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 39:146-161.
- 1978. The role of size-biased predation in competition and interactive segregation in fish. p. 303-325. Ur Ecology of freshwater fish production. Red.: Shelby D. Gerking. Blackwell Sci.Publ., Oxford.
- och B. Pejler. 1973. On the relation between fish fauna and zooplankton composition in north Swedish lakes. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 53:51-77.
- Olofsson, O. 1924-38. Anteckningar. Opubl. manuskript. 5 volymer. Förvarade vid Sötvattenslaboratoriet.
- Petersson, Å. 1971. The Cestoda fauna of the genus *Coregonus* in Sweden. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 51:124-183.
- Stube, Maj. 1958. The fauna of a regulated lake. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 39:162-224.
- Svärdson, G. 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. p. 33-59. Ur Biology of coregonid fishes. Red.: C.C. Lindsey och C.S. Woods. Univ. Manitoba Press, Winnipeg.
- 1979. Speciation of Scandinavian *Coregonus*. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 57. 95 p.
- Voloshenko, B.B. 1973. A comparative analysis of the feeding of under-yearlings of the pelyad (*Coregonus peled* /Gmelin/), the broad whitefish (*Coregonus nasus* /Pallas/) and their hybrids when reared together. *J.Ichthyol.(AFS)* 13(4):569-576.

SUMMARY: THE FOOD CHOICE OF FOUR DIFFERENT WHITEFISH SPECIES IN LAKE
PARKIJAURE, LILLA LULE RIVER

According to the latest interpretation of speciation of Scandinavian Coregonus, there are six species in Sweden.

In Lake Parkijaure, Lilla Lule river, four of the species live sympatrically. They are well separated with different number of gillrakers, different growth rate, different life span, spawning times and habitat. Two of the whitefish species are benthic feeders and two of them are planktophagous.

Ecological factors such as diet preference, hence also growth and size, and spawning periods act as isolating mechanisms between sympatric whitefish species. This paper deals with the food preferences.

Food items of varying size and sampled at a varying depth were studied from two periods. The diet of the two benthic species changed with size. Larger food items were chosen by large fish and vice versa. In contrast the plankton diet did not change much with size of fish, but with season. The plankton food was dependent on the abundance of various zooplankton species at different seasons.

Comparison of the two benthic feeders showed that their food preferences differed even when fish of the same size were compared. The small *sandsik* (21 gillrakers, mean length 18 cm, size at first spawning 14 cm, habitat of young fish; the pelagic zone, of adult fish; over the bottom) had fed on crustacean zooplankton, mainly cladocerans, up to a fish length of 15 cm and then mainly on chironomid larvae and Sphaeriidae. *Storsik* (27 gillrakers, mean length 35 cm, size at first spawning 25 cm, habitat; over the bottom in the littoral zone) fed on chironomid larvae, but also on larger insect larvae of Trichoptera and snails of Valvatidae. When fish of the same size were compared, the *sandsik* had eaten more plankton and more small benthic organisms than the *storsik*. Thus the smaller *sandsik* seems to have a competitive edge as regards the ability to feed on plankton, while the larger *storsik* is better adapted to feeding on large benthic organisms.

The diet of *sandsik* and *storsik* respectively in Lake Parkijaure is more differentiated than in other examined lakes, with the same pair of species. The reason for this is discussed. If a certain prey is superabundant, the segregation between two species is low. On the other hand, if the lake habitat and hence the prey fauna is less complex, there are few types of prey to choose from and the food ranges overlap. After regulation of Lake Parkijaure the larvae of Trichoptera have decreased in abundance while the amount of chironomid larvae in the food has increased and the diets of *sandsik* and *storsik* now overlap more than before. When comparing the plankton diet of *sandsik* with the diet of the two plankton feeders, the latter two species had eaten more copepods of Calanoida than *sandsik*. This might indicate that *sandsik* is less adapted to catching plankton than the two planktivorous fish.

The plankton diet of the two planktophagous fish was very similar, but the diet differed as regards surface food. The small *planktonsik* (39 gillrakers, mean length 14 cm, size at first spawning 12 cm, habitat; the pelagic zone) fed almost exclusively on zooplankton. The larger *aspsik* (50 gillrakers, mean length 30 cm, size at first spawning 27 cm, habitat; the pelagic zone, mostly caught over the bottom) adds surface food to the plankton diet. The same pattern is reported from other lakes. According to the latest interpretation of the Scandinavian whitefish species, the small *planktonsik* is an older invader than the *aspsik* and thus better adapted to Scandinavian conditions. When *planktonsik* and *aspsik* live sympatrically, *planktonsik* generally is the most dominant of the two. The larger *aspsik* was mostly caught close to the bottom, although its food was pelagic. This seems to indicate that *aspsik* dwells in deeper water while digesting in order to save energy. Thus it can coexist with the better adapted *planktonsik*.

Tabell 1. Sandsik, 21 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1970.

Storleksklass	juli 1970		september 1970	
	10-15 cm	15-20 cm	10-15 cm	15-20 cm
PLANKTON	57%	8%	88%	44%
Holopedium gibberum	3		3	4
Daphnia cristata sens. str.	+	+	68	+
Ceriodaphnia	+	+	+	+
Bosmina coregoni	45	x	13	+
Eurycercus lamellatus	+	x	+	15
Chydoridae övriga				
Heterocope spp.	x		+	
Eudiaptomus graciloides	9		4	5
Cyclopidae spp.	x	x		1
Plankton övriga				
Valvatidae				
Sphaeriidae	1	14	+	7
Ephemeroptera l.		7		14
Trichoptera l.		2		8
Större insektl. övriga		2		
Chironomidae l.	18	60	11	24
Hydrachnidae		1		
Chironomidae p.	19	3		3
Ytöda	3	2		1
Övrigt	2			7
Magar med innehåll	34	47	49	46
Antal tomma magar	1	16	18	45
% tomma magar	3%	25%	27%	49%
				18
				26
				59%

Tabell 2. Sandsik, 21 gälträfständer. Födan på olika djup 1970.

Djupzon	juli 1970						september 1970						
	Bottennät			Flytnät			Bottennät			Flytnät			
	1-6	6-12	12-18 m	0-6	6-12	12-18 m	1-6	6-12	12-18 m	0-6	6-12	12-18 m	botten
PLANKTON	5%	2%	15%	40%	80%	73%	52%	66%	27%	100%	100%	62%	34%
Holopedium gibberum				3	5	3	13			+		11	1
Daphnia cristata sens. str.				1	2	+	+			82	91	29	21
Ceriodaphnia						1				16	9	8	6
Bosmina coregoni	+	+		31	72	50	1					5	1
Eurycercus lamellatus	5	+				+	25	21	1			+	
Chydoridae övriga	+	+			1		10	1					
Heterocope spp.													
Eudiaptomus graciloides													
Cyclopidae spp.	+	2	15				3	7	6	1		9	5
Plankton övriga													
Valvatidae	5	12											
Sphaeriidae	4	9	21				10	11	14			6	10
Ephemeroptera l.	27	4							13				26
Trichoptera l.	3	2	4	2				+	1				
Större insektl. övriga													
Chironomidae l.	47	48	40	6	4	17	30	7	14			30	13
Hydrachnidae	5	3	2						7				
Chironomidae p.		9	9	41	16	2	1	5	8			1	1
Yt föda	2	4	1	7		3							
Övrigt	2	7	5	5		4	7	10	16				15
Magar med innehåll	35	20	14	10	7	15	18	19	16	16	8	13	17
Antal tomma magar	5	6	4	0	1	0	6	36	10	0	2	2	30
% tomma magar	12%	23%	22%	0%	12%	0%	25%	65%	26%	0%	20%	13%	64%
Fångst (morgonvittjning)	137	96	35	19	14	14	28	76	29	70	10	122	147

Tabell 3. Sandsik, 21 gälträfständer. Chironomidlarver i födan, %-andelar.

	Djup		Storleksklass	
	september 1970		juli 1970	
	juli 1970 1-6 m 12-18 m	1-6 m 12-18 m	15-20 cm 20-30 cm	15-20 cm 20-30 cm
CHIRONOMIDAE:				
TANYPODINAE				
Procladius	17	9	20	17
DIAMESINAE				
Protanypus	10	+	5	10
ORTHCLADIINAE				
Heterotriassocladius	34	7	37	34
Psectrocladius	20		22	20
CHIRONOMINI				
Chrytochironomus	1		7	1
Dicrotendipes	10		5	10
Chironomini övriga	2		1	2
TANYTARSINI				
Constempellina	6	84	1	6
Tanytarsini övriga	3			4
ÖVRIGA	1			1

Tabell 4. Storsik, 27 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1970.

Storleksklass	juli 1970			september 1970				
	15-20	20-30	30-40	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60 cm
PLANKTON	15%	+	0%	43%	15%	15%	27%	0%
Holopedium gibberum				1	+			
Daphnia cristata sens. str.				12	+			
Ceriodaphnia				3	+			
Bosmina coregoni				23	8	15	18	
Eurycercus lamellatus	10			+	2			
Chydoridae övriga	+							
Heterocope spp.				4	4			
Eudiaptomus graciloides	5			+	1		9	
Cyclopidae spp.								
Plankton övriga								
Valvatidae	1	32	19		44	18	1	
Sphaeriidae	2	4	+	2	9	5	1	
Ephemeroptera l.		20	16	15	5	+		
Trichoptera l.	26	6	47	8	10	53	67	100
Större insektl. övriga							10	
Chironomidae l.	14	16	3	28	6	3	2	
Hydrachnidae			+					
Chironomidae p.	10	4	2	2	2	+		
Yt föda	25	12	8					
Övrigt	7	6	4		9	5		
Magar med innehåll	3	25	24	6	30	17	3	1
Antal tomma magar	1	4	0	4	6	4	1	0
% tomma magar	25%	14%	0%	40%	17%	19%	25%	0%

Tabell 5. Storsik, 27 gälrfäständer. Födan på olika djup 1970.

Djupzon	Juli 1970			september 1970		
	Bottennät			Bottennät		
	1-6 m	6-12 m	12-18 m	1-6 m	6-12 m	12-18 m
PLANKTON	1%	1%	5%	20%	18%	15%
Holopedium gibberum				+		
Daphnia cristata sens. str.				3		1
Ceriodaphnia						4
Bosmina coregoni				1		1
Eurycercus lamellatus	1	1	1	11	15	
Chydoridae övriga		+		2	1	
Heterocope spp.						
Eudiaptomus graciloides		+	4	2	1	4
Cyclopidae spp.		+		1	1	4
Plankton övriga				1	1	1
Valvatidae	24	19	13	30	30	10
Sphaeriidae	+	7	6	10	3	11
Ephemeroptera l.	22	5		4	5	2
Trichoptera l.	30	36	3	20	33	27
Större insektl. övriga			12		+	
Chironomidae l.	5	16	25	6	6	17
Hydrachnidae	+	+	+			
Chironomidae p.	3	5		1	1	5
Ytjöda	10	8	3			
Övrigt	4	3	32	9	4	13
Magar med innehåll	32	22	3	20	31	6
Antal tomma magar	4	1	1	8	3	4
% tomma magar	11%	4%	25%	28%	9%	40%
Fångst	58	30	4	29	36	10

Tabell 6. Storsik, 27 gälräfstånder. Trichoptertilarver i födan, %-andelar.

Storleksklass	juli 1970		september 1970	
	15-20 cm	30-40 cm	15-20 cm	20-30 cm
TRICHOPTERA:				
Hydroptilidae		42		10
Leptoceridae	100		100	20
Molannidae		58		70
				5
				40
				50
				100

Storleksklass	juli 1975		september 1975	
	15-20 cm	30-40 cm	20-30 cm	30-40 cm
TRICHOPTERA:				
Hydroptilidae		5		37
Phryganeidae			10	
Limnephilidae		35		25
Leptoceridae		35		52
Molannidae		25		11
				20
				55

Tabell 7. Planktonsik, 39 gälrfäständer. Födan i olika storlekar 1970.

Storleksklass	juli 1970		september 1970	
	10-15 cm	15-20 cm	10-15 cm	15-20 cm
PLANKTON	98%	94%	99%	100%
Holopedium gibberum	3	2	2	5
Daphnia cristata sens. str.	+	+	68	60
Ceriodaphnia			+	2
Bosmina coregoni	15	9	9	13
Eurycerus lamellatus	+			
Chydoridae övriga				
Heterocope spp.	54	51		
Eudiaptomus graciloides			14	13
Cyclopidae spp.	26	32	6	5
Plankton övriga				2
Valvatidae				
Sphaeriidae				
Ephemeroptera l.				
Trichoptera l.				
Större insektl. övriga				
Chironomidae l.	1	2		
Hydrachnidae				
Chironomidae p.				
Ytfoä		1		
Övrigt	1	3		
Magar med innehäll	45	15	76	68
Antal tomma magar	4	6	14	21
% tomma magar	8%	29%	15%	24%

Tabell 8. Planktonsik, 39 gälräfständer. Födan på olika djup 1970.

Djupzon	juli 1970			september 1970		
	0-6	6-12	12-18 m botten	0-6	6-12	12-18 m botten
PLANKTON	96%	99%	91%	99%	100%	100%
Holopedium gibberum	3	3	1	+	3	1
Daphnia cristata sens. str.	+			66	42	65
Daphnia galeata				+	1	1
Ceriodaphnia				+	1	4
Bosmina coregoni	34	11	9	17	10	17
Eurycercus lamellatus						
Chydoridae övriga						
Heterocope spp.	31	62	35			
Eudiaptomus graciloides				10	37	11
Cyclopidae	28	22	46	5	8	1
Plankton övriga						
Valvatidae						
Sphaeriidae						
Ephemeroptera l.			1			
Trichoptera l.						
Större insektl. övriga						
Chironomidae l.	1	1	2			
Hydrachnidae						
Chironomidae p.	2					
Yt föda	1			1		
Övrigt			6			
Magar med innehåll	13	15	19	29	50	23
Antal tomma magar	2	2	5	3	0	4
% tomma magar	13%	12%	20%	10%	0%	15%
Fångst (morgonvittjning)	17	90	80	34	1 730	251
		508	508	1 385	1 385	251

Tabell 9. Aspsik, 50 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1970.

Storleksklass	juli 1970		september 1970		
	20-30 cm	30-40 cm	15-20 cm	20-30 cm	30-40 cm
PLANKTON	55%	32%	87%	94%	100%
Holopedium gibberum		+	x	2	5
Daphnia cristata sens. str.	1	+	x	51	60
Ceriodaphnia					
Bosmina coregoni	6	2	x	11	4
Eurycercus lamellatus					
Chydoridae övriga	1	1			
Heterocope spp.	23	12			
Eudiaptomus graciloides			x	15	28
Cyclopidae spp.	24	17	x	15	3
Plankton övriga					
Valvatiidae					
Sphaeriidae		1			
Ephemeroptera l.	1	1			
Trichoptera l.					
Större insektl. övriga					
Chironomidae l.	1	2			
Hydrachnidae					
Chironomidae p.	1	2			
Halplidae i.	2	2			
Ytföda	37	60	13	5	
Övrigt	3				
Magar med innehåll	9	37	2	22	31
Antal tomma magar	17	36	0	2	5
% tomma magar	65%	49%	0%	8%	14%

Tabell 10. Aspsik, 50 gälträfständer. Födan på olika djup 1970.

Djupzon	juli 1970				september 1970				
	Bottennät		Flytnät		Bottennät	Flytnät			
	6-12	12-18 m	0-6	6-12	12-18 m	0-12 m botten			
PLANKTON	52%	49%	1%	6%	2%	62%	99%	73%	100%
<i>Holopedium gibberum</i>	1					+			
<i>Daphnia cristata sens. str.</i>	1						22	40	69
<i>Ceriodaphnia</i>							1		4
<i>Bosmina coregoni</i>	5	5	1	1	+	4	18	5	5
<i>Eurycercus lamellatus</i>									
Chydoridae övriga	+							+	
Heterocope spp.		35	3	3		6			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>		45					19	22	20
Cyclopidae spp.		9	1	2	2	52	39	5	
Plankton övriga								1	2
Valvatidae									
Sphaeriidae									
Ephemeroptera l.	3		+		2				
Trichoptera l.									
Större insektl. övriga	1		6	5					
Ceratopogonidae l.	2		3	5	2				
Hydrachnidae	2	10	2						
Chironomidae p.									
Haliplidae i.									
Ytfoða	40	41	88	80	93	35	1	27	
Övrigt				4		3			
Magar med innehåll	12	5	11	2	3	11	7	4	43
Antal tomma magar	3	0	1	0	2	40	2	0	4
% tomma magar	20%	0%	8%	0%	40%	78%	22%	0%	9%
Fångst (morgonvittjning)	15	5	12	2	5	51	9	4	65

Tabell 11. Sandsik, 21 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1975.

Storleksklass	juli 1975		september 1975	
	10-15 cm	15-20 cm	10-15 cm	15-20 cm
PLANKTON	79%	2%	60%	41%
Holopedium gibberum			1	37%
Daphnia cristata sens. str.			36	16
Ceriodaphnia			+	
Bosmina coregoni	78		12	4
Eurycerus lamellatus	+		+	26
Chydoridae övriga				2
Heterocope spp.				
Eudiaptomus graciloides				
Cyclopidae spp.	1		10	9
Plankton övriga			1	
Valvatidae				1
Sphaeriidae	+	7	5	18
Ephemeroptera l.				1
Trichoptera l.				
Större insektl. övriga				
Chironomidae l.	14	75	19	20
Hydrachnidae	1	12	8	+
Chironomidae p.				15
Yt föda	6		5	4
Övrigt		3	3	+
Magar med innehåll	22	39	35	37
Antal tomma magar	6	4	9	17
% tomma magar	21%	9%	20%	31%
				9
				14
				61%

Tabell 12. Storsik, 27 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1975.

Storleksklass	juli 1975				september 1975			
	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	15-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-50 cm	50-60 cm
	0%	0%	0%	75%	7%	5%	0%	0%
PLANKTON								
<i>Holopedium gibberum</i>	28	33	46	65	76	58	50	70
<i>Daphnia cristata sens. str.</i>	1	4	1	5	3	6	+	
<i>Ceriodaphnia</i>	3	36	44		11	26	32	15
<i>Bosmina coregoni</i>	15	13	7		1	3	+	
<i>Eurycercus lamellatus</i>	9	8	2			1		
Chydoridae övriga	36	6		15	2	+	18	
Heterocope spp.	8	+						5
<i>Eudiaptomus graciloides</i>								
Cyclopidae spp.								
Plankton övriga								
Valvatidae								
Sphaeriidae								
Ephemeroptera l.								
Trichoptera l.								
Större insekl. övriga								
Chironomidae l.								
Hydrachnidae								
Chironomidae p.								
Dytiscidae i.								
Yt föda								
Övrigt								
Magar med innehåll	7	17	4	1	5	22	9	1
Antal tomma magar	0	5	2	0	3	2	1	0
% tomma magar	0%	23%	33%	0%	37%	8%	10%	0%

Tabell 13. Planktonsik, 39 gällräfständer. Födan i olika storlekar 1975.

Storleksklass	juli 1975		september 1975		
	10-15 cm	15-20 cm	10-15 cm	15-20 cm	20-30 cm
PLANKTON	92%	86%	100%	96%	33%
Holopedium gibberum	1	1	6	5	
Daphnia cristata sens. str.			41	53	16
Ceriodaphnia			+	2	+
Bosmina coregoni	55	25	26	17	10
Eurycercus lamellatus					
Chydoridae övriga					
Heterocope spp.					
Eudiaptomus graciloides	11	60	6	1	7
Cyclopidae spp.	25		21	18	
Plankton övriga					
Valvatidae					
Sphaeriidae					
Ephemeroptera l.					
Trichoptera l.					
Större insektl. övriga					
Chironomidae l.	3	10			
Hydrachnidae	3	1		1	
Chironomidae p.					
Yt föda	2	3		3	67
Övrigt					
Magar med innehåll	39	33	51	41	3
Antal tomma magar	3	3	3	7	1
% tomma magar	7%	8%	6%	15%	25%

Tabell 14. Aspsik, 50 gälträfständer. Födan i olika storlekar 1975.

Storleksklass	juli 1975			september 1975				
	20-30	30-40	40-50 cm	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50 cm
PLANKTON	75%	85%	100%	62%	97%	79%	88%	100%
Holopedium gibberum	15	2	10			1		
Daphnia cristata sens. str.				37	70	35	30	13
Ceriodaphnia						4	14	5
Bosmina coregoni	10	25	20	8	7	17	23	50
Eurycercus lamellatus								
Chydoridae övriga								
Heterocope spp.								
Eudiaptomus graciloides	20	15	35	7	20	15	14	20
Cyclopidae spp.	30	43	35	10		7	7	12
Plankton övriga								
Valvatidae								
Sphaeriidae								
Ephemeroptera l.								
Trichoptera l.								
Större insektl. övriga								
Chironomidae l.		5						
Hydrachnidae	1	3						
Chironomidae p.	1	1					2	
Haliplidae i.								
Yt föda	23	6		38	3	21	10	
Övrigt								
Magar med innehåll	4	12	4	3	2	8	12	2
Antal tomma magar	3	6	0	0	2	2	4	2
% tomma magar	43%	33%	0%	0%	50%	20%	25%	50%

Tabell 15. En jämförelse mellan de olika sikarnas födoval i litoralen i juli 1970.

Storleksklass Art	Bottennät i juli 1970			
	10-15 cm Sandsik	15-20 cm Sandsik	20-30 cm Sandsik	30-40 cm Sandsik
PLANKTON	22%	15%	+	91%
<i>Holopedium gibberum</i>				42%
<i>Daphnia cristata sens. str.</i>				1
<i>Ceriodaphnia</i>				
<i>Bosmina coregoni</i>	20		9	4
<i>Eurycercus lamellatus</i>	1	10	2	2
Chydoridae övriga			58	24
Heterocope spp.				
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	1	5	20	11
Cyclopidae spp.				
Plankton övriga				
Valvatidae				
Sphaeriidae				
Ephemeroptera l.	11	2	32	19
Trichoptera l.	10	26	4	+
Större insektl. övriga	2	2	20	16
Chironomidae l.	59	14	4	47
Hydrachnidae	1			3
Chironomidae p.	4	10	+	+
Haliplidae i.			4	2
Ytjöda	2	25	11	8
Övrigt	6	7	6	4
Magar med innehåll	3	3	25	24
Antal tomma magar	0	1	4	0
% tomma magar	0%	21%	14%	0%
		25%	25%	17%

Tabell 16. En jämförelse mellan de olika sikarnas födoval i pelagialen i juli 1970.

Storleksklass Art	Flytnät i juli 1970			
	10-15 cm Sandsik Planktonsik	15-20 cm Sandsik Planktonsik	20-30 cm Sandsik Aspsik	30-40 cm Aspsik
PLANKTON	57%	7%	0%	59%
Holopedium gibberum	3	1		1
Daphnia cristata sens. str.	+	+		
Ceriodaphnia	+			
Bosmina coregoni	45	2	4	3
Eurycercus lamellatus				
Chydoridae övriga		51	1	7
Heterocope spp.	6			
Eudiaptomus graciloides				
Cyclopidae spp.	3	4	27	48
Plankton övriga				
Valvatidae				
Sphaeriidae	1	20	38	
Ephemeroptera l.		1	2	
Trichoptera l.			1	
Större insektl. övriga		62	54	2
Chironomidae l.	18	1		1
Chironomidae p.	19	1		
Haliplidae i.				
Ytjöda	3	2	4	40
Övrigt	2	6	2	5
Magar med innehåll	34	21	17	22
Antal tomma magar	1	9	4	33
% tomma magar	3%	30%	19%	60%

Tabell 17. En jämförelse mellan de olika sikarnas födoval i litoralen i september 1970.

Storleksklass Art	Bottennät i september 1970			
	10-15 cm Sandsik	15-20 cm Sandsik	20-30 cm Sandsik	30-40 cm Sandsik
PLANKTON	100%	59%	28%	15%
Holopedium gibberum		1	6	1
Daphnia cristata sens. str.	x	32	1	22
Ceriodaphnia				20
Bosmina coregoni	x	3	8	15
Eurycercus lamellatus	x	23	2	
Chydoridae övriga			3	
Heterocope spp.				
Eudiaptomus graciloides				15
Cyclopidae spp.	x	6	4	42
Plankton övriga		7	1	
Valvatidae			44	18
Sphaeriidae		2	23	5
Ephemeroptera l.		15	7	53
Trichoptera l.		8	+	
Större insektl. övriga				3
Chironomidae l.		17	15	
Hydrachnidae			6	
Chironomidae p.		3	10	
Ytfoä				1
Övrigt		11	11	5
Magar med innehåll	7	36	14	17
Antal tomma magar	3	37	15	4
% tomma magar	33%	51%	52%	19%
		40%	17%	67%

Tabell 18. En jämförelse mellan de olika sikarnas födoval i pelagialen i september 1970.

Storleksklass Art	Pelagialen i september 1970				30-40 cm Aspsik			
	10-15 cm Sandsik	15-20 cm Planktonsik	20-30 cm Sandsik	Aspsik				
PLANKTON	88%	100%	20%	100%	87%	0%	93%	100%
Holopedium gibberum	3	2	9	5	x		66	62
Daphnia cristata sens. str.	68	68		60			3	5
Ceriodaphnia	+	+		2			7	4
Bosmina coregoni	13	9	2	13	x			
Eurycerus lamellatus	+		9					
Chydoridae övriga								
Heterocope spp.								
Eudiaptomus graciloides	+	14	+	13	x		15	27
Cyclopidae spp.	4	7	+	5	x		2	2
Plankton övriga				2				
Valvatidae								
Sphaeriidae	+							
Ephemeroptera l.								
Trichoptera l.								
Större insektl. övriga								
Chironomidae l.								
Chironomidae p.								
Yttföda								
Övrigt	11			+	13		7	
Magar med innehåll	42	76	10	68	2	4	16	30
Antal tomma magar	15	14	8	21	0	11	1	3
% tomma magar	25%	15%	44%	24%	0%	73%	6%	9%

Tabell 19. Sandsik. En jämförelse av födovallet i olika sjöar.

	21 grfst Parkijaure juli 1970 20-30 cm	22 grfst 1) Locknesjön juli 1972	21 grfst 2) Vojmsjön juli 1950	21 grfst Parkijaure sept. 1970 20-30 cm	22 grfst 1) Locknesjön aug. 1972	21 grfst 2) Vojmsjön sept. 1949
	0%	2%	31%	25%	9%	40%
PLANKTON						
Daphnia				6		26
Bosmina			7	18	9	14
Eurycercus lamellatus		2	24	1		
Calanoida copepoder						
Cyclopoida copepoder						
Gammarus		23	2		25	7
Större snäckor	9	2	9		9	9
Sphaeriidae	6	5	7	23	12	19
Ephemeroptera l.	18	7	7	7	4	3
Trichoptera l.	4	16	10		3	5
Större insektl.			5		3	
Chironomidae l.	40	36	18	15	30	7
Chironomidae p.	10	3	9	8	11	4
Asellus aquaticus	2					1
Hydrachnidae				8		
Ytöda	2	2			2	4
Övrigt	5					

1) Ur Annkristin Holmberg (1975)

2) Ur Nilsson (1958)

Tabell 20. Storsik. En jämförelse av födovallet i olika sjöar.

	27 grfst Parkijaure juli 1970 30-40 cm	19 grfst 1) Locknesjön juli 1972	19-21 grfst 2) Uddj.-Storavan juli 1958	27 grfst Parkijaure sept. 1970 30-40 cm	19 grfst 1) Locknesjön aug. 1972	19-21 grfst 2) Uddj.-Storavan aug. 1958
	0%	0%	5%	15%	10%	8%
PLANKTON						
Daphnia					1	
Bosmina						
Eurycerus lamellatus			5	15	9	8
Calanoida copepoder						
Cyclopoida copepoder						
Gammarus		21			19	
Större snäckor	19	7	6	18	6	2
Sphaeriidae	+	5	6	5	15	15
Ephemeroptera l.	16	4				
Trichoptera l.	47	23	12	53	2	10
Större insektl.					8	
Chironomidae l.	3	37	30	3	24	30
Chironomidae p.	2		6		7	
Asellus			12			10
Hydrachnidae						
Yt föda	8		21			
Övrigt	4			5		2

1) Ur Annkristin Holmberg (1975)

2) Ur Lindström och Nilsson (1962)

Tabell 21. Planktonsik. En jämförelse av födovallet i olika sjöar.

	39 grfst Parkijaure juli 1970 10-15 cm	41 grfst 1) Locknesjön juli 1972
PLANKTON	98%	89%
Daphnia	+	2
Bosmina	15	37
Eurycercus	+	
Calanoida copepoder	54	43
Cyclopoida copepoder	26	7
Plankton övriga	3	
Större snäckor		
Sphaeriidae		
Ephemeroptera l.		
Trichoptera l.		
Större insektl.		
Chironomidae l.	1	7
Chironomidae p.		4
Hydrachnidae		
Ytföda		
Övrigt	1	

1) Ur Annkristin Holmberg (1975)

Tabell 22. Aspsik. En jämförelse av födovallet i olika sjöar.

	50 grfst Parkijaure juli 1970 30-40 cm	46 grfst ¹⁾ Vojmsjön aug. 1954	45 grfst Uddj.-Storevan ²⁾ juli 1958	50 grfst Parkijaure sept. 1970 20-30 cm	46 grfst ¹⁾ Vojmsjön sept. 1954	45 grfst Uddj.-Storevan ²⁾ aug. 1958	1959
PLANKTON	32%	35%	0%	94%	78%	0%	13%
Daphnia	+	}		53	}		}
Bosmina	2		11	39		8	
Eurycercus	1			15	6		
Calanoida copepoder	12			15			
Cyclopoida copepoder	17			15			5
Större snäckor			8				10
Sphaeriidae	1					5	
Ephemeroptera l.	1		10				
Trichoptera l.					3		5
Större insektl.		2					
Chironomidae l.	2	8	15		3	4	
Chironomidae p.	2	3	6			1	
Halplidae i.	2						
Hydrachnidae	2						
Ytfoä	60	50	61	5	17	90	60
Övrigt		2				5	12

1) Ur Nilsson (1958)

2) Ur Lindström och Nilsson (1962)