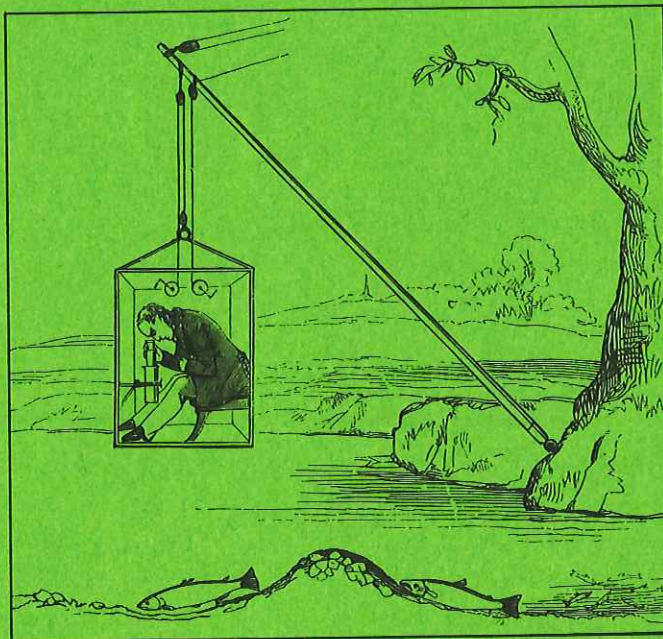


Information från

# SÖTVATTENS- LABORATORIET

## Drottningholm



**ANNKRISTIN HOLMBERG**

Studier av tre sikarters näringsval samt kvalitativ analys av zooplankton i Locknesjön i Jämtland.

STUDIER AV TRE SIKARTERS NÄRINGSVAL SAMT KVALITATIV ANALYS AV  
ZOOPLANKTON I LOCKNESJON I JÄMTLAND

Annkristin Holmberg

INLEDNING	2
METODIK	2
SIKARTERNAS NÄRINGSVAL	3
KVALITATIV ANALYS AV ZOOPLANKTON	4
DISKUSSION	4
Näringskonkurrens mellan storsik och locknesik	5
Smärtingens näringsval	5
Hybrider	5
Kvalitativ analys av zooplankton	5
LITTERATUR	6
SUMMARY: FOOD HABITS OF THREE SPECIES OF WHITEFISH, AND A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE ZOOPLANKTON IN LAKE LOCKNESJÖN (PROVINCE OF JÄMTLAND, SWEDEN)	6

## INLEDNING

Föreliggande uppsats behandlar de i Locknesjön förekommande sikarternas näringsval samt kvalitativ analys av zooplankton i samma sjö.

Provtagningarna utfördes under vintern, våren och sommaren 1972.

Locknesjön, vilken är en oligotrof sjö, ligger i Jämtland, 1 kilometer från Storsjöns östligaste vik vid Brunflo. Den avrinner genom Gimån till Ljungan.

Provfisket utfördes på 7 stationer enligt kartan (Fig. 1). Planktonprov togs på sjöns djupaste punkt.

För ett närmare studium av sjöns djupförhållanden m m hänvisas till Edlund (1959).

Undersökningen utgör en del av den stora regionala undersökningen av sikarnas taxonomi och ekologi som startades av Gunnar Svärdson på 1940-talet.

## METODIK

Provfisket utfördes vid 35 fångstillfällen spridda på 7 stationer i Locknesjön (Fig. 1).

Fisket bedrevs med färgade, heldragna bottennät av varierande längd. Maskstorleken varierade mellan 7 - 14 v/fot.

Fångstdjupen varierade mellan 5 och 20 meter med undantag för station 6 där fångstdjupet var 40 meter.

Näten lades ut på kvällen och vittjades på morgonen, förutom då isfiske bedrevs då näten vittjades varaman dag, samt vid 3 fångstillfällen under sommaren då näten vittjades kl 16 på eftermiddagen.

Fisken plockades omedelbart ur näten, varefter den mättes, vägdes samt fjällprov togs strax bakom vänster bukfenä. Huvud med vidhängande mage placerades i 4%-ig formalin. För artbestämning räknades gälträfsänderna på den första vänstra gälbågen.

Maginnehållet av ungefär 400 sikar analyserades. Vid undersökning av maginnehållet uppskattades fyllnadsgraden enligt en 5-gradig skala:

1. tom
2. nästan tom
3. halvfull
4. nästan full
5. full

Individantalet av varje enskild näringsorganism räknades och dess andelsprocent av totala maginnehållet uppskattades. Endast den senare metoden tillämpades då riklig djurplanktonförekomst omöjliggjorde den numeriska metoden.

Födovolymer i varje mage mättes med volymetrisk metod, vilket innebär volymmätning genom undanträngande av vatten (Nilsson 1955).

Parallellt med provfisket togs planktonprov för kvalitativ analys av zooplankton. För detta användes planktonhåvar med maskstorlek 300  $\mu$ , 160  $\mu$  och 80  $\mu$ . Samtliga prov togs på 57 meters djup, vilket är Locknesjöns största djup (Fig. 1).

Under mars, april och maj togs 1 planktonprov i månaden. Under juni, juli och augusti togs 2 prov i månaden.

Proven konserverades i 4%-ig formalin. De analyserades och de olika organismernas förekomst i förhållande till övriga organismer i provet uttrycktes med en 3-gradig skala:

- + = låg förekomst
- ++ = medelhög förekomst
- +++ = hög förekomst

#### SIKARTERNAS NÄRINGSVAL

I Locknesjön finns enligt Svärdson (1959) 3 sikarter:

1. Storsik, *Coregonus pidschian* (Gmelin) med i medeltal 19.0 gälträfs-tänder, stor.
2. Älvsik eller locknesik, *Coregonus nasus* (Pallas) med i medeltal 21.8 gälträfständer, medelstor.
3. Planktonsik eller smärpling, *Coregonus oxyrhynchus* (Linnaeus) med i medeltal 41.4 gälträfständer, liten.

Maginnehållet av 122 storsikar, 152 locknesikar och 107 smärplingar analyserades. Ytterligare 29 sikar med i medeltal 30.1 gälträfständer, klassificerades som hybrider och deras näringsval undersöktes.

Fig. 2 och 3 visar säsongsfuktuationerna i locknesikens och storsikens näringsval.

De båda sikarternas näringsval utgjordes huvudsakligen av bottendjur. under hela provtagningsperioden dominerade larver och puppor av Chironomidae, dock var under sommarmånaderna även Gammarus, Pisidium samt larver av Trichoptera och Ephemeroptera viktiga komponenter.

Terrestriska insekter samt plankton utgjorde en liten del av näringsvalet.

Fig. 4 visar säsongsfuktuationerna i smärplingens näringsval.

Näringsvalet dominerades av plankton, huvudsakligen av Copepoda men även av Bosmina, som förekom som en viktig födokomponent från april till juli.

Smärpling konsumerade även en del bottendjur under vår och sommarmånaderna. De utgjordes av Pisidium, larver av Ephemeroptera och Chironomidae samt puppor av Chironomidae.

Fig. 5 visar säsongfluktuationer i hybridernas näringsval.

Födovallet utgjordes av Entomostraca och bottendjur, vilka bestod av Gammarus, Pisidium, insektlarver samt puppor av Chironomidae.

#### KVALITATIV ANALYS AV ZOOPLANKTON

Analysen visade att antalet arter var lägst under mars, april och maj, då de till största delen utgjordes av Copepoda och Cladocera, medan antalet arter var störst under sommarmånaderna, då de utgjordes av Copepoda, Cladocera och Rotatoria.

Tabell 1 visar de olika organismernas förekomst i förhållande till övriga organismer i provet.

#### DISKUSSION

Vid en jämförelse av näringsvalen hos de tre sikarterna, finner man att locknesik och storsik äter i huvudsak bottendjur, medan smärpling äter plankton.

Detta överensstämmer med Lilljeborgs påstående (1891) att sikarter med många, långa gälträfsänder äter huvudsakligen Entomostraca, medan sikarter med få, korta gälträfsänder livnär sig på större födoorganismer.

Födovallet är således beroende av antalet gälträfsänder. Födovallet påverkas också av konkurrensen från de andra sikarterna (jfr Lindström och Nilsson 1962). I Locknesjön leder denna näringskonkurrens till den tydliga dvärgväxten hos smärpling. Under andra förhållanden med mindre stark konkurrens kan smärplingen konsumera större födoobjekt och växa i storlek (Nilsson 1955, 1956).

De tre sikarterna skiljes, förutom på gälträfsänderna, genom sina lek-tider, tillväxthastighet och åldern vid leken.

Då undersökningsmaterialet insamlades under vårvintern, våren och sommaren 1972, kunde inte lekprov tagas, eftersom locknesiken leker strax före jul, storsiken leker i slutet av januari eller i början av februari och smärplingen leker i februari.

Smärlingen har 41.4 gälträfständer i medeltal och kan därför lätt skiljas från de övriga.

Locknesiken har 17 - 28 gälträfständer med ett medeltal av 21.8.

Storsiken har 16 - 22 gälträfständer med ett medeltal av 19.0.

De två sistnämnda arterna särskiljdes med hjälp av diagram (Fig. 6), där antal gälträfständer, längd och ålder har avsatts.

#### Näringskonkurrens mellan storsik och locknesik

Närstående arter kan äta mycket likartad näring under perioder när det är massproduktion av en eller flera födoorganismer. Detta är tydligen fallet med storsik och locknesik, eftersom vid en jämförelse av näringsvalen olikheterna är små. I det här fallet har tydligen någon (eller några) chironomidarter, vilka förekommer som näringsorganismer hos båda sikarterna, kläckt i stora mängder.

Graden av näringskonkurrens mellan storsik och locknesik är svår att uppskatta, dels därför att näringsvanorna är flexibla, dels överlappar troligen näringsnischerna. Det har här inte gått att uppskatta konkurrensen genom att mäta skillnaderna i näringsvalet eftersom de stora likheterna antagligen beror på massproduktion av en eller flera födoorganismer (Nilsson 1955).

En bidragande orsak till likheterna i näringsval kan vara svårigheterna att särskilja sikarterna. Det kan ej uteslutas att det kan förekomma locknesik i gruppen storsik. Troligen förekommer dock ej i så hög grad storsik i gruppen locknesik, eftersom provfisket huvudsakligen utfördes på grunt vatten medan storsiken är en djupgående fisk.

#### Smärlingens näringsval

Smärlingens föda utgjordes till största delen av plankton, varav Copepoda och Phyllopoda utgjorde huvudparten. Under februari - maj dominerade Cyclopoida som födoobjekt, för att minska i betydelse under sommarmånaderna då Calanoida och Bosmina dominerade. Detta överensstämmer också med de planktonprov som togs för kvalitativ analys.

#### Hybrider

De sikar som har hänförts till gruppen hybrider har i medeltal 30.1 gälträfständer, vilket tyder på att de är hybrider mellan smärling och storsik eller mellan smärling och locknesik. Deras antal (29) är emellertid alltför lågt för att tillåta en tillförlitlig näringsanalys.

#### Kvalitativ analys av zooplankton

Analysen visade, såsom redan nämnts i diskussionen om smärlingens näringsval, att gruppen Cyclopoida, representerad av Cyclops sp, minskade i förekomst i proven under juli - augusti, medan förekomsten av gruppen Calanoida, representerad av Diaptomus graciloides och D laticeps, ökade under samma tid.

Cladocera, representerad främst av *Daphnia cristata* och *Bosmina coregoni*, förekom rikligt under sommarmånaderna. Den sistnämnda var en viktig komponent i smärlingens näring under april - juli.

Av de 12 arter rotatorier som identifierades i planktonproven, förekom 3 ytterst sparsamt under mars - maj, medan samtliga arter förekom under sommarmånaderna.

#### LITTERATUR

- Edlund, G. 1959. Locknesjöns djupförhållanden och isskjutna vatten. Lockne hembygdsförenings Skriftserie 6. Östersund.
- Lilljeborg, W. 1891. Sveriges och Norges fauna. Fiskarne. Uppsala. 830 p.
- Lindström, T. och N-A. Nilsson. 1962. On the competition between whitefish species. p. 326-340. Ur Brit.Ecol.Soc. Symposium II. Red. E.D. Le Cren och M.W. Holdgate.
- Nilsson, N-A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and char in north Swedish lakes. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 36:163-225.
- 1956. Om konkurrensen i naturen. Zool.Rev. Stockholm. 18(2):40-47.
- Svårdson, G. 1959. Sikarna i Locknesjön. Svensk Fisk.Tidskr. 68(11): 137-139.

#### SUMMARY: FOOD HABITS OF THREE SPECIES OF WHITEFISH, AND A QUALITATIVE ANALYSIS OF THE ZOOPLANKTON IN LAKE LOCKNESJÖN (PROVINCE OF JÄMTLAND, SWEDEN)

This investigation is part of the long-term analysis of the taxonomy and ecology of whitefish (*Coregonus*) initiated by Svårdson since the 1940's.

In Lake Locknesjön there are three species of whitefish: *Coregonus pidschian* (Gmelin), *C. nasus* (Pallas) and *C. oxyrhynchus* (L.).

As shown by the graphs and tables *C. nasus* ("locknesik") and *C. pidschian* ("storsik") mainly feed in bottom food, *C. oxyrhynchus* ("smärling") mainly on crustacean plankton, which is in accordance with the general rule (first formulated by Lilljeborg (1891)) that species of whitefish with long and densely distributed gillrakers feed on plankton, species with short and few gillrakers mainly on larger food items.

In this case the morphological difference, and competition from the other species should be the cause of the "dwarfed" size of *C. oxyrhynchus*.

The three species could also be distinguished by growth rate, time of spawning and age at spawning.

A considerable overlap in the food habits of *C. pidschian* and *C. nasus* was found, probably due to superabundance of food during the sampling period. There are also great difficulties to identify the species, why a certain degree of mixing of samples could have occurred. Introgression between the species should also be frequent. Food competition is probably also great.

A pronounced food segregation between *C. oxyrhynchus* and the other species was, on the other hand established, with crustacean plankton Cyclopida (Calanoida and Bosmina) clearly predominating in the food of *C. oxyrhynchus*.

A seasonal variation in the abundance of the different species of zooplankters (both in the net samples and in the stomach contents) was established.



Tabell 1. Visar de olika organismernas förekomst i förhållande till övriga organismer i provet.

300 u	11/3	9/4	28/5	15/6	29/6
<i>Asplanchna priodonta</i>	..	..	..	..	++
<i>Conochilus</i> sp	..	..	..	..	+++
<i>Collotheca</i> sp	..	..	..	..	..
<i>Daphnia cristata</i>	+	..	..	..	+
<i>Bosmina coregoni</i>	..	..	..	..	++
<i>Cyclops</i> sp	+	+++	+++	+++	+++
<i>Diaptomus graciloides</i>	+++	+++	++	..	++
<i>Diaptomus laticeps</i>	..	..	..	..	+++
160 u					
<i>Asplanchna priodonta</i>	..		..	++	++
<i>Conochilus</i> sp	..	..	..	..	..
<i>Dinobryon</i> sp	..	..	..	..	..
<i>Filinia terminalis</i>	..	..	..	+	..
<i>Kellicottia longispina</i>	..	..	..	++	++
<i>Keratella cochlearis</i>	..	..	..	..	..
<i>Synchaeta</i> sp	..	..	..	++	+
<i>Daphnia cristata</i>	+	..	+	+	++
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	..	..	..	..	..
<i>Bosmina coregoni</i>	..	..	+	++	++
<i>Leptodora kindti</i>	..	..	..	+	..
<i>Bythotrephes longimanus</i>	..	..	..	..	..
<i>Cyclops</i> sp	++	++	+++	+++	+++
<i>Diaptomus graciloides</i>	+++	+++	..	+	+++
<i>Diaptomus laticeps</i>	..	..	..	..	..
Nauplier	+	+++	+	++	..

Tabell 1 forts

300 u	16/7	31/7	15/8	27/8
<i>Asplanchna priodonta</i>	+++	++	++	+
<i>Conochilus</i> sp	+++	+++	+++	++
<i>Collotheca</i> sp	+	+	+	..
<i>Daphnia cristata</i>	+++	+++	+++	..
<i>Bosmina coregoni</i>	+++	++	++	+++
<i>Cyclops</i> sp	++	++	++	++
<i>Diaptomus graciloides</i>	+++	+++	+++	+++
<i>Diaptomus laticeps</i>	+++	+	+	+
160 u				
<i>Asplanchna priodonta</i>	++	++	+++	+
<i>Conochilus</i> sp	..	+++	++	++
<i>Dinobryon</i> sp	+	..	..	..
<i>Filinia terminalis</i>	..	..	..	..
<i>Kellicottia longispina</i>	..	++	..	+
<i>Keratella cochlearis</i>	..	..	+	..
<i>Synchaeta</i> sp	..	++	+	..
<i>Daphnia cristata</i>	++	+++	+++	++
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	..	..	..	+
<i>Bosmina coregoni</i>	+++	+++	+++	++
<i>Leptodora kindti</i>	..	..	..	..
<i>Bythotrephes longimanus</i>	..	+	..	..
<i>Cyclops</i> sp	+++	++	++	++
<i>Diaptomus graciloides</i>	+++	+++	+++	+++
<i>Diaptomus laticeps</i>	..	+	+	+
Nauplier	..	+	+	+

Tabell 1 forts

80 u	11/3	9/4	28/5	15/6	29/6
<i>Asplanchna priodonta</i>	..	..	..	+	+++
<i>Conochilus</i> sp	..	..	..	..	..
<i>Dinobryon</i> sp	..	..	..	..	..
<i>Filinia terminalis</i>	+	..	..	..	+++
<i>Kellicottia longispina</i>	..	..	+	..	+++
<i>Keratella cochlearis</i>	..	..	..	..	++
<i>Keratella hiemalis</i>	..	..	..	..	+
<i>Keratella quadrata</i>	..	..	+	..	..
<i>Gastropus stylifer</i>	..	..	..	..	+++
<i>Ploesoma hudsoni</i>	..	..	..	..	..
<i>Synchaeta</i> sp	..	..	..	..	+++
<i>Daphnia cristata</i>	+	..	..	..	+
<i>Bosmina coregoni</i>	..	..	..	..	+
<i>Cyclops</i> sp	+++	..	++	+++	+++
<i>Diaptomus graciloides</i>	+++	..	..	..	++
<i>Diaptomus laticeps</i>	..	..	..	..	..
Nauplier	++	..	..	..	+
80 u	16/7	31/7	15/8	27/8	
<i>Asplanchna priodonta</i>	+	..	++	+	
<i>Conochilus</i> sp	..	..	+	+	
<i>Dinobryon</i> sp	..	..	..	+	
<i>Filinia terminalis</i>	..	..	+++	..	
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	..	+	+	
<i>Keratella cochlearis</i>	++	..	+	+	
<i>Keratella hiemalis</i>	..	..	..	..	
<i>Keratella quadrata</i>	+	..	+	+	
<i>Gastropus stylifer</i>	++	..	..	..	
<i>Ploesoma hudsoni</i>	..	..	+	..	
<i>Synchaeta</i> sp	++	..	+	+	

Tabell 1 forts

80 u	16/7	31/7	15/8	27/8
Daphnia cristata	+++	..	+++	++
Bosmina coregoni	++	..	+++	+++
Cyclops sp	+++	..	..	..
Diaptomus graciloides	+++	..	+	+++
Diaptomus laticeps	..	..	+++	+
Nauplier	+	..	++	++

Tabell 1 forts

Rotatoria

Asplanchna priodonta, Gosse  
 Collotheca sp  
 Conochilus sp  
 Dinobryon sp  
 Filinia terminalis (Plate)  
 Gastropus stylifer, Imhof  
 Kellicottia longispina (Kellicott)  
 Keratella cochlearis (Gosse)  
 Keratella hiemalis, Carlin  
 Keratella quadrata (Müll.)  
 Ploesoma hudsoni (Imhof)  
 Synchaeta sp

Cladocera

Bosmina coregoni, Baird s l  
 Daphnia cristata, Sars s str  
 Ceriodaphnia quadrangula (Mull.)  
 Leptodora kindti (Focke)  
 Bythotrephes longimanus, Leydig

Copepoda

Cyclops sp  
 Diaptomus graciloides, Lillj.  
 Diaptomus laticeps, Sars  
 Nauplier

Tabell 2. *Coregonus nasus*' födoval våren och sommaren 1972.

Månad	Februari-Mars				Maj			
	5				31			
Antal magar								
Metod	V	V	F	D	V	V	F	D
	exkl	inkl			exkl	inkl		
Copepoda								
Phyllopoda					8.7	8.4	22.6	6.5
Eurycercus					0.2	0.2	3.2	
Gammarus								
Lymnaea								
Valvata					0.7	0.7	6.5	
Planorbis					0.5	0.5	3.2	
Pisidium					4.3	4.2	16.1	3.2
Hydracarina					0.7	0.7	22.6	
Dytiscidae l					0.5	0.5	3.2	
Trichoptera l								
Ephemeroptera l					0.2	0.2	3.2	
Plecoptera l								
Sialis l					3.4	3.3	9.6	6.5
Tipulidae l								
Chironomidae l	100	40	40	40	11.5	11.1	48.4	12.9
Chironomidae p					65.3	63.2	80.6	64.5
Hirudinea								
Terr insekter								
Övrigt					4.0	3.9	22.6	3.2
Tom		60	60	60		3.2	3.2	3.2

Övrigt = ej identifierbart material

V = genomsnittlig volymsprocent

F = frekvens

D = dominerande födoobjekt

exkl = exklusive tomma magar

inkl = inklusive tomma magar

Tabell 2 forts

Månad	Juni				Juli		
	73				15		
Antal magar							
Metod	V	V	F	D	V	F	D
	exkl	inkl			inkl		
Copepoda	0.2	0.2	5.5		0.1	6.7	
Phyllopoda	1.7	1.4	9.6	1.4	0.1	6.7	
Eurycercus	0.4	0.4	15.1		1.6	46.7	
Gammarus	3.1	2.8	13.7	2.7	22.6	60.0	20.0
Lymnaea	1.9	1.6	6.8	1.4			
Valvata	9.0	8.0	21.9	8.2	0.3	6.7	
Planorbis	4.2	3.9	8.2	2.7	2.0	6.7	
Pisidium	6.0	5.3	23.3	4.1	5.1	53.3	
Hydracarina					0.4	13.3	
Dytiscidae l	1.0	0.9	2.7		0.7	6.7	
Trichoptera l	11.1	9.9	23.2	9.5	16.6	40.0	20.0
Ephemeroptera l	17.9	16.0	39.7	16.4	6.7	33.3	6.7
Plecoptera l							
Sialis l							
Tipulidae l	0.4	0.3	4.1				
Chironomidae l	17.1	15.2	52.5	16.4	35.6	93.3	46.7
Chironomidae p	22.3	19.8	50.7	21.9	3.3	26.7	
Hirudinea	0.2	0.1	1.4				
Terr insekter	2.7	2.5	5.4	2.7	1.7	6.7	
Övrigt	1.0	0.9	4.1	1.4	3.5	13.3	6.7
Tom		10.8	10.8	10.8	0.0	0.0	0.0

Tabell 2 forts

Månad	Augusti		
Antal magar	28		
Metod	V	F	D
	inkl		
Copepoda	0.3	14.3	
Phyllopora	0.1	10.7	
Eurycercus	8.6	39.3	7.1
Gammarus	24.6	60.7	28.6
Lymnaea			
Valvata	0.3	7.1	
Planorbis	0.2	3.6	
Pisidium	11.8	39.2	14.3
Hydracarina			
Dytiscidae l			
Trichoptera l	3.0	7.1	3.6
Ephemeroptera l	3.6	10.7	3.6
Plecoptera l	2.7	3.5	3.6
Sialis l	0.5	10.7	
Tipulidae l			
Chironomidae l	30.6	78.6	28.6
Chironomidae p	10.9	42.9	7.1
Hirudinea	0.4	3.5	
Terr insekter	2.4	7.1	3.6
Övrigt			
Tom	0.0	0.0	0.0



Tabell 3. *Coregonus pidschians* födoval våren och sommaren 1972.

Månad	Maj				Juni			
	14				49			
Antal magar								
Metod	V	V	F	D	V	V	F	D
	exkl	inkl			exkl	inkl		
Copepoda					0.1	0.1	6.1	
Phyllopoda	6.5	6.1	28.6	7.1	0.2	0.2	10.2	
Eurycercus					2.6	2.6	14.3	4.1
Gammarus					0.9	0.9	6.1	
Lymnaea					3.2	3.1	14.3	4.1
Valvata	0.8	0.7	7.1		5.0	4.9	12.2	10.2
Planorbis					8.3	8.1	12.2	8.1
Pisidium					4.0	4.0	20.2	2.0
Hydracarina	0.6	0.6	14.3		0.03	0.03	4.1	
Dytiscidae 1								
Trichoptera 1					16.8	16.4	32.7	16.3
Ephemeroptera 1	0.8	0.7	7.1		13.5	13.3	40.8	10.2
Plecoptera 1								
Sialis 1								
Tipulidae 1					0.4	0.4	4.1	
Chironomidae 1	13.8	12.8	35.7	7.1	22.5	22.0	57.2	22.3
Chironomidae p	74.5	69.1	92.9	78.6	16.1	15.8	55.1	16.3
Hirudinea					0.4	0.4	2.0	
Terr insekter					4.5	4.4	8.2	4.1
Övrigt	3.5	3.2	7.1		1.1	1.1	6.1	
Tom		7.1	7.1	7.1		2.3	2.3	2.3

Övrigt = ej identifierbart material

V = genomsnittlig volymsprocent

F = frekvens

D = dominerande födoobjekt

exkl = exklusive tomma magar

inkl = inklusive tomma magar

Tabell 3 forts

Månad	Juli			Augusti			
	13			46			
Antal magar							
Metod	V	F	D	V	V	F	D
	inkl			exkl	inkl		
Copepoda				0.4	0.4	19.6	
Phyllopoda				1.1	1.1	4.3	2.3
Eurycercus	0.8	30.8		8.8	8.4	37.0	8.7
Gammarus	21.0	76.9	23.1	18.9	18.5	63.0	17.4
Lymnaea				2.2	2.2	2.1	2.1
Valvata	6.5	7.7	7.8	3.5	3.4	15.2	2.1
Planorbis	0.5	7.7		1.1	1.0	4.3	2.1
Pisidium	4.8	38.5		15.2	14.8	52.2	15.2
Hydracarina							
Dytiscidae 1				0.2	0.2	4.3	
Trichoptera 1	22.7	30.8	23.1	1.8	1.8	4.3	2.1
Ephemeroptera 1	3.5	38.5		0.7	0.7	13.0	
Plecoptera 1				8.2	8.2	13.0	8.7
Sialis 1	1.2	7.7					
Tipulidae 1							
Chironomidae 1	37.5	84.7	46.2	24.1	23.6	71.5	26.1
Chironomidae p	0.7	15.4		6.9	6.8	28.2	4.3
Hirudinea							
Terr insekter				5.9	5.8	10.9	6.4
Övrigt	0.8	7.7		0.6	0.6	4.3	
Tom	0.0	0.0	0.0		2.5	2.5	2.5

Tabell 4. *Coregonus oxyrhynchus*' födoval våren och sommaren 1972.

Månad	Februari				Mars			
	33				17			
Antal magar								
Metod	V	V	F	D	V	V	F	D
	exkl	inkl			exkl	inkl		
Calanoida	40.0	1.2	3.0	3.0	37.5	10.0	20.0	
Cyclopoida	60.0	1.8	3.0		62.5	16.6	26.6	26.6
Bosmina								
Daphnia								
Eurycercus								
Gammarus								
Pisidium								
Ephemeroptera l								
Chironomidae l								
Chironomidae p								
Terr insekter								
Nematoda								
Tom		97	97	97		73.4	73.4	73.4

V = genomsnittlig volymsprocent

F = frekvens

D = dominerande födoobjekt

exkl = exklusive tomma magar

inkl = inklusive tomma magar

Tabell 4. forts

Månad	April				Maj		
	7				10		
Antal magar							
Metod	V	V	F	D	V	F	D
	exkl	inkl			inkl		
Calanoida	8.3	7.1	14.2		11.5	30.0	10.0
Cyclopoida	62.5	53.5	74.4	42.8	30.9	70.0	40.0
Bosmina	16.6	14.2	28.5	28.5	23.1	80.0	20.0
Daphnia							
Eurycercus					3.9	30.0	10.0
Gammarus							
Pisidium	12.4	10.7	14.2	14.2	4.5	20.0	
Ephemeroptera l					9.9	60.0	10.0
Chironomidae l					2.6	40.0	
Chironomidae p							
Terr insekter					4.8	10.0	10.0
Nematoda					1.3	10.0	
Tom		14.5	14.5	14.5	0.0	0.0	0.0

Månad	Juni				Juli			
	25				15			
Antal magar								
Metod	V	V	F	D	V	V	F	D
	exkl	inkl			exkl	inkl		
Calanoida	17.7	17.0	48.0	12.0	42.7	25.6	53.3	26.7
Cyclopoida	24.6	23.7	56.0	28.0	6.6	4.0	20.0	26.7
Bosmina	35.7	34.3	88.0	32.0	37.2	22.3	46.6	
Daphnia					2.2	1.3	6.6	
Eurycercus	1.9	1.8	8.0	4.0				
Gammarus	0.2	0.2	4.0					
Pisidium								
Ephemeroptera l	8.1	7.8	12.0	8.0				
Chironomidae l	4.2	4.0	12.0	4.0	7.1	4.3	13.3	6.7
Chironomidae p	7.5	7.2	8.0	8.0	4.0	2.4	13.3	
Terr insekter								
Nematoda								
Tom		4.0	4.0	4.0	39.9	39.9	39.9	

Tabell 5. Hybriders födoval våren och sommaren 1972.

Månad	Februari-April-Maj			Juni			
	8			15			
Antal magar							
Metod	V	F	D	V	V	F	D
	inkl			exkl	inkl		
Copepoda	41.3	62.5	37.5	22.2	20.6	46.7	20.0
Phyllopoda	4.4	25.0		15.1	14.1	46.7	13.3
Eurycercus							
Gammarus							
Lymnaea				4.7	4.4	20.0	
Valvata	2.9	12.5		0.7	0.7	6.7	
Planorbis							
Pisidium	10.9	25.0	12.5	0.2	0.2	6.7	
Hydracarina							
Dytiscidae l				1.1	1.1	6.7	
Trichoptera l				11.4	10.6	26.7	13.3
Ephemeroptera l				17.6	16.3	33.3	20.0
Plecoptera l							
Sialis l							
Tipulidae l				1.5	1.4	13.3	
Chironomidae l	12.5	37.5	12.5	3.7	3.5	33.3	
Chironomidae p	28.1	37.5	37.5	21.8	20.4	46.7	26.7
Hirudinea							
Terr insekter							
Övrigt							
Tom	0.0	0.0	0.0		6.7	6.7	6.7

Övrigt = ej identifierbart material

V = genomsnittlig volymsprocent

F = frekvens

D = dominerande födoobjekt

exkl = exklusive tomma magar

inkl = inklusive tomma magar

Tabell 5 forts

Månad	Augusti		
	6		
Antal magar			
Metod	V	F	D
	inkl		
Copepoda	9.2	50.0	
Phyllopora	21.2	50.0	16.7
Eurycercus	14.1	50.0	16.7
Gammarus	10.0	16.7	16.7
Lymnaea			
Valvata			
Planorbis			
Pisidium	0.5	16.7	
Hydracarina			
Dytiscidae 1			
Trichoptera 1	14.1	16.7	16.7
Ephemeroptera 1	0.3	16.7	
Plecoptera 1	13.3	16.7	16.7
Sialis 1			
Tipulidae 1			
Chironomidae 1	4.8	33.3	
Chironomidae p	12.5	16.7	16.7
Hirudinea			
Terr insekter			
Övrigt			
Tom	0.0	0.0	0.0

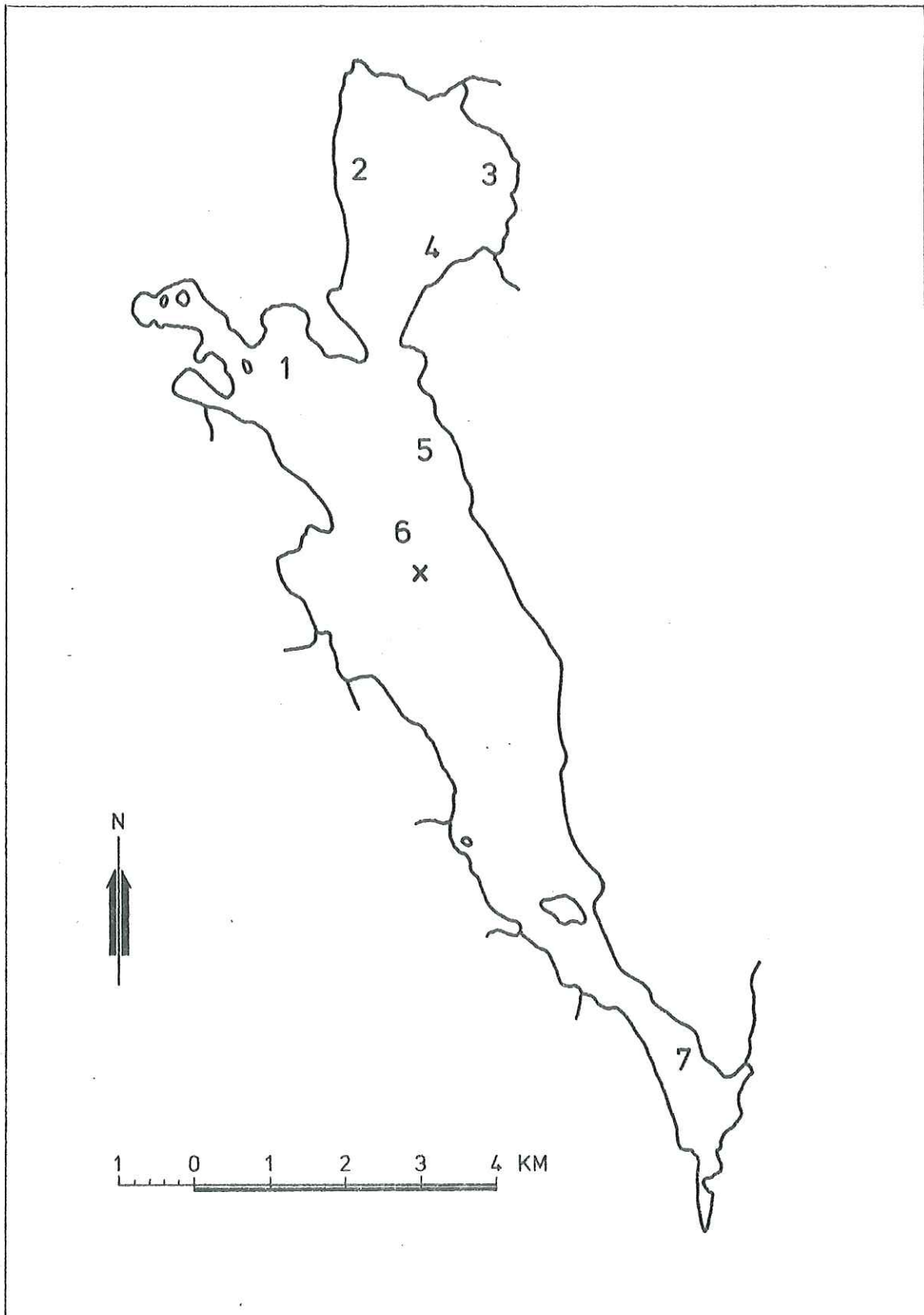


FIG. 1. KARTA ÖVER LOCKNESJÖN. SIFFROR ANGER FÅNGSTSTATIONER, X ANGER VAR PLANKTONPROV TOGS.

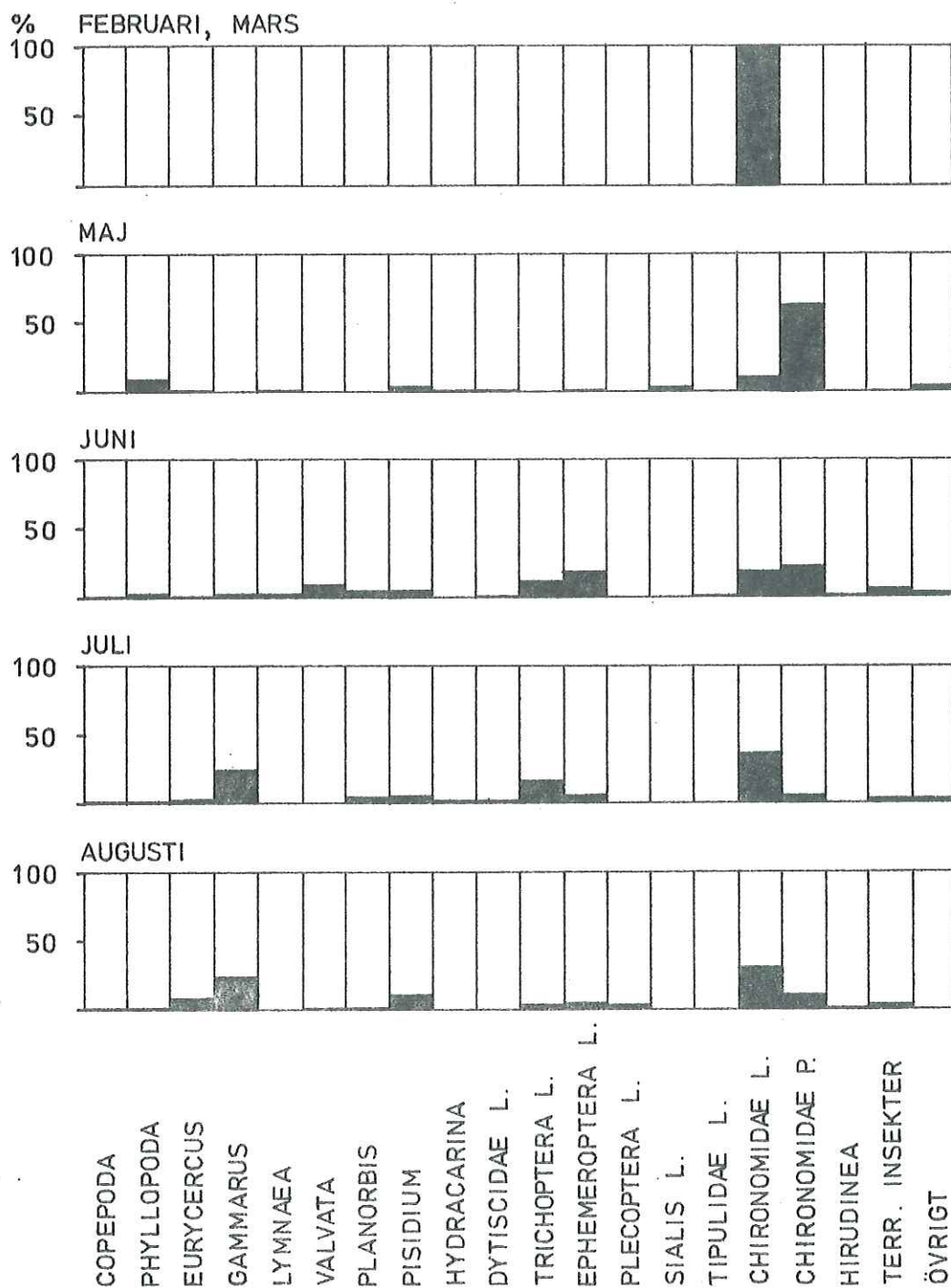


FIG. 2. COREGONUS NASUS' FÖDOVAL I LOCKNESJÖN. FIGUREN BASERAD PÅ KOLUMNEN "V EXKL." I TABELL 2.



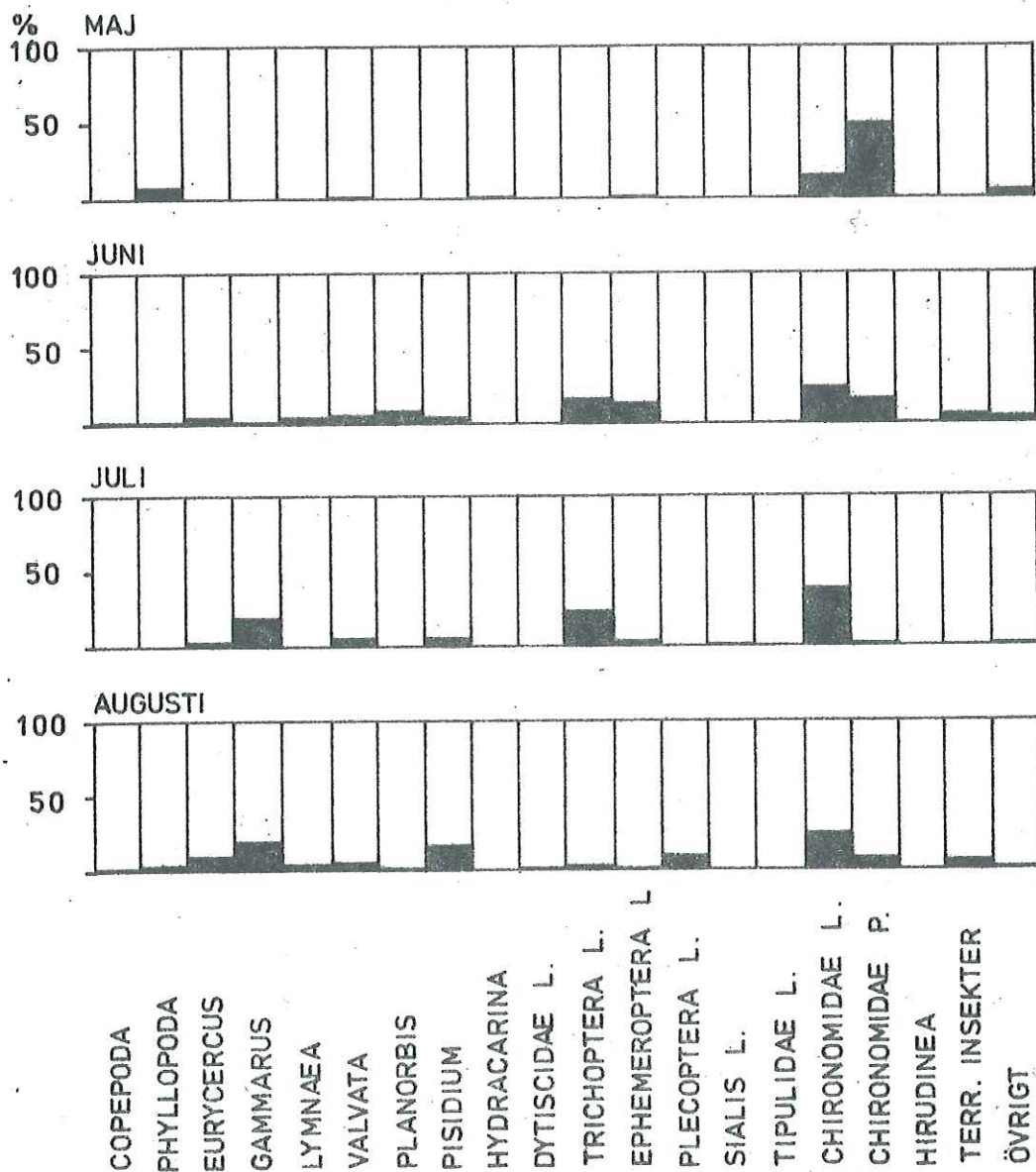


FIG. 3. COREGONUS PIDSCHIAN'S FÖDOVAL I LOCKNESJÖN. FIGUREN BASERAD PÅ KOLUMNEN "V EXKL." I TABELL 3.

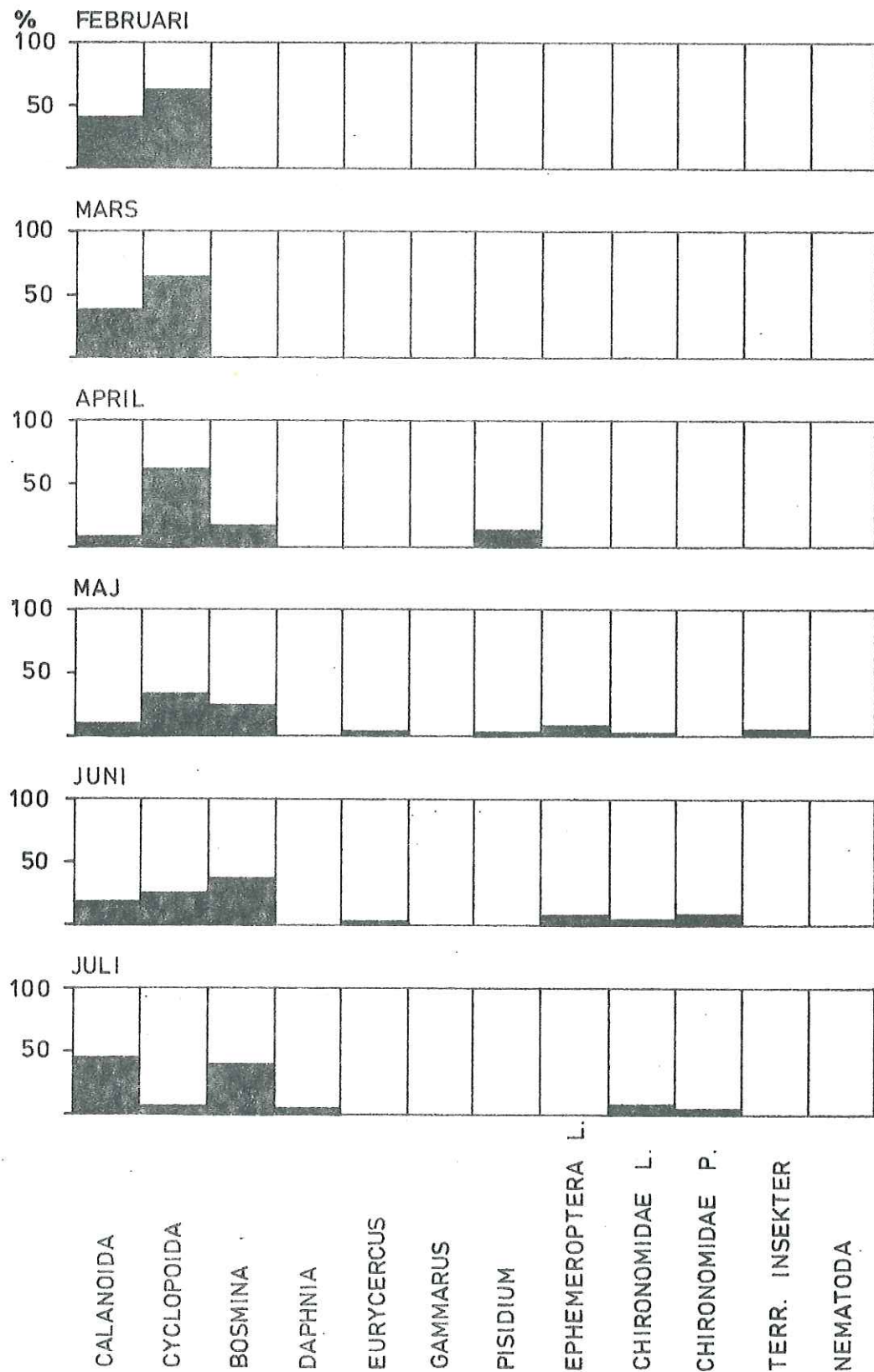


FIG. 4. COREGONUS OXYRHYNCHUS' FÖDOVAL I LOCKNESJÖN. FIGUREN BASERAD PÅ KOLUMNEN "V EXKL." I TABELL 4.

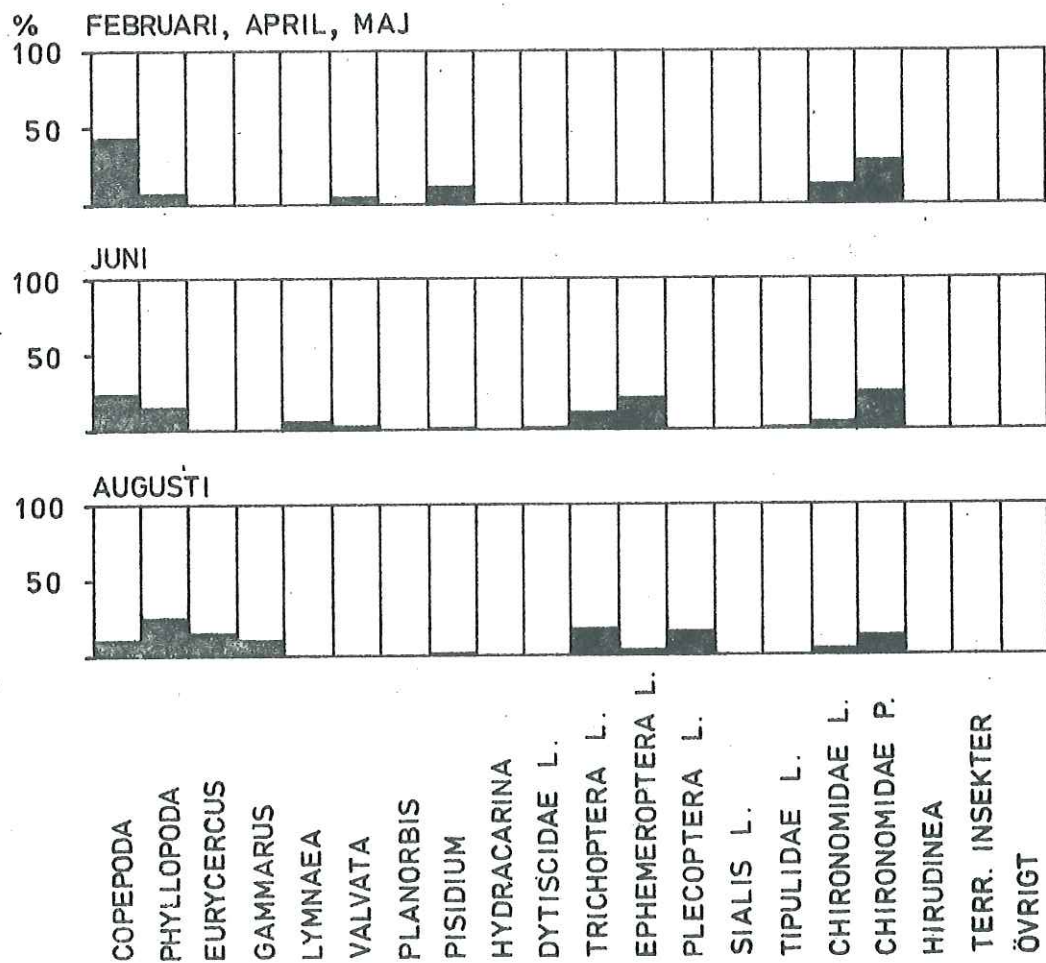


FIG. 5. HYBRIDERS FÖDOVAL I LOCKNESJÖN. FIGUREN BASERAD PÅ KOLUMNÉN "V EXKL." I TABELL 5.

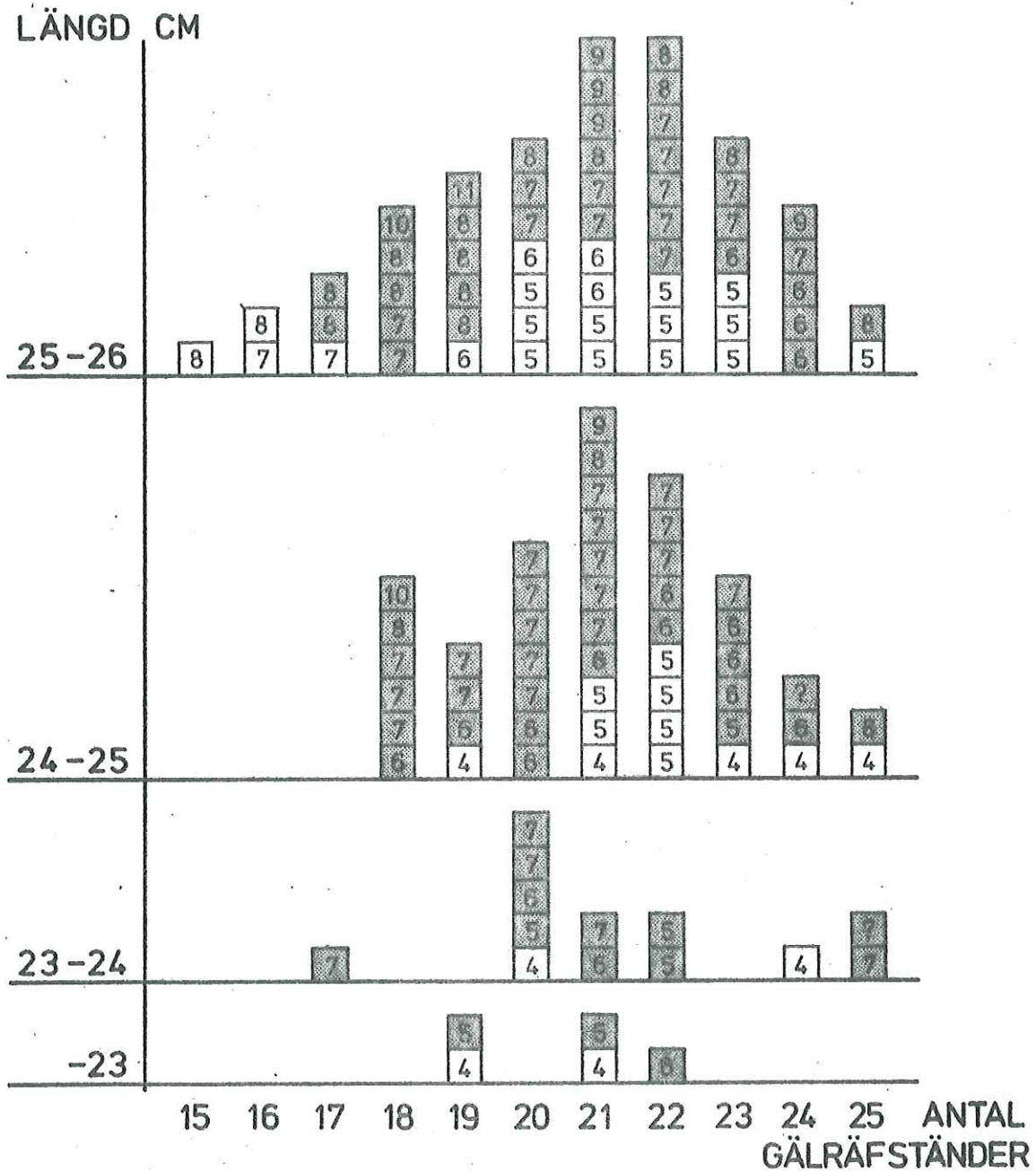


FIG. 6. ANTAL GÄLRÄFSTÄNDER, LÄNGD OCH ÅLDER (SIFFRAN I RUTAN) HOS COREGONUS NASUS ■ OCH COREGONUS PIDSIAN [5]

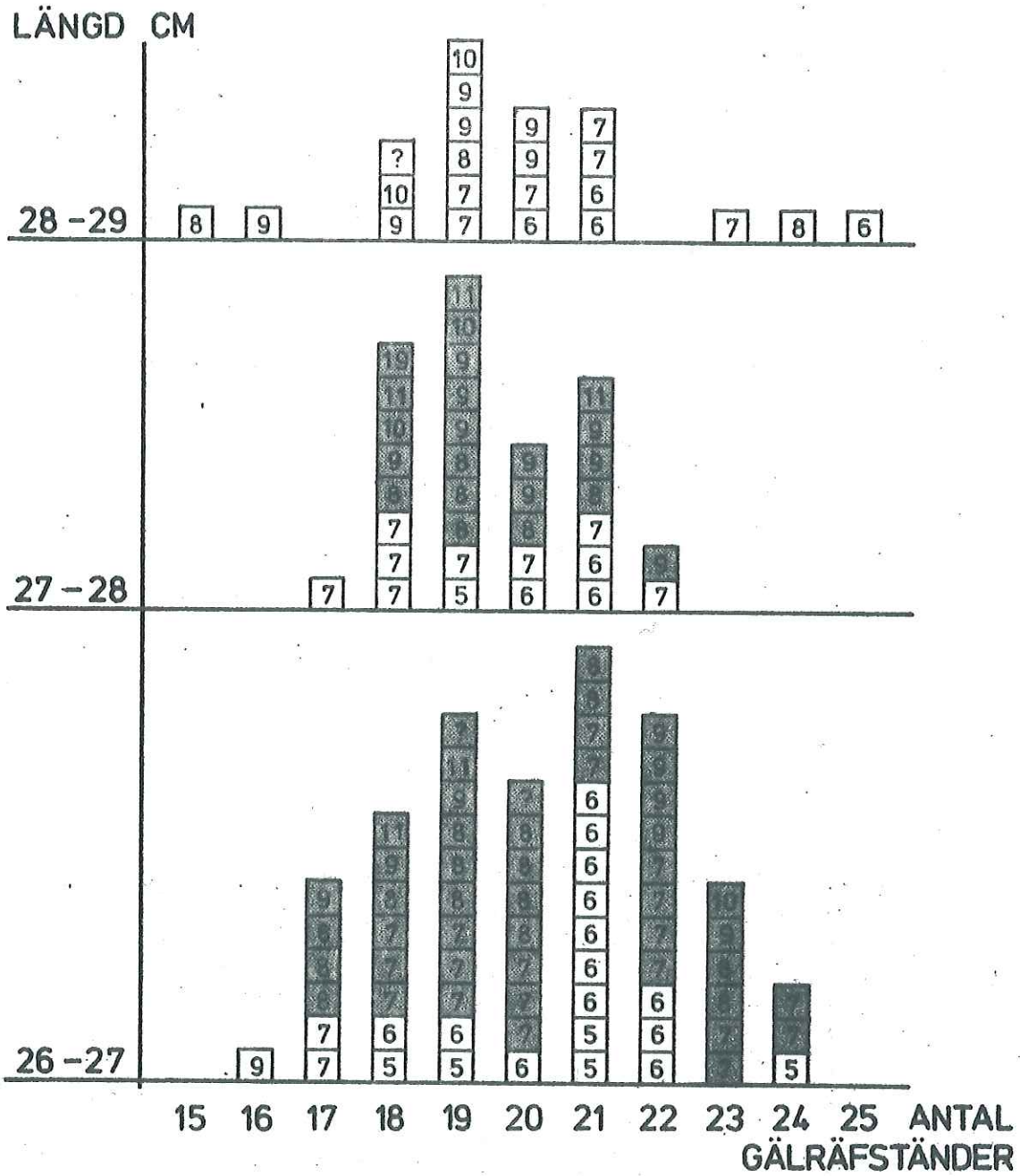


FIG. 6. FORTS. ANTAL GÄLRÄFSTÄNDER, LÄNGD OCH ÅLDER (SIFFRAN I RUTAN) HOS COREGONUS NASUS ■ OCH COREGONUS PIDSIHAN [5]

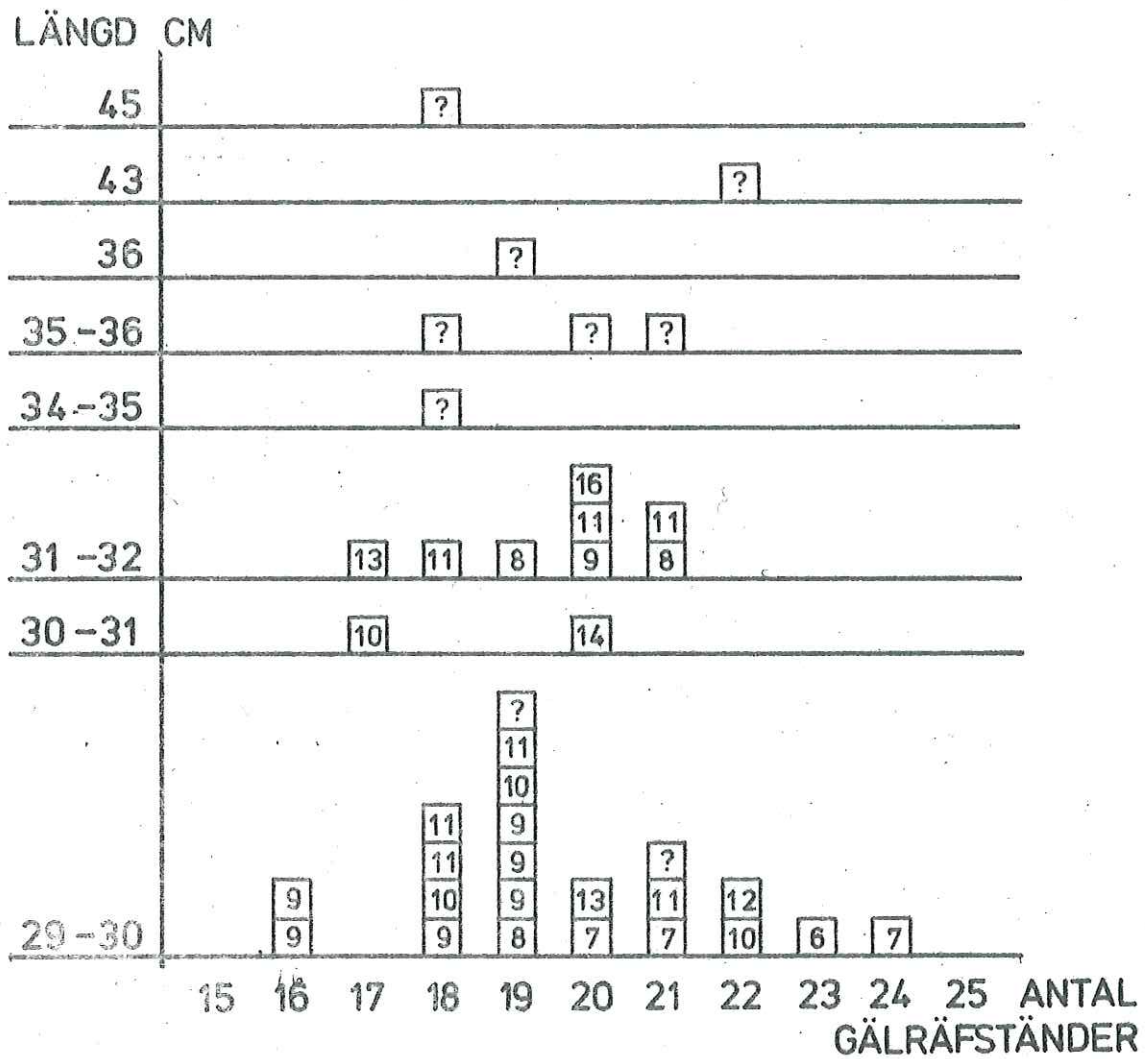


FIG. 6. FORTS. ANTAL GÄLRÄFSTÄNDER, LÄNGD OCH ÅLDER (SIFFRAN I RUTAN) HOS COREGONUS NASUS ■ OCH COREGONUS PIDSIAN [5]