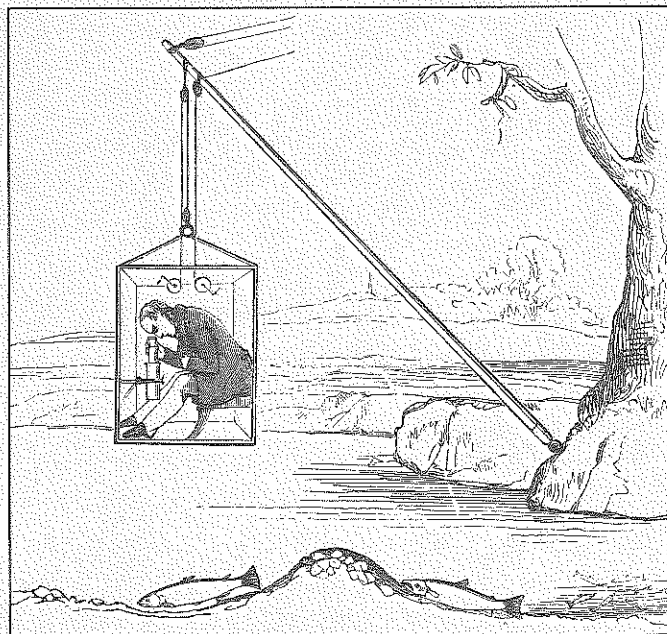


FISKENÄMNDEN I
VÄSTMANLANDS LÄN
- 6 DEC 1978
DIARIEBETECKNING

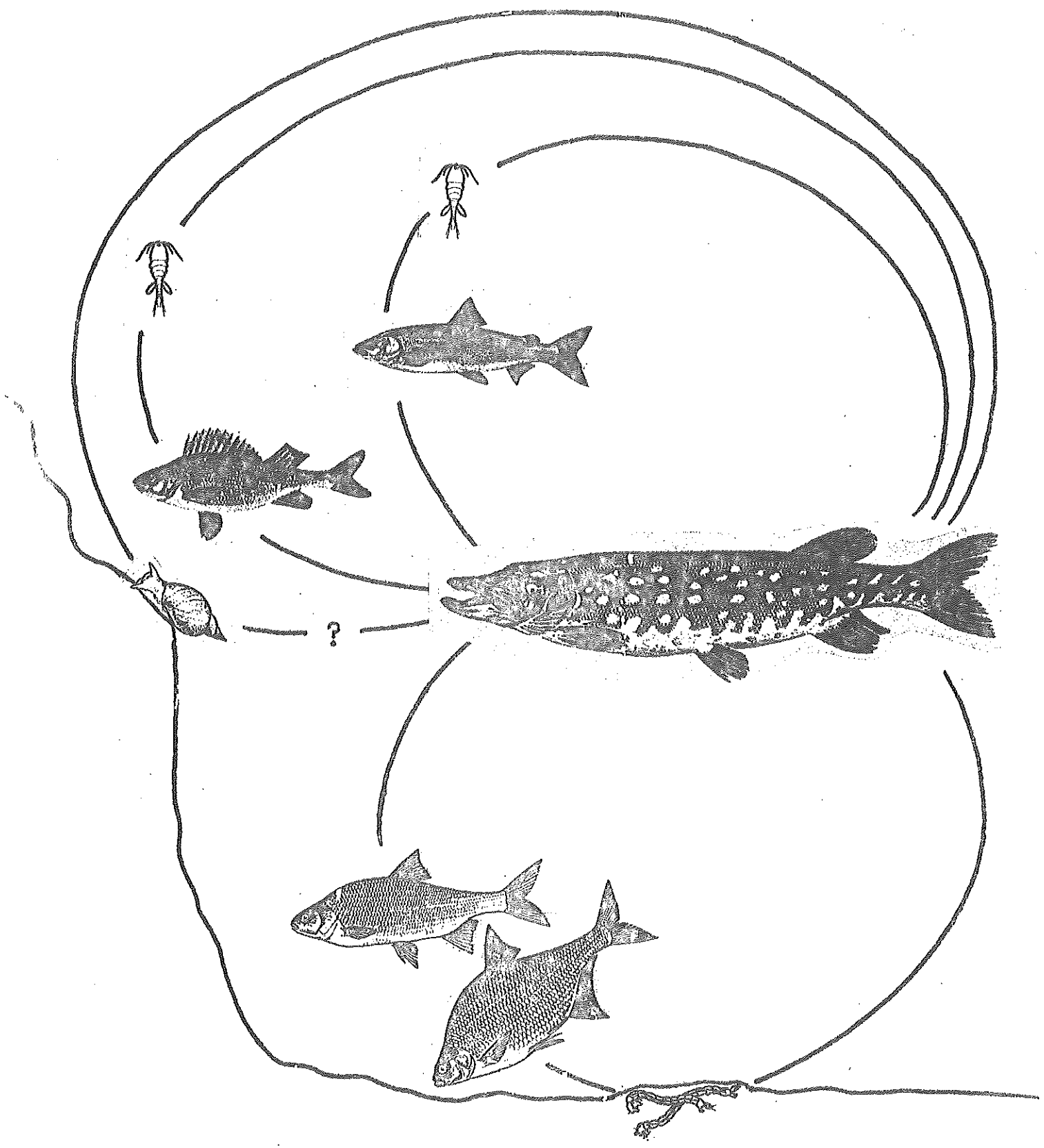
Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET Drottningholm



CHRISTER OLBURS

Tarmparasiter hos gädda, *Esox lucius* L.,
från sött och bräckt vatten



TARMPARASITER HOS GÄDDA, *ESOX LUCIUS* L., FRÅN SÖTT
OCH BRÄCKT VATTEN

Christer Olburs

INLEDNING	1
FÅNGSTLOKALER OCH FÅNGSMETODIK	2
UNDERSÖKNINGSMETODIK	3
UNDERSÖKNINGSRESULTAT	5
<i>Triaenophorus nodulosus</i>	9
<i>Eubothrium rugosum</i>	19
<i>Proteocephalus</i> spp.	22
<i>Azygia lucii</i>	29
<i>Bunodera luciopercae</i>	36
<i>Contracaecum aduncum</i>	39
<i>Raphidascaaris acus</i>	40
<i>Camallanus lacustris</i>	47
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	51
<i>Metechinorhynchus salmonis</i>	55
<i>Acanthocephalus lucii</i>	59
<i>Corynosoma semeine</i>	63
Parasiter vilka påträffats vid sidan av den egentliga undersökningen	67
AVSLUTANDE DISKUSSION	69
LITTERATUR	73
SUMMARY: GASTEROINTESTINAL HELMINTHS IN PIKE, <i>ESOX LUCIUS</i> L., FROM FRESH AND BRACKISH WATER	80
APPENDIX	

INLEDNING

Föreliggande arbete är ett resultat av den undersökning som jag utförde under år 1974, som en del av D2/E1-kursen i ekologisk zoologi vid Stockholms universitets zoologiska institution.Handledare har varit docent Göran Malmberg.

Meningen var från början att göra en kvalitativ jämförelse mellan tarmparasitfaunan hos lekgädda (Esox lucius L.) i Mälaren och Östersjön. Detta blev emellertid omöjligt att genomföra, bl.a. på grund av för liten tillgång på gädda i Mälaren. Orsaken därtill var, att gäddleken stördes av mycket kyliga nätter med dåliga ryssjefångster som resultat. Tyngdpunkten i undersökningarna förlades därför till Stockholms skärgård, där jag själv svarade för fisket.

Undersökningarna bedrevs under tre perioder - vår, eftersommar och höst - för att få en inblick i parasitfaunans eventuella säsongvariationer. På grund av materialets litenhet kommer arbetet att behandla parasitfaunan framför allt ur kvalitativa synvinklar.

Efter att ha prövat olika sätt att presentera resultaten av undersökningarna, fann jag att den ur olika synvinklar mest praktiska lösningen var en presentation artvis med en kort diskussion för varje art.

Ett tämligen omfattande litteraturstudium har genomförts. Såväl för mina egna fortsatta undersökningar som för läsaren av detta arbete har jag ansett det värdefullt med en kort introduktion till varje art, under rubriken: Uppgifter ur litteraturen.

Litteraturen på området består dels av rena artbeskrivningar, dels av publikationer, som kan indelas i två större grupper. Den ena gruppen omfattar "parasitfaunor", vilka antingen behandlar en eller flera fiskarter eller ett geografiskt område. Den andra gruppen behandlar främst enstaka parasitarter, antingen deras livscyklar eller deras populationsdynamik i en fiskpopulation. Arbeten av en intermediär karaktär mellan

nämnda grupper förekommer givetvis också. Vad som däremot litteraturen i stor utsträckning saknar är analyser av olika värddjurspopulationers betydelse för parasitpopulationer i en vidare ekologisk bemärkelse. Först när arbeten av denna senare typ börjar göras i större omfattning än för närvarande kan förståelsen för parasitismen som ekologisk företeelse öka.

Trots att min egen undersökning kan hänföras till gruppen "parasitfaunor", kommer jag vid diskussionen av egna resultat, om än i en blygsam utsträckning, försöka ge en del mer ekologiska aspekter på förekomsten av påträffade parasiter.

I samband med artbestämningarna har det som regel varit nödvändigt att utföra egna ritningar i mikroskop med hjälp av ritprisma (E. Leitz Wetzlar, Dialux, äldre modellen, objektiv 3,5x, 12x, 24x, 40x och ritprisma OZEIP, 60° med okular 6x). Dessa analyser har redovisats i form av tuschteckningar i anslutning till varje art tillsammans med diagram och tabeller. Ur olika litteratur har jag dessutom sammanställt ett bildmaterial angående de olika här behandlade arterna och bifogat detta i form av ett "appendix".

FÅNGSTLOKALER OCH FÅNGSTMETODIK

Fångsten av gädda har bedrivits på två lokaler. Lokal nr I är belägen i Mälaren vid Lovön, Drottningholm. Gäddor erhöles från det lekfiske med ryssja som Sötvattenslaboratoriet varje vår bedriver på närbelägna, översvämmade stränder. Av orsaker som inledningsvis berörts blev undersökningsmaterialet litet, endast 9 gäddor (Serie A) fångade under tiden 10/4 - 26/4 1974.

Lokal nr II ligger i Stockholms skärgård, strax innanför Möja, närmare bestämt i vattnen kring Norrholmen, omedelbart norr om N:a Stavsudda. Man torde kunne beteckna denna lokal som typisk mellanskärgård, med tämligen öppna vatten och en fiskfauna med ett stort inslag av marina arter t.ex. torsk, röt-simpa, piggvar och sandstubb. Andra vanliga arter förutom de rent limniska såsom gädda, abborre, lake, mört, löja, braxen, och sik, är strömming, tånglake, hornsimpa, ål och storspigg. Fisket på denna lokal bedrevs med spö under tre perioder:

1. 7/5-8/7 (Serie B, 17 gäddor)
2. 19/8-29/8 (Serie C, 10 gäddor)
3. 4/11-14/11 (Serie D, 4 gäddor)

Anmärkning: Ryssja fångar framför allt gäddor i lekfas medan spöfiske ger fisk av alla mognadsgrader, även sådana som rinner dvs. honor och hanar i lekfas med könsprodukterna färdiga för avgivning. Förutsatt att spöfisket kan bedrivas effektivt, torde denna metod vara att föredraga då den möjliggör en omedelbar undersökning av fångsten.

UNDERSÖKNINGSMETODIK

Gäddorna som infångats för undersökning indelades i sju storleksklasser (I-VII, Diagram 2). Fisken undersöktes mestadels omedelbart efter fångsten, men i enstaka fall tjuddrades den i vattnet för senare undersökning, dock högst ett par timmar. Själva undersökningen gick till på följande sätt. Fisken avlivades med ett klubbslag i huvudet. Därefter mättes vikt (på närmaste 25-tal g när) och längd (± 0.5 cm) samt konstaterades huruvida fisken var lekmogen, rinnande eller utlekt. Sedan öppnades buken och svalget klipptes av vid fästet i munhålan. Runt anus klipptes en ring, varefter hela tarmpaketet med vidhängande organ (lever, mjälte) lyftes ur bukhålan och placerades i en skål. De vidhängande organen lossades från tarmpaketet, vilket överflyttades till en ny skål, och delades i fyra delar (Fig. 1).

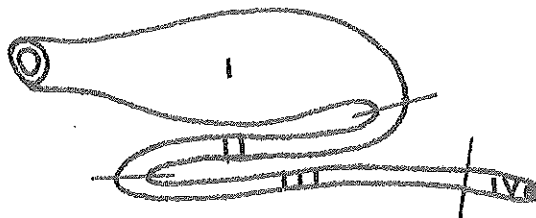


Fig. 1. Schematisk skiss visande gäddtarmens uppdelning i olika avsnitt.

Varje del överflyttades till var sin ny skål, längden mättes och delen klipptes upp i längdriktningen, på ett för varje del likartat sätt. De delar som väntade på undersökning förvarades svalta.

Magsäckens innehåll bestämdes om möjligt, vad beträffar fisk, till art och kroppslängden. Tarmdelarna plattades ut och undersöktes först med blotta ögat och därefter flera gånger med lupp (Reichert 5x okular, 4x objektiv) varvid flera skrapningar av tarmväggen företogs för att få bort tarmslem. Påträffade parasiters läge markerades på en skiss över tarmavsnittet, tillsammans med uppgifter om parasiternas arttillhörighet, kön, mognad, längd och huruvida de var fästade i tarmväggen eller låg lösa i tarmlumen. Noteringen av läget gick till på följande sätt. Längden på varje tarmdel mättes, som tidigare nämnts, innan tarmdelen klipptes upp vilket är nödvändigt, då den under ifrågavarande behandling har en tendens att kontrahera och rulla ihop sig. För varje anträffad parasit sträcktes tarmdelen till den ursprungliga, uppmätta längden (B, Fig. 2) och med en passare mättes avståndet från den främre änden av tarmdelen till parasitens fästpunkt (A, Fig. 2). Därefter räknades läget på skissen ut med följande enkla ekvation:

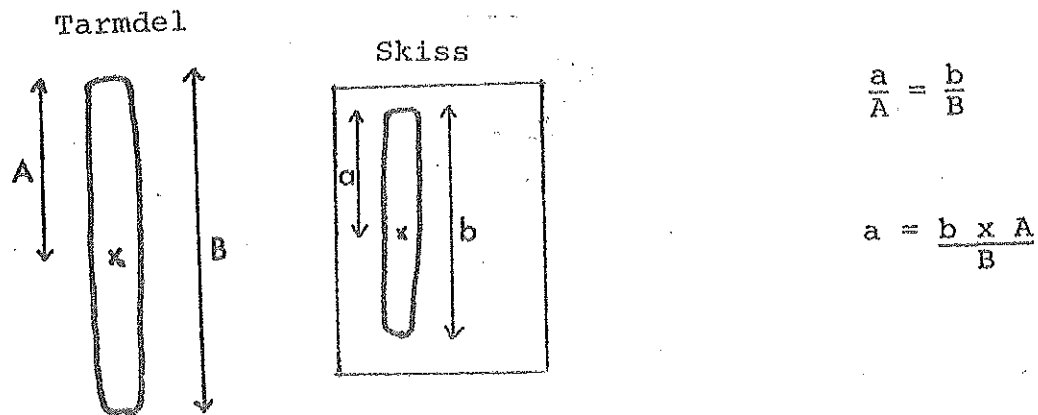


Fig. 2.

Läget i sidled uppskattades och markerades helt subjektivt då mätningar skulle blivit alltför omständligt.

Parasiter längre än 1 mm upptäcktes tämligen lätt, med undantag för nematoder, vilka kunde vara svåra att upptäcka även om de var 5-6 mm långa. (Försök gjordes att använda frusna och formalinfixerade tarmar, men dessa övergavs snart emedan det visade sig nästan omöjligt att upptäcka orörliga mindre djur. Materialet från dessa försök har icke medtagits i detta arbete.) Alla påträffade parasiter fixerades i 5%-formalin, efter tvättning och relaxering i kranvatten. Denna metod

visade sig olämplig för nematoder, då dessa hade en tendens att skrumpna och böja sig. För att undvika skrumpning bör nematoder hellre avlivas i kokande 70% etanol eller konc. isättika och sedan förvaras i 70% etanol (se Berland, 1973). Vid artbestämningen gjordes nematoder, acanthocephaler, digener och en del cestoder genomsiktiga i lactophenol. För att kunna studera könsapparaten hos cestoderna var det dock oftast nödvändigt att använda metylbenzoat, som har ett något högre brytningsindex än lactophenol. Den litteratur som användes vid artbestämningen var framför allt Bykhovskaya-Pavlovskaya "Key to Parasites of Freshwater Fish of the U.S.S.R.". I de fall annan litteratur använts vid artbestämningarna, har denna redovisats i anslutning till presentationen av ifrågavarande parasitart.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Tabell 1 ger en översikt över parasitarter påträffade på de två undersökningslokalerna.

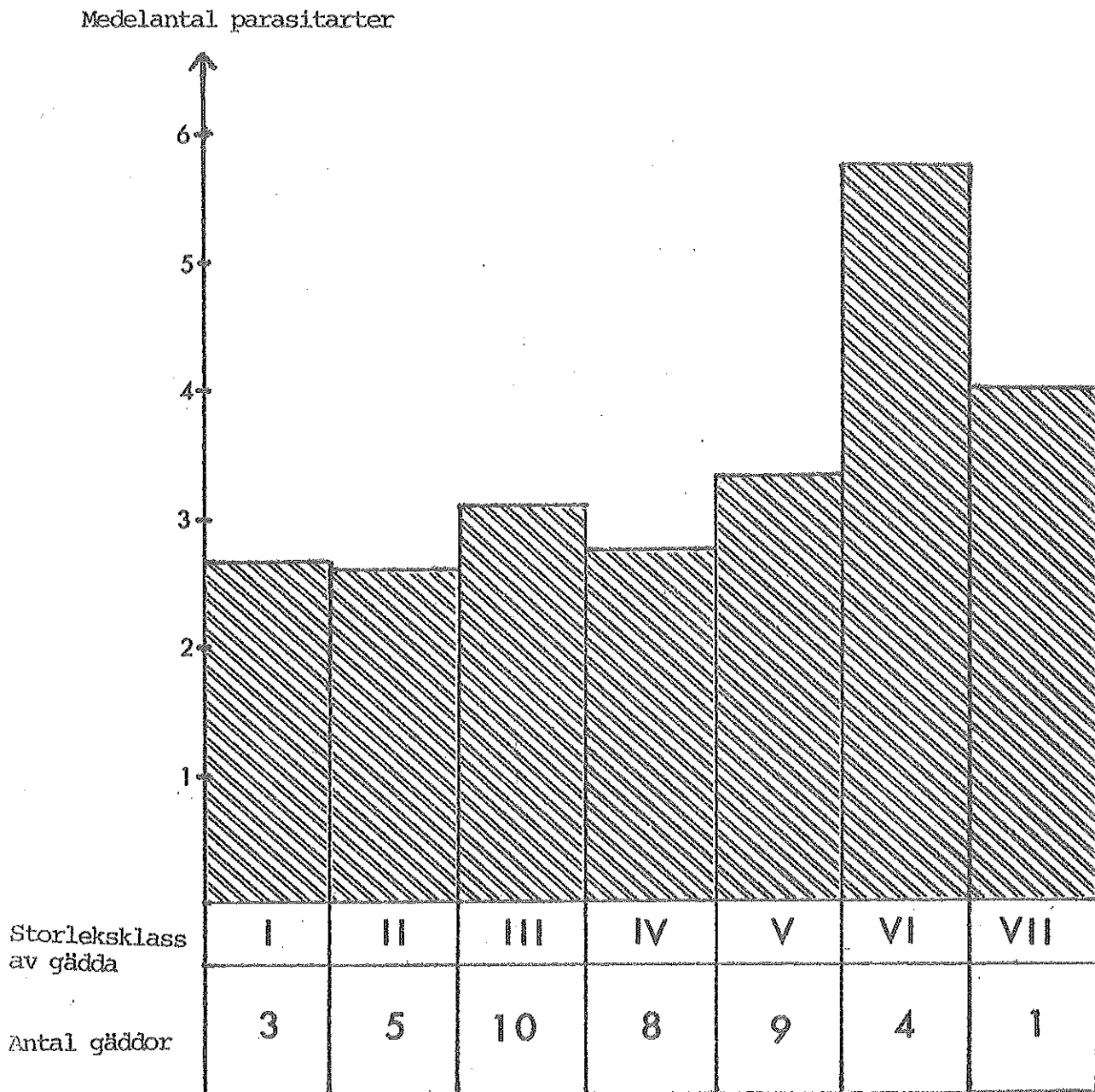
För att försöka ge en fylligare bild av parasitfaunans sammansättning och karaktär har jag valt att dela upp och behandla materialet dels med avseende på värdjurets storlek dels vad beträffar parasitarterna själva. Diagram 1 visar medelantalet parasitarter per gädda och storleksklass, oberoende av fångsttidpunkt och plats. I Diagram 2 redovisas förekomsten av de olika parasitarterna i procent av respektive storleksklass av gädda. Beräkningarna är gjorda endast på de fångstserier i vilken parasiten ifråga förekommit.

Resultaten för de olika parasiterna behandlas och diskuteras art för art i systematisk ordning (efter Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962). Som avslutning följer en sammanfattande diskussion, utgörande ett försök att något belysa problem kring gäddparasitfaunans kvalitativa sammansättning.

Tabell 1. Vid undersökningarna anträffade parasitarter
fördelade på lokal och undersökningsperiod.

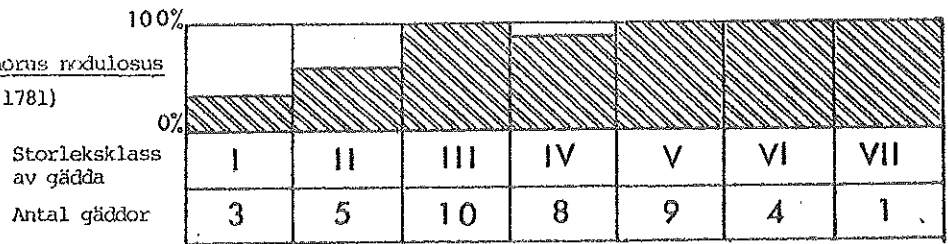
Parasitart		Mälaren	Östersjön		
		10/4- 26/4 Serie A	7/5- 8/7 Serie B	19/8- 29/8 Serie C	4/11- 14/11 Serie D
Cestoda	1. <u>Trienophorus nodulosus</u> (Pallas, 1781)	+	+	+	+
	2. <u>Eubothrium rugosum</u> (Nybelin, 1922)	-	+	+	-
	3. <u>Proteocephalus spp.</u>	+	+	-	+
Trematoda, Digenea	4. <u>Azygia luci</u> (Müller, 1776)	-	+	+	+
	5. <u>Bunodera luciopercae</u> (Müller, 1776)	+	+	-	-
Nematoda	6. <u>Contracaecum aduncum</u> (Rudolphi, 1802)	-	+	+	+
	7. <u>Raphidascaris acus</u> (Bloch, 1779)	+	+	+	+
	8. <u>Camallanus lacustris</u> (Zoega, 1776)	-	+	+	+
Acantho - cephala	9. <u>Neoechinorhynchus</u> <u>rutili</u> (Müller, 1780)	-	+	-	-
	10. <u>Metechinorhynchus</u> <u>salmonis</u> (Müller, 1780)	-	+	+	+
	11. <u>Acanthocephalus luci</u> (Müller, 1776)	+	+	+	-
	12. <u>Corynosoma seneme</u> (Forssell, 1904)	-	+	-	+

Diagram 1: Medelantalet parasitarter per gädda av olika storleksklasser i Mälaren plus Östersjön under hela undersökningsperioden (10.4 - 14.11.1974).

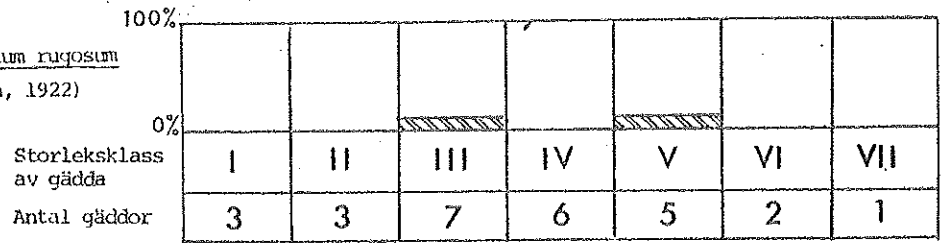


Parasitart
Cestoda

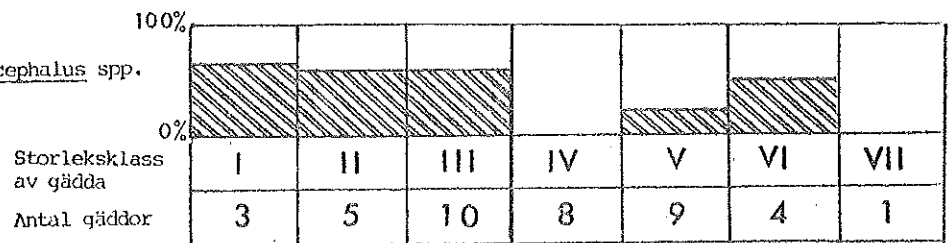
1. Trienophorus nodulosus
(Pallas, 1781)



2. Eubothrium rugosum
(Nybelin, 1922)

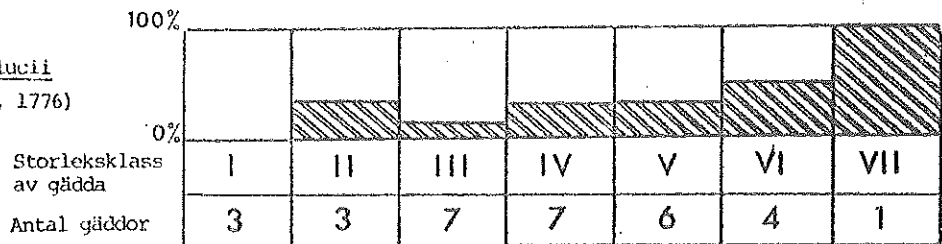


3. Protocephalus spp.

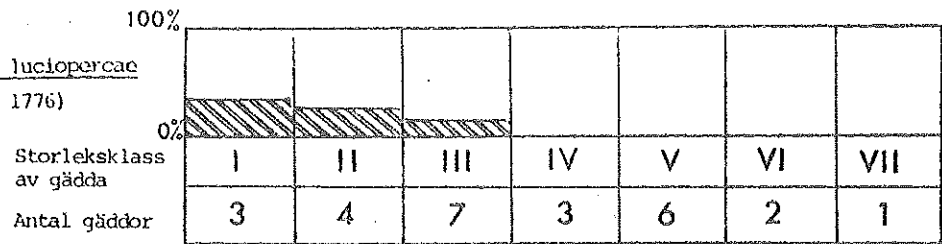


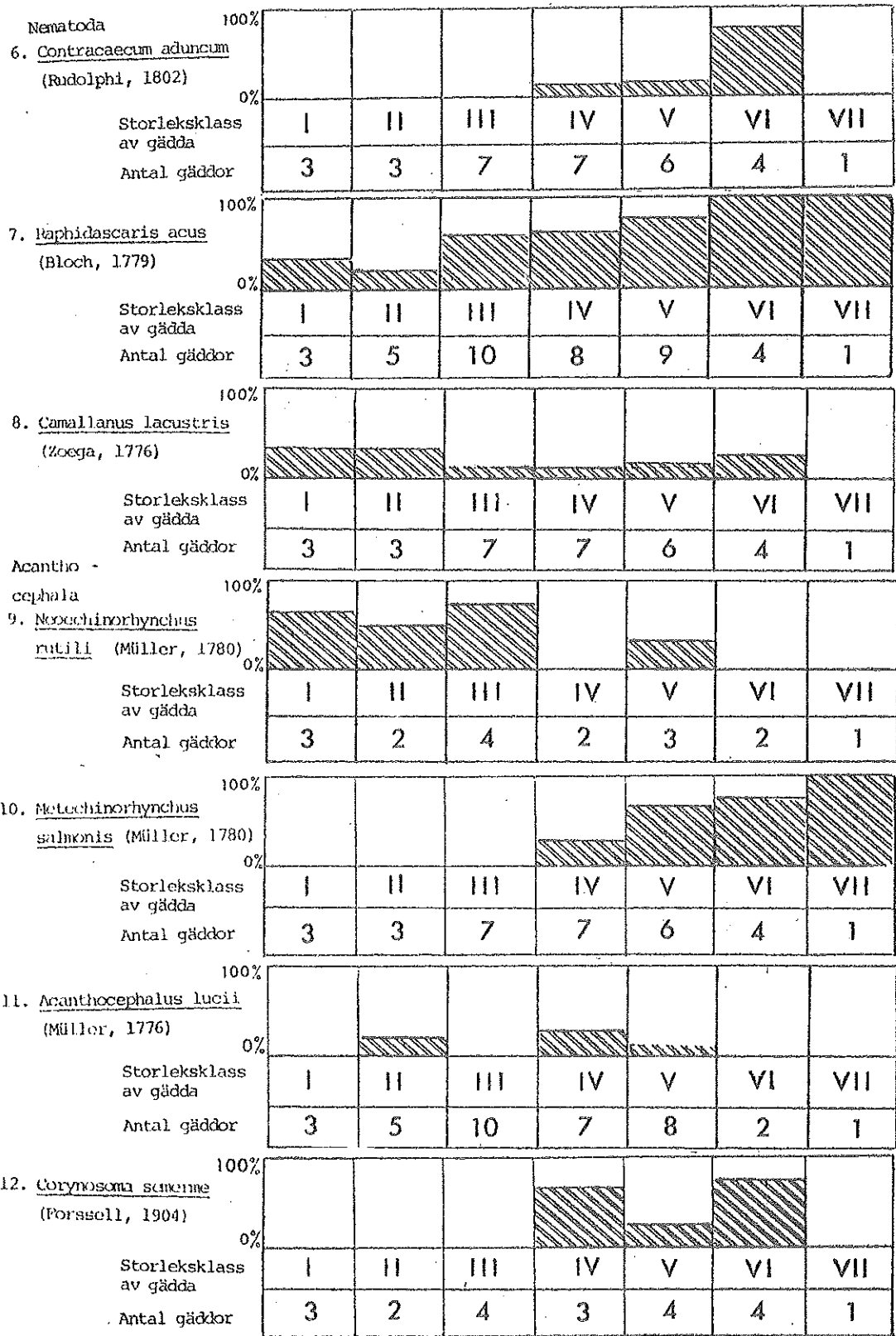
Trematoda,
Digenea

4. Azygia lucii
(Müller, 1776)



5. Buxodora lucioepercæ
(Müller, 1776)





1. Triaenophorus nodulosus, (Pallas, 1781) (Cestoda; Pseudophyllidea)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Släktet Triaenophorus

a. Antal kända arter och utbredning

Av släktet Triaenophorus finns hittills sex arter beskrivna. Länge var blott tre arter kända nämligen T. nodulosus, T. crassus och T. stizostedionis, men 1968 beskrev Kuperman arterna T. meridionalis, T. orientalis och T. amurensis. Livscyklerna för dessa 6 arter är så tillvida likartade, att varje arts värddjur ingår i en enkel näringskedja bestående av en copepod, en planktonätande fisk och en rovfisk. Värddarterna är i flera fall gemensamma för flera Triaenophorus-arter, även om ifrågavarande livscyklar i övrigt är olika, åtminstone på någon punkt. Gäddan, Esox lucius, är slutvärd för tre arter, T. nodulosus, T. crassus och T. meridionalis medan amurgäddan, E. reicherti, är slutvärd för T. amurensis och T. orientalis. Slutvärd för T. stizostedionis slutligen är en nordamerikansk gösart, Stizostedion vitreum (Miller, 1945b).

Utbredningen av de sex Triaenophorus-arterna är endast känd i stora drag (se Michailow, 1962; Kuperman, 1968). Av särskilt intresse för denna undersökning är det faktum, att endast T. nodulosus och T. crassus är funna i Skandinavien (Bergman 1923, Vik 1959, Almer 1967, Halvorsen 1968b, Lawler 1969b, Borgström 1970, Lien 1970, Petersson 1971a, 1971b).

b. Livscykeln för T. nodulosus

1. Ägg och äggutveckling

Det antal ägg ett "normalstort" exemplar av T. nodulosus kan avge uppskattas av Lawler (1969a) till ungefär 500 000. Miller (1943b) beskriver ägget som hönsäggformat med en storlek av 58-67 μ x 38-44 μ , med en färg som ändras från vitt i uterus till brunt efter ungefär 45 minuter i vatten.

Flera undersökningar har gjorts angående temperaturens inverkan på embryonalutvecklingen hos T. nodulosus. Enligt Michajlow (1962) är arten tämligen eurytherm, emedan embryonalutveckling kan ske inom hela temperaturintervallet 0-29°C. Guttowa (1958) fann en "kritisk" temperatur vid ungefär 4°C, under vilken utvecklingen gick långsamt och kläckningsprocenten blev låg, ung. 60%, under det att den över 4°C (5-20°C) gick snabbare, med en kläckningsprocent av 75-94%. Watson och Lawler (1963) fann, att det krävs mellan 100 och 400 dygnsgrader för att äggen skulle kläckas. Den övre letala temperaturen för äggen ligger enligt Watson (1963) i närheten av 30°C. Michajlow (1939) visade att kläckningsprocenten sjönk vid ökande salthalt hos det omgivande vattnet, för att vid 25 ‰-salthalt nå 0%. Intressant är att kläckningsprocenten i vatten med en salt-

halt motsvarande den i Östersjön (5-7 ‰) var nästan lika hög som kläckningsprocenten i sötvatten. Tryckets inverkan på embryonalutvecklingen är studerad av Michajlow (1951) som konstaterar att den fördröjs med 4-5 dagar om trycket ökar från 1 cm's till 5 cm's vattenpelare och upphör helt vid ett tryck motsvarande det på 10 m djup.

2. Coracidien

Miller (1943b) har utförligt beskrivit själva kläckningen. De nykläckta coraciderna simmar snabbt omkring i ungefär en timme, varunder de ökar i storlek (från 68 till 75 μ) beroende på att det yttre lagret av cilierade celler sväller. De flesta coracidier tycks leva ungefär 48 timmar, innan de sjunker till botten och dör. Michajlow (1939, 1951) anser, att coracidien icke kan leva längre än 2-3 dagar.

3. Första mellanvärdet

Den första mellanvärdet för T. nodulosus är en copepod. Experimentellt har många olika copepodarter infekterats med denna parasit, dock med varierande framgång (Guttowa och Michajlow, 1964; Halvorsen, 1968b; Watson och Price, 1960). Michajlow (1962) har på basis av egna försök samt litteraturuppgifter indelat copepodarter i olika grupper allt efter deras mottaglighet. Den stora frågan är emellertid vilka av dessa arter som verkligen infekteras i naturen. Watson och Lawler (1965) fann vid undersökningar i en kanadensisk sjö att den troligaste mellanvärdet där var Cyclops bicuspidatus thomasi (copepoditstadium II - adult). Beträffande europeiska förhållanden föreligger endast spekulationer. Sålunda förmodar bland andra Michajlow (1962) och Halvorsen (1968b) att C. strenuus överför T. nodulosus. Denna art kan experimentellt lätt infekteras med parasiten ifråga och den har en passande ekologi. Dess populations-ekologi har utförligt undersökts av Elgmork (1959). Miller (1943b) har beskrivit själva infektionsprocessen hos T. crassus, från det copepoden äter upp coracidien tills den senare trängt igenom copepodens magvägg ut i dess kroppshåla. Lawler och Watson (1963) noterade en tämligen jämn och långsam tillväxt av procercoider i experimentellt infekterade C. bicuspidatus hållna vid en förhållandevis låg temperatur (ca 4°C). Från en medellängd av ca 30 μ 8 dagar efter infektionen, nådde procercoiderna maximalt en medellängd av ca 135 μ efter 30 dagar. Dessa forskare fann att en procercoid ur en copepod, infekterad i naturen, nått en längd av 320 μ . Den betydligt lägre tillväxten hos procercoiderna i experimentet förmodades bero på den låga, konstanta temperaturen.

4. Andra mellanvärdet

Michajlow (1962) presenterar en lista över de fiskarter (57 st) inom T. nodulosus hela utbredningsområde, i vilka plerocercoider av denna parasit anträffats. 2 arter, abborre (i Nordamerika gulabborre) och lake utpekade ofta som mellanvärdar för T. nodulosus. I Nordamerika har Tedla och Fernando (1969b,c) funnit plerocercoider av arten i bl.a. "vitabborre", Roccus americanus och Dechtiar (1972) i ytterligare ett stort antal arter. I Europa fann Lawler (1969b), T. nodulosus i både nors och abborre från Mälaren. T. nodulosus

förekommer ofta i arbeten av karaktären "parasitfaunor" antingen dessa behandlar ett geografiskt område (bl.a. Molnar, 1970; Mishra och Chubb, 1969) eller enskilda fiskarter, oftast abborre (Wierzbicki, 1970, 1971, Wierzbicka och Wierzbicki, 1971, Tedla och Fernando, 1969a, 1970b). Laken kan bli svårt infekterad med plerocercoider av T. nodulosus. Miller (1945a) har beskrivit detta från en sjö i Kanada. Han ansåg att den mindre laken där var den viktigaste mellanvärdet. Almer (1967) redovisar en infektion av större lake (25-40 cm) och antar infektionen erhållits genom konsumtion av redan infekterad fisk. Även Vik (1959) föreslår ett liknande förlopp för infektion av större lake. Ännu finns emellertid inga verkliga belägg för att en sådan infektionsväg verkligen är möjlig vad beträffar T. nodulosus.

Flera omfattande undersökningar har utförts beträffande plerocercoidens utveckling, samt infektionens omfattning, såväl i den vanliga, europeiska abborren (Chubb, 1964, Lien, 1970) som i dess nordamerikanska motsvarighet "gulabborren" (Lawler, 1969a). Abborren infekteras genom konsumtion av copepoder, innehållande mogna procercoider. Planktiska crustacéer utgör huvudfödan för abborryngel under de två första somrarna, men minskar senare i betydelse (Cannon, 1973; McCormack, 1970). Procercoiden kommer fri i abborrens tarm, tränger sig via tarmväggen till levern (som tycks vara den normala uppehållsorten), där den efter hand encystreras och utvecklas till plerocercoid (Lawler, 1969a). Före encystreringen sker en kraftig tillväxt. Lien (1970) fann plerocercoider med en kroppslängd varierande mellan 40 och 180 mm. Han kunde inte påvisa några säkra skillnader i tillväxten hos plerocercoider från fiskar infekterade med få eller fler än tio plerocercoider. Lawler (1969a) fann att encystrerade plerocercoider från abborrar fångade i mitten av augusti, hade en medellängd av 47 mm (32-75 mm). Infektionen av gulabborre sker i Heming Lake, Manitoba, Kanada enligt Lawler (1969a) under juni månad. Chubb (1964) fann i Llyn Tegid, England, s.k. "developing plerocercoids" i abborre endast från mars t.o.m. juni månad. Lien (1970) anser att T. nodulosus-plerocercoiderna i abborre kan bevara sin infektionsduglighet i två till tre år, och Chubb (1964) möjligen över två år. Infektionens omfattning i en abborrpopulation kan variera mycket år från år (Lawler, 1969a). Framförallt de yngsta åldersklasserna är utsatta för infektionsrisk. Lawler (1969a) noterade att abborrar under 114 mm längd (0+, 1+ och 2+ år gamla) var svårast infekterade vilket Liens (1970) undersökningar i stort tycks bekräfta.

5. Slutvärdet

Trots att T. nodulosus vid upprepade tillfällen rapporterats från tarmen av andra fiskarter än gädda (bl.a. Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962) torde det icke råda någon tvekan om att just denna fiskart är T. nodulosus verkliga slutvärd. T. nodulosus omnämnes i praktiskt taget alla arbeten, som även omfattar parasitologiska undersökningar av gädda. Av särskild betydelse är emellertid sådana arbeten som är speciellt inriktade på gäddans parasitfauna, t.ex. arbetena av Ergens (1966) och Rauckis (1970 och 1974) eller sådana som uteslutande behandlar T. nodulosus i gädda.

EGNA RESULTAT

T. nodulosus (Fig. 3) var utan jämförelse den oftast förekommande parasitarten i undersökningen vad det gäller extensitet. Totalt (båda provtagningslokalerna och samtliga provtagningsserier) påträffades 510 st T. nodulosus i 35 st gäddor. Endast 5 st gäddor saknade T. nodulosus. Trots materialets litenhet kan vissa tendenser skönjas, vilka kan vara värda att poängteras. Materialet har uppdelats på ett sådant sätt att särskild hänsyn tagits till parasitens säsongvariation och värdjurets storlek.

Säsongvariation: Gravida T. nodulosus med äggfyllda uteri påträffades endast under våren (april, maj, juni) på båda lokalerna. I en och samma tarm fanns dock oftast maskar av olika mognadsgrad, från plerocerciforma till sådana med tömda uteri. Grovt sett fanns en korrelation mellan längd och mognad, så att maskar över ungefär 8 cm praktiskt taget alltid hade äggfyllda uteri i de bakersta segmenten. Under augusti påträffades endast plerocerciforma exemplar, oftast mindre än 20 mm. Novembermaterialet i jämförelse med augustimaterialet uppvisade en betydande längdtillväxt hos maskarna och även en differentiering av könsapparaten (dock ingen äggproduktion). Diagram 4 visar den relativa fördelningen av T. nodulosus i olika längdklasser vid de tre olika provtagningsstillfällena i Östersjön.

Även maskarnas läge i tarmen varierade med årstiden. Diagram 5 visar den procentuella fördelningen av T. nodulosus i olika tarmavsnitt under de tre olika provtagningsstillfällena i Östersjön. Under augusti påträffades som redan nämnts endast plerocerciforma exemplar. Dessa var spridda över större delen av tarmen. Novembermaterialet och i ännu högre grad vårmaterialet uppvisade en koncentration till de främre delarna av tarmen. I synnerhet gravida exemplar av T. nodulosus var nästan utan undantag fästade i främre delen av mittarmen omedelbart i närheten av gallgångens mynning.

Värdjurets storlek: För att illustrera betydelsen av gäddans storlek för infektionsintensitet och infektionsprocent har förekomsten av T. nodulosus i % av respektive storleksklass beräknats oberoende av fångstlokal och -tidpunkt (Diagram 2). Vidare

har medelantalet T. nodulosus i de olika storleksklasserna för gäddor fångade i Östersjön under tiden 7/5 - 8/7 (Diagram 3) beräknats.

Gäddor av en storlek mellan 19 och 40 cm (storleksklass I och II) hade den lägsta infektionsfrekvensen av T. nodulosus (Diagram 2). Det största medelantalet av denna art anträffades i storleksklasserna II-VI (31-80 cm) under det att såväl de små (19-30 cm, storleksklass I) som de största gäddorna (81-90 cm, storleksklass VII) hade det minsta respektive det näst minsta medelantalet, om man ser till gäddor fångade i Östersjön under våren (Serie B Diagram 3).

DISKUSSION

T. nodulosus är en jämförelsevis ofta studerad art. Trots detta är långt ifrån alla frågor rörande dess livscykel utforskade. Några för arten direkt nya iakttagelser har icke gjorts vid mina undersökningar. Den bild som erhållits av säsongvariationen stämmer väl överens med Chubbs' (1963) och Borgströms' (1970) resultat både vad beträffar infektionsprocent och infektionsintensitet under året samt maskarnas tillväxt och könsmognad. Eventuellt kan mina uppgifter om T. nodulosus fördelning utefter tarmen bidra till något ökad kännedom om parasitens livscykel. Även Borgström (1970) noterade att "små maskar oftare förekom i den bakre delen av tarmen under juni och efterföljande månader än under föregående månader". Tydligt tycks i alla fall vara att främre delen av tarmen är den "normala" uppehållsorten åtminstone för helt köns mogna exemplar. Den relativa fördelning av T. nodulosus, som redovisas i Diagram 5 motsvaras även av en absolut. Mycket tyder därför på att det absoluta antalet maskar i de bakre delarna av tarmen verkligen minskar under höst och vår. Detta kan bero på en vandring framåt i tarmen eller vara en följd av att maskarna inte förmår etablera sig utan lämnar värden med fokallierna. Visserligen besitter dessa maskar en viss rörlighet, men någon mer omfattande vandring framåt i tarmen är ändå svår att tänka sig, speciellt för sådana individer som hamnat bakom den klaff som skiljer rectum från den bakre delen av nittarmen. Den troligaste orsaken till ett relativt litet antal T. nodulosus i bakre delen av tarmen under höst och vår torde emellertid vara, att sommaren är den viktigaste etableringsperioden för arten.

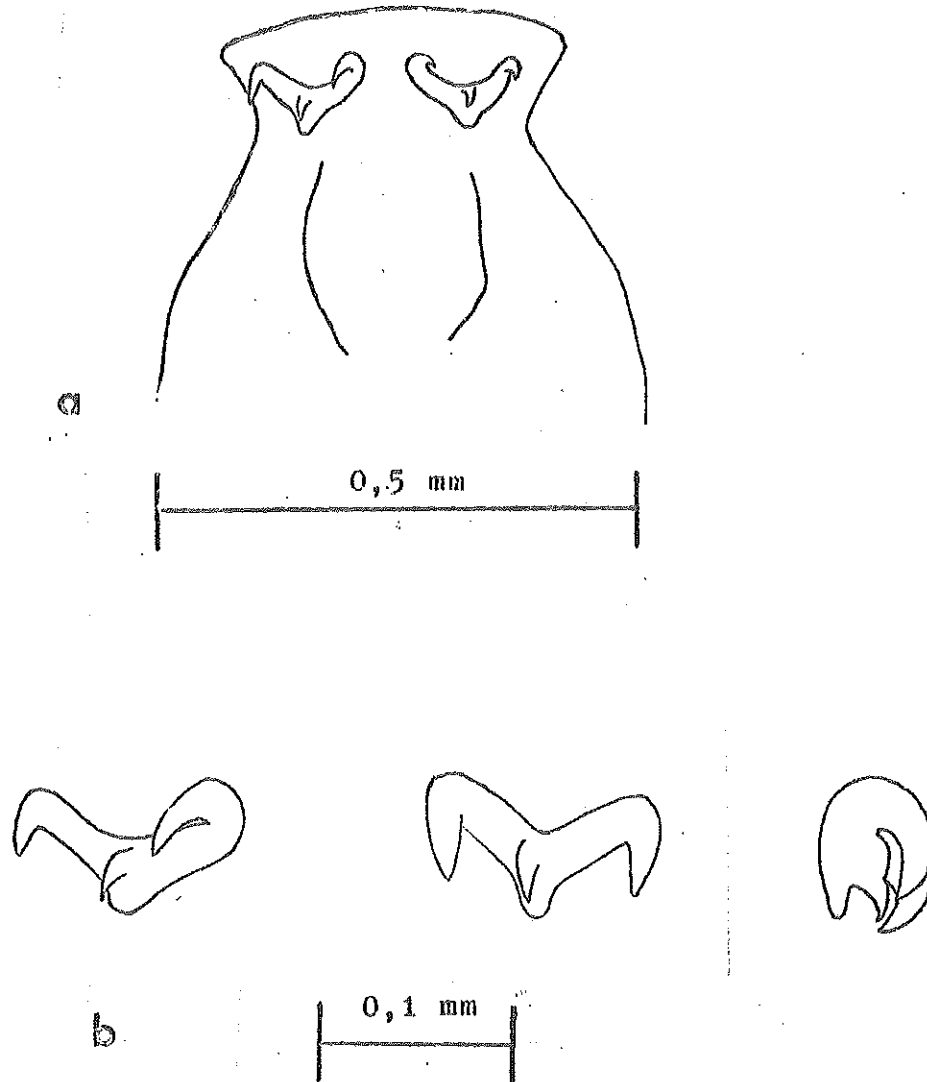


Fig. 3 Triaenophorus nodulosus från gäddtarm, Östersjön.
a. Scolex
b. 3 st scolex-hakar i olika lägen från samma mask.

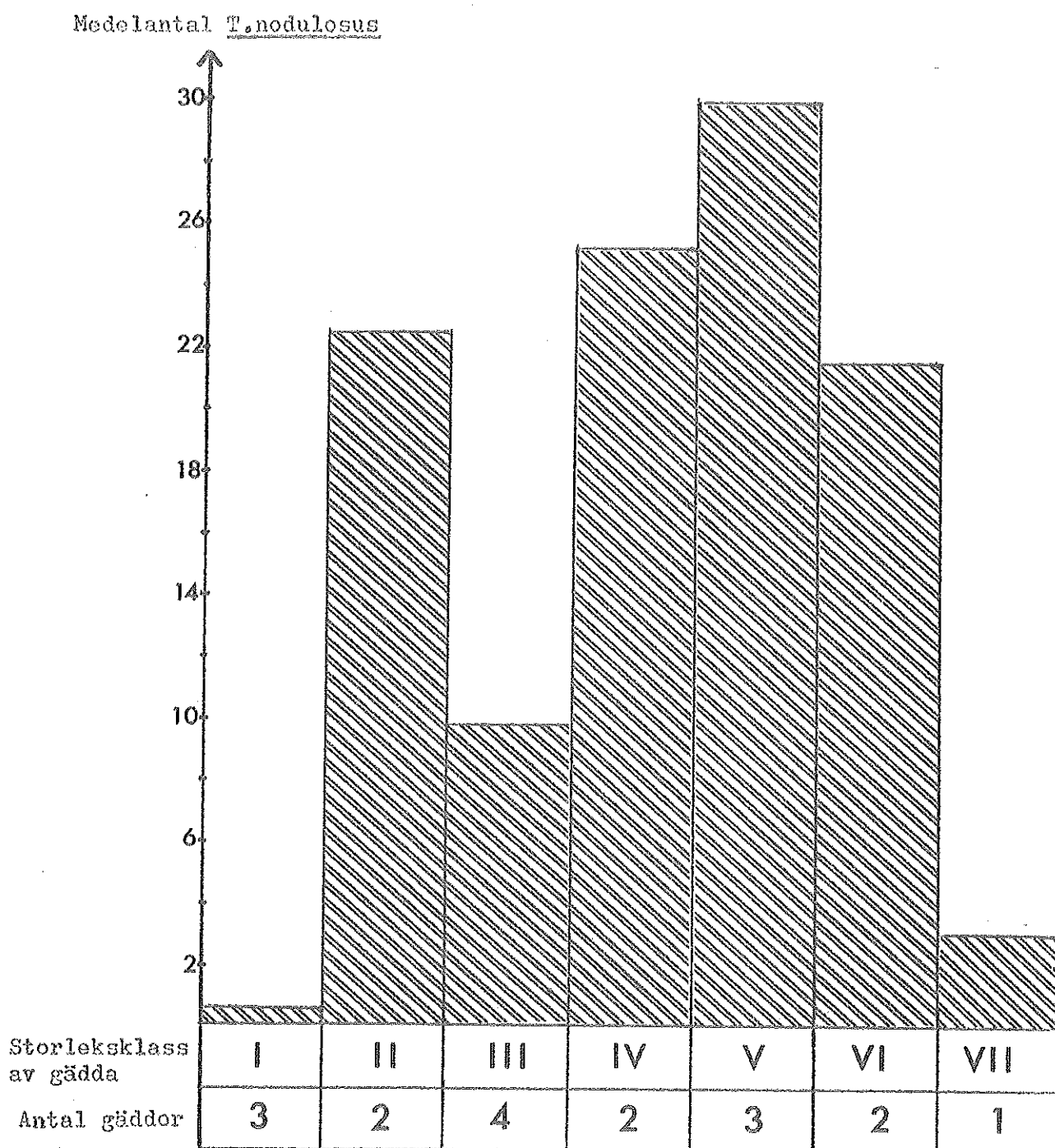
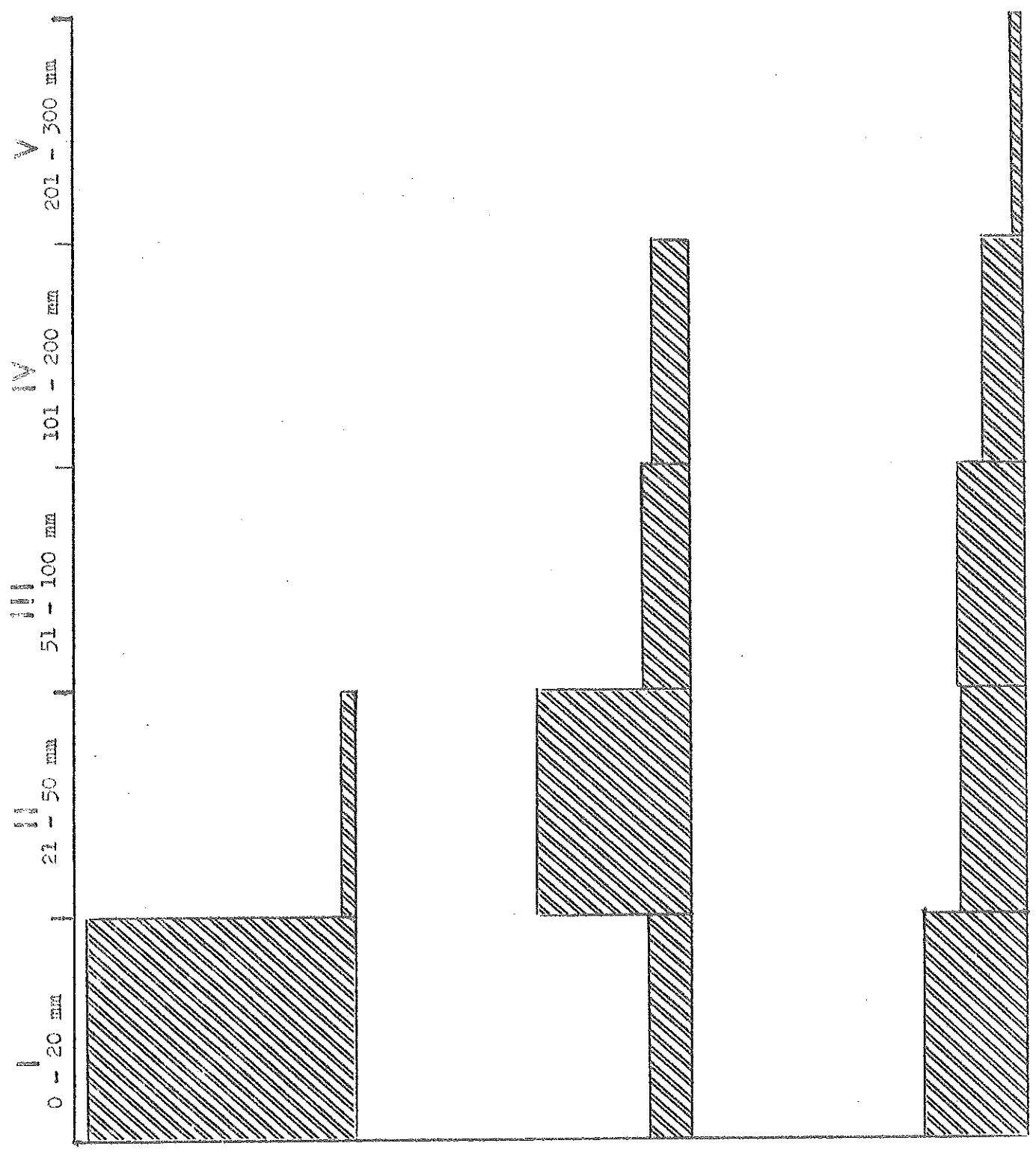


Diagram 3: Medelantalet Triaenophorus nodulosus (Cestoda) per gädda av olika storlekssklasser (I-VII) av Serie B: maj - juli 1974, Östersjön.

Diagram 4: Procentuell fördelning av olika längdklasser (I-V) av Triaenophorus nodulosus (Cestoda) från gädda i Östersjön under tre olika årstider (Serie B,C,D).



Augusti
(Serie C)

November
(Serie D)

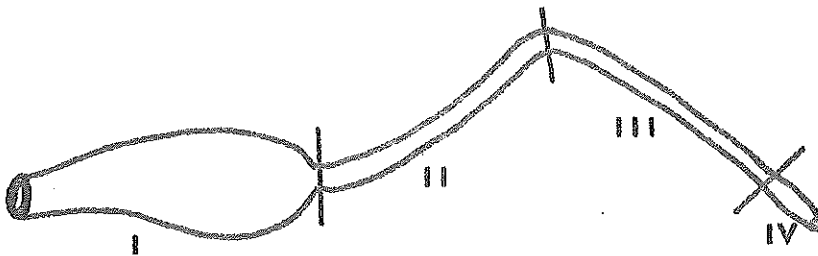
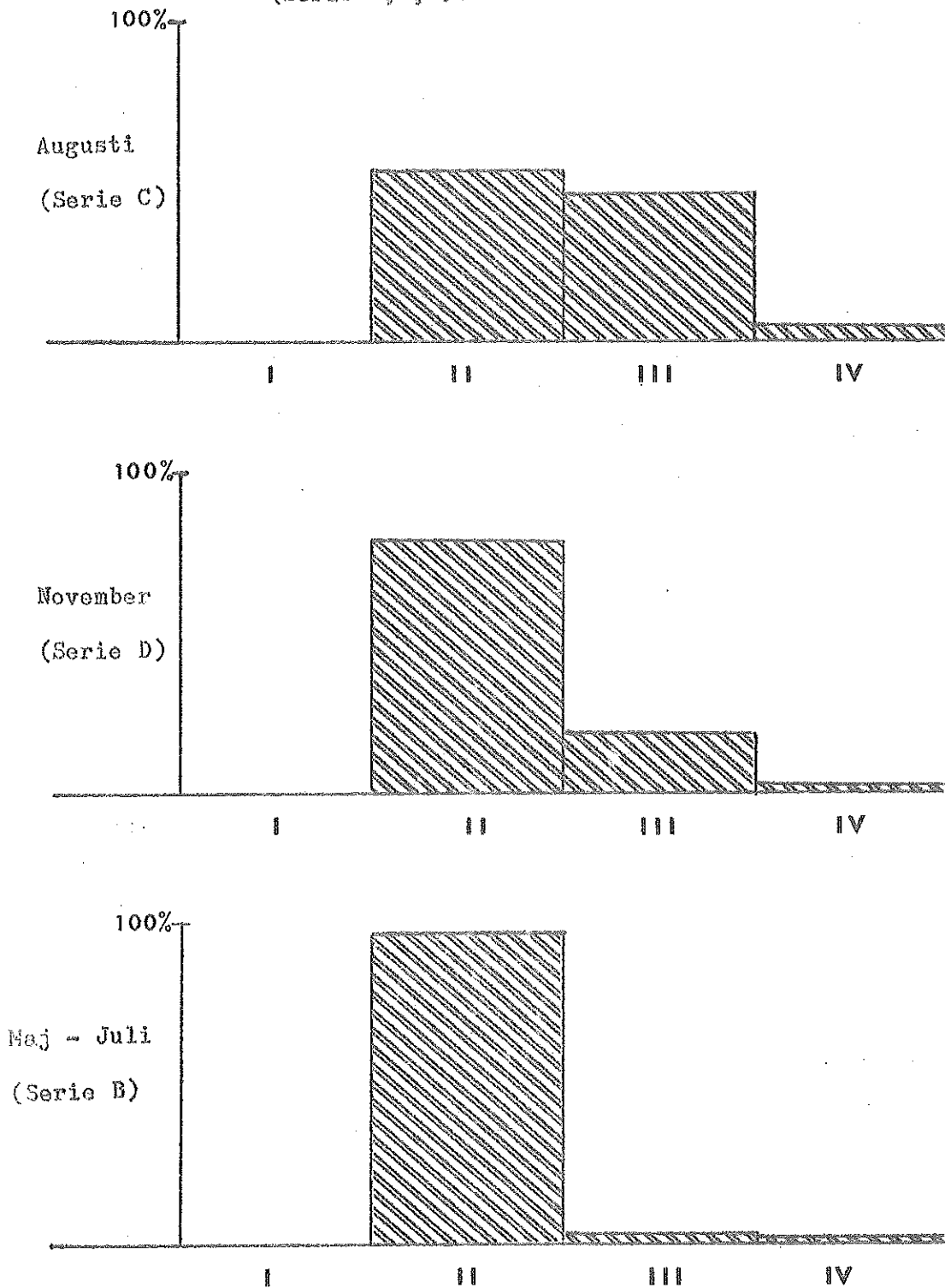
Maj - Juli
(Serie B)

T. nodulosus: 91

69

276

Diagram 5: Procentuell fördelning av Triaenophorus nodulosus (Cestoda) inom olika tarmavsnitt (I-IV; se även skiss nedan) av gädda i Östersjön under tre olika årstider (Serie B, C, D).



2. Eubothrium rugosum (Batsch, 1786) (Cestoda; Pseudophyllidea)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Uppgifter om E. rugosum's livscykel tycks förekomma sparsamt. Schulman (1961b) anser arten vara arktisk och Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) nämner, att adulta E. rugosum påträffats i pylorussäckarna hos lake, men även hos marina torskarter. E. rugosum finns omnämnd i en del "parasitfaunor". Av 41 undersökta fiskarter från en lokal i Kanada fann Dechtiar (1972) E. rugosum endast i lake. Fjorton av sjutton undersökta lakar var infekterade. Samtliga 14 hade över 50 E. rugosum per fisk, alltså en mycket hög infektion.

Taxonomiskt är arten behandlad av Nybelin (1922).

EGNA RESULTAT

Totalt påträffades 3 st plerocerciforma E. rugosum (Fig. 4) liggande lösa i tarmlumen hos två gäddor av 41 resp. 65 cm's längd (Diagram 2), fångade i Östersjön under maj respektive augusti. Den ena gäddmagen innehöll en strömning och den andra en tånglake.

DISKUSSION

De uppgifter som finns om E. rugosum's livscykel är alltså ytterst knapphändiga. Förutsatt att livscykeln endast omfattar en mellanvärd (en copepod) och en slutvärd (lake) kan infektionen eventuellt förklaras med att gäddorna konsumerat lake, eller någon annan fiskart med E. rugosum i tarmen. Vid flera tillfällen har jag konstaterat, att åtminstone större lake (1-2,5 kg) från lokalen i Stockholms skärgård innehållit E. rugosum. Hur förhållandet är för mindre lake, och eventuellt även andra fiskarter är inte känt. Frågan är hur den "normala" livscykeln kan fungera. Åtminstone större lake lever inte på copepoder i någon större utsträckning. Om ingen andra mellanvärd existerar kan förekomsten i större lake förklaras på åtminstone två sätt. I båda fallen torde årsynglet av lake bli infekterat genom att äta copepoder. Dessa lakar blir sedan antingen konsumerade av större lakar i vilka utveck-

lingen fortsätter, eller också kan parasiten leva en längre tid i samma tarm och mogna först efter flera år. Ytterligare ett alternativ kan tänkas, nämligen att den största delen av parasitbördan bärs av de yngsta årsklasserna, och den större laken inte är nödvändig för parasitpopulationens existens.

Någon större sannolikhet för att gäddan skulle vara en normal värd för E. rugosum föreligger icke enligt min mening.

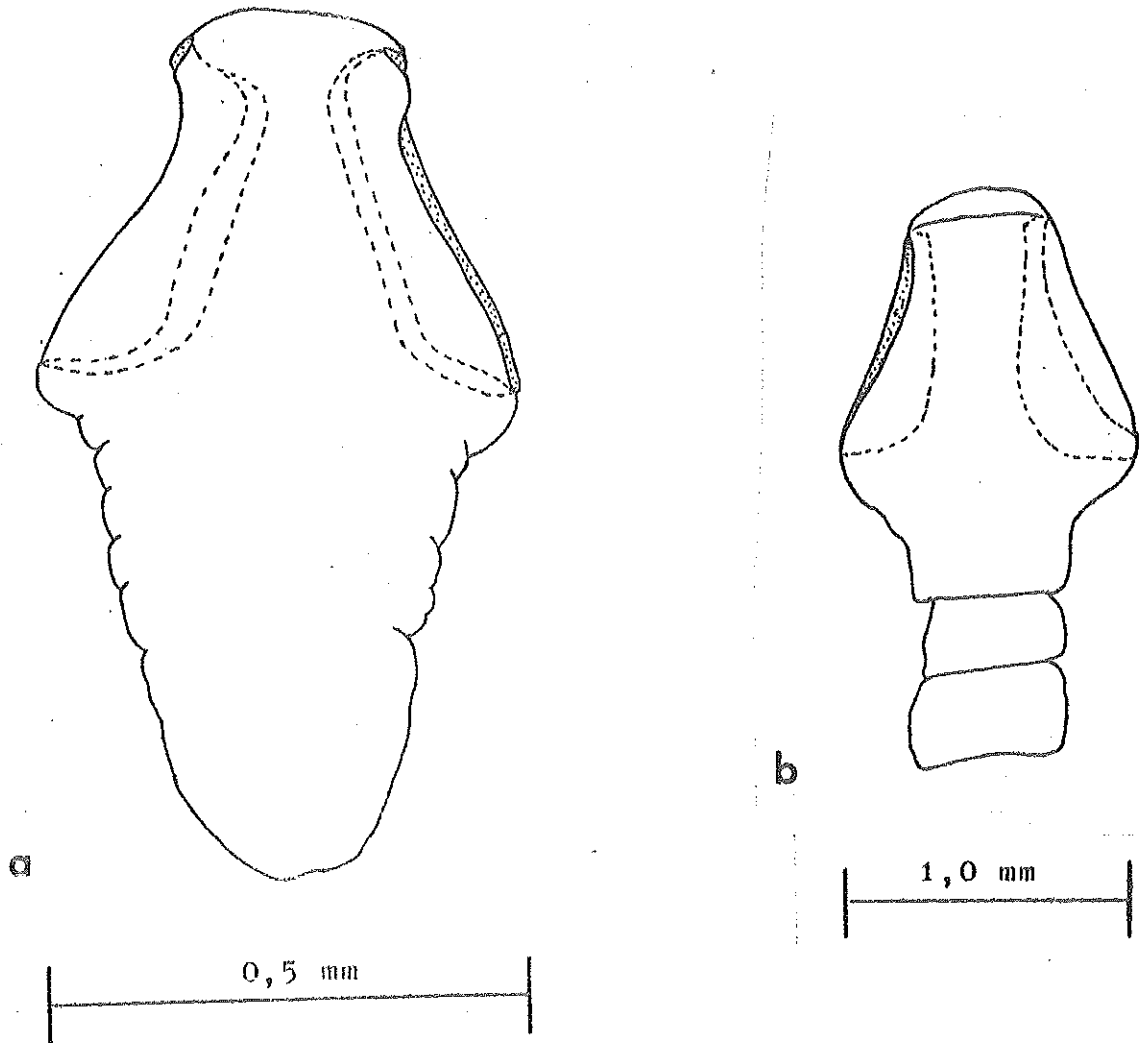


Fig. 4 Eubothrium rugosum

a. Plerocerciformt stadium ur gäddtarm, Östersjön

b. Könsmoget individ, scolex med de två första proglottiderna ur tarm av lake, Östersjön.

3. Proteocephalus spp. (Cestoda; Proteocephalidea)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

a. Vissa Proteocephalus-arter

En samlad översikt av underordningen Proteocephalata, med beskrivningar av dit hörande arter har lämnats av Freze (1965). De arter som nedan presenteras framförallt vad beträffar slutvärderna har flera gemensamma drag i sin livscykel. Sålunda är mellanvärderna en copepod och slutvärd en planktonätande fisk.

1. P. percae

P. percae har oftast påträffats i abborre eller i abborren närstående arter t.ex. gärs (Ergens, 1961; Pribyslavsky och Lucky, 1967; Mishra och Chubb, 1969; Molnar, 1970; Halvorsen, 1972;) Wootten (1973b) fann P. percae på en lokal, förutom i abborre, som var svårast infekterad, även i gärs, öring och regnbåge. I praktiskt taget alla parasitfaunor över abborre från olika lokaler, omnämnes P. percae som en av de dominerande arterna (bl.a. Wierzbicki, 1970; Wierzbicka och Wierzbicki, 1971). I Nordamerika förekommer varken P. percae eller värdjuret Perca fluviatilis men väl de motsvarande arterna P. pearsii och Perca flavescens (Tedla och Fernando 1969a och 1970b; Cannon, 1973). Säsongsvariationen är i abborre beskriven av Wierzbicki (1971) och Halvorsen (1972) medan den i gärs och gös beskrivits av Molnar (1965). Infektion av abborren sker under sommaren, och mognad, äggavgivning och död nästföljande vår och försommar.

Förekomsten av P. percae hos predatoriska fiskar t.ex. större abborre och gös kan bero på infektion genom mindre bytesfisk (Molnar, 1965). Freeman (1964) visade experimentellt att en dylik infektion av kanadaröding med P. parallacticus var möjlig, och anser att detta är det normala infektionssättet för större fiskätande kanadaröding.

2. P. cernuae

Arten har oftast påträffats i gärs (Lucky, 1958; Ergens, 1961; Pribyslavsky och Lucky 1967; Ponyi, Biró och Murai 1972) men är även funnen i abborre och gös (Molnar, 1965, 1970). Molnar (1965) fann tre Proteocephalus-arter i gärs, nämligen P. cernuae, P. percae och P. torulosus, och påpekar att endast den förstnämnda utvecklas vidare i denna fiskart. Han fann även en säsongsvariation i gärsen, som i stort tycks överensstämma med den för P. percae i abborre.

3. P. torulosus

Denna art har vanligen anträffats i olika cyprinider, t.ex. id, färna, stäm, löja, asp och barb (Dyk, 1954; Lucky, 1958; Ergens, 1961; Molnar, 1970). Kennedy och Hine (1969) undersökte populationsbiologin hos P. torulosus i stäm och fann en tydlig

säsongvariation med kontinuerlig längdtillväxt under vinter och vår, följt av en snabb mognad och äggavgivning under april och maj. Förvånande är dock, att någon ny generation av P. torulosus inte påträffades i stämman förrän sex månader efter det att den gamla generationen lämnat värd-djuret.

4. P. filicollis

Storspigg och småspigg brukar vanligen anges som slutvärd för P. filicollis (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Freze, 1965). Chubb (1970b) undersökte de sju fiskarter, som förekommer i den oligotrofa sjön Llyn Padarn i Wales, men fann P. filicollis endast i storspigg. Säsongvariationen av P. filicollis i storspigg har studerats av Hopkins (1959), som fann, att arten mognar i juni, och att en ny generation börjar upp-träda i slutvärden redan samma månad. Först i augusti-sep-tember når emellertid denna nya infektion någon större om-fattning.

EGNA RESULTAT

Artbestämningen inom släktet Proteocephalus anses allmänt vara komplicerad. Litteraturen på området är ofta motsägelsefull vad gäller måttuppgifter och dylikt. Vid artbestämning är det främst utseendet på scolex och könsapparat man går efter. Då endast omogna exemplar förekom i mitt material, var jag helt hänvisad till att grunda artbestämningen på scolex utformning. Den litteratur jag baserat bestämningarna på är framför allt Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) och Freze (1965) samt i viss mån Molnar (1965). För att få en samlad överblick över materialet gjordes teckningar med hjälp av ritapparat av scolex av de flesta påträffade Proteocephalus-individer i varje infekterad gädda. Maskarna var därvid endast uppklarade i lactophenol. Med utgångspunkt från dessa teckningar, gjorda i samma för-storing, kunde fyra olika typer urskiljas, vilka förmodligen motsvarar samma antal arter (Fig. 5, 6, 7, 8). De karaktärer som jag främst fäst avseende vid är förekomst respektive avsak-nad av apikal sugskål, förhållandet mellan diametern hos late-rala och apikala sugskålar, sugskålarnas allmänna utseende (bl.a. muskulösa-eller ej) samt scolex storlek.

Bland exemplaren utan apikal sugskål, kunde två olika typer urskiljas. Den minsta av dessa överensstämde tämligen väl, vad scolex beträffar, med P. filicollis. Avsevärt större och utrustad med ett apikalt organ, som kan förväxlas med en sug-skål, var en andra typ, vilken med stor sannolikhet är identisk

med P. torulosus. Proteocephalus-exemplaren med apikal sugskål bestod ävenledes av två olika typer. Dessa var nästan lika stor men med sugskålar av sinsemellan helt olika karaktär. Den ena, som var något mindre och var utrustad med muskulösa sugskålar, är förmodligen identisk med P. cernuae. Den något större typens sugskålar var vekare och med större diameter och tillhör med stor säkerhet arten P. percae. På grund av bl a de olikheter i livscyklar som finns mellan nämnda fyra arter, har jag valt att redovisa dem var för sig.

P. percae (Müller, 1780) påträffades i Östersjön. Tre gäddor befanns innehålla sammanlagt 5 st P. percae. Två av gäddorna, (74 och 46 cm) innehöll en respektive tre stycken percae. Dessa två gäddor fångades under våren (serie B) medan den tredje gäddan (78 cm), som endast innehöll en P. percae, fångades under hösten (serie D). Samtliga P. percae påträffades fria i den bakre delen av mittarmen (del III).

P. cernuae (Gmelin, 1790). Fem gäddor från Mälaren, fångade under våren (serie A) innehöll sammanlagt 38 st P. cernuae spridda utefter hella mittarmen (del II och III). Infektionsintensiteten var 2, 2, 2, 7, 25 respektive, och storleken på de infekterade gäddorna var i ordning efter infektionsintensitet 48, 50, 61, 35 och 35 cm. Intressant var, att scolex hos flera av maskarna var invrängd (Fig. 9), något som inte förekom hos de övriga Proteocephalus-arterna.

Maginnehållen i de olika gäddorna var, i samma ordning som tidigare, följande: en abborre, en löja plus tre amphipoder, en aborre, tom, två norsar.

P. torulosus (Batsch, 1786). Endast ett exemplar påträffades i en gädda (48 cm) fångad i Mälaren under våren (serie A). Masken låg lös i tarmlumen i den främre delen av mittarmen (del II).

P. filicollis (Rud, 1802). Totalt påträffades sex P. filicollis i två gäddor, båda fångade i Östersjön under våren-försummaren (serie B). I den ena gäddan (46 cm) blev fyra maskar funna i

magsäcken tillsammans med tre storspiggas. Bland övriga parasiter hade denna gädda även 15 Neoechinorhynchus rutili. Den andra gäddan (20 cm) hade två P. filicollis, båda belägna i den främre delen av mittarmen (del II). Även denna gädda var infekterad med N. rutili, men bara av ett exemplar.

DISKUSSION

Ingen av de vid undersökningen påträffade Proteocephalus-arterna torde vara någon egentlig gäddparasit. Förekomsten i gädda kan förklaras med att gäddan ätit fiskar med Proteocephalus-individ i tarmen. Infektionen var alltså sekundär. Maskarna föreföll dessutom ha haft svårigheter att etablera sig i gäddtarmarna, allra helst som infektionen av de "normala" värdjuren torde vara av en betydande omfattning. Med tanke på dessa fiskarters betydelse som gäddföda, kunde man annars förväntat sig att släktet Proteocephalus skulle vara långt vanligare i gädda än som visat sig vid denna undersökning.

Intressant är förekomsten av de olika arterna på de två lokalerna, dvs att i Mälaren endast påträffades P. torulosus och P. cernuae medan P. filicollis och P. percae bara förekom i materialet från Östersjön. Orsakerna kan vara flera till detta förhållande, t.ex. olika födoval hos gäddorna på de två lokalerna. Var sig mina resultat stämmer överens med arternas verkliga utbredning eller ej torde en fördjupad undersökning av dem kasta mer ljus över deras tämligen dåligt kända ekologi.

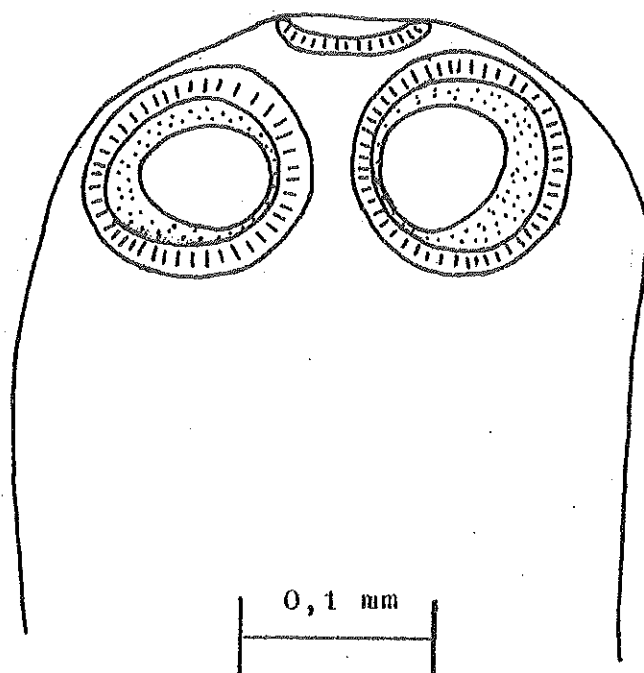


Fig. 5 Proteocephalus percae, scolex av icke könsmoget exemplar,
ur tarm av gädda, Östersjön.

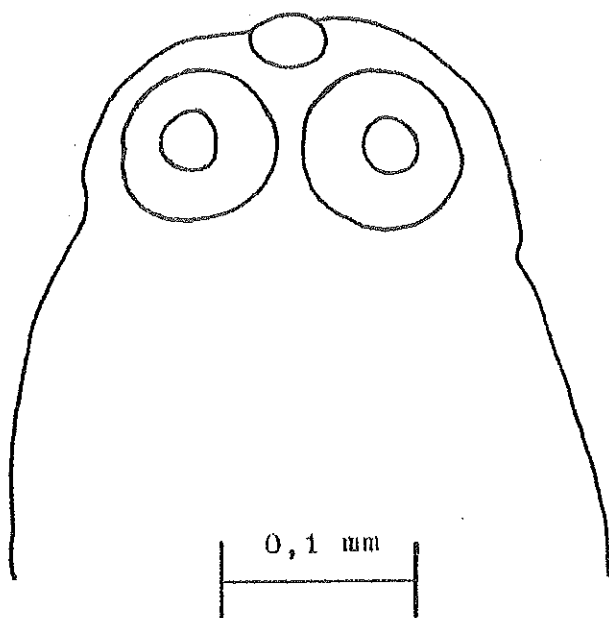


Fig. 6 Proteocephalus cernuae, scolex av icke könsmoget exemplar,
ur tarm av gädda, Mälaren.

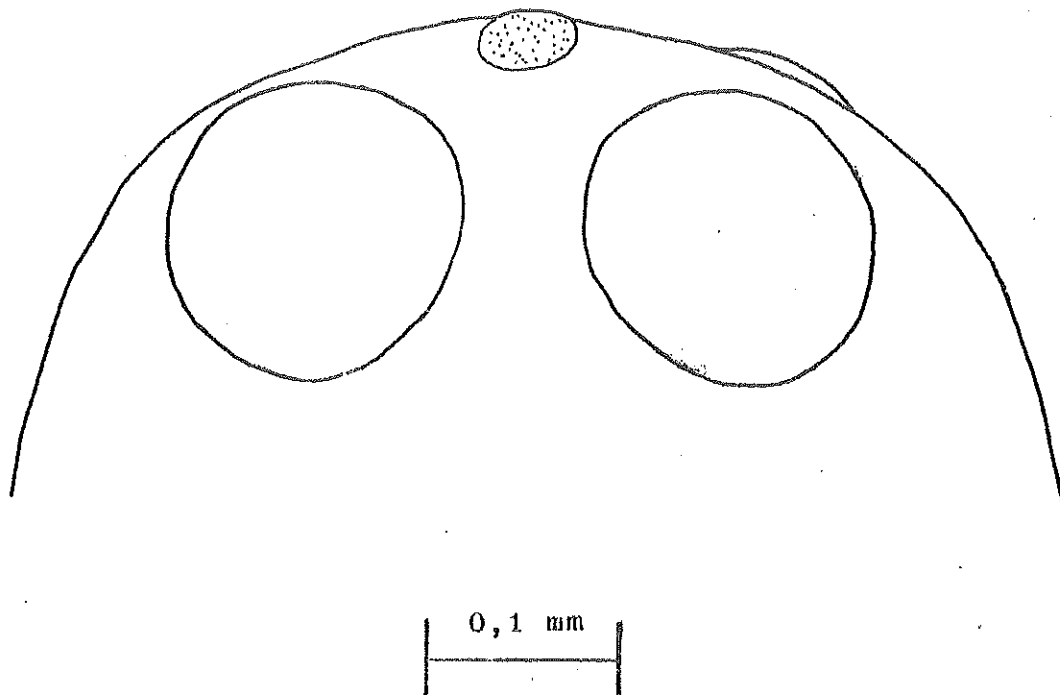


Fig. 7 Proteocephalus torulosus, scolex av icke könsmoget exemplar, ur tarm av gädda, Mälaren.

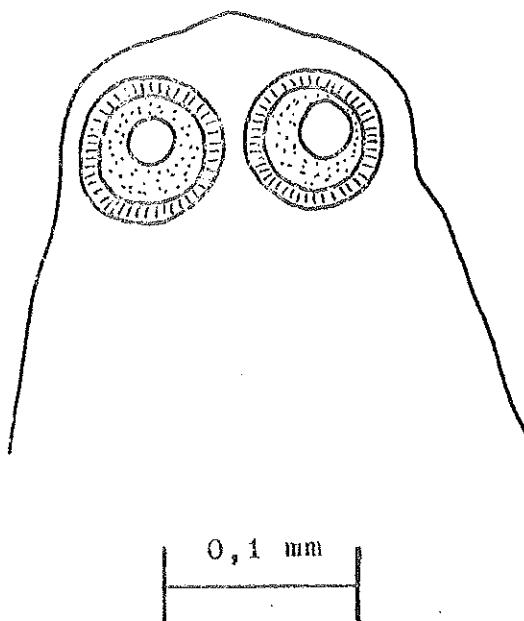


Fig. 8 Proteocephalus filicollis, scolex av icke könsmoget exemplar, ur tarm av gädda, Östersjön.

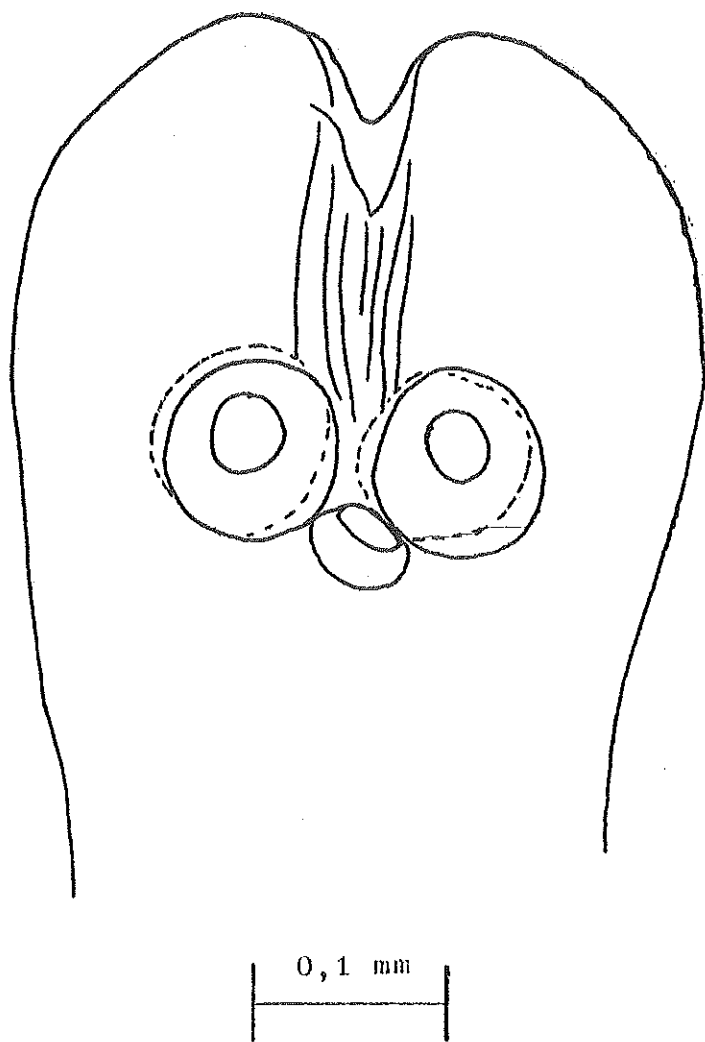


Fig. 9 Proteocephalus cernuae, "invrängd" scolex av icke könsmoget exemplar ur tarm av gädda, Mälaren.

4. Azygia lucii (Müller, 1776) (Trematoda, Digenea: Azygiidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Släktet Azygia

a. Utbredning

Enligt Shulman (1961b) är A. lucii palearktisk. Möjligen förekommer i Europa ytterligare en art, nämligen A. robusta, som emellertid anses ha en östlig utbredning (Shulman, 1961b; Bychovskaya-Pavlovskaya, 1962). Odening (1974) diskuterar möjligheten av ytterligare arter av detta släkte i Europa.

I Nordamerika har ett stort antal Azygia-arter beskrivits. Emellertid anser digenspecialisten Stunkard (1956), att åtskilliga av dessa beskrivningar är att hänföra till en och samma art, varför det verkliga antalet Azygia-arter i Nordamerika torde vara betydligt lägre än publicerade beskrivningar.

b. Livscyklar

Ytterst knapphändiga uppgifter om A. lucii's livscykel och ekologi föreligger i litteraturen. Genom Stunkards (1956) undersökningar har livscykeln hos den närstående amerikanska arten A. sebage klarlagts. Emedan dessa båda arters livscyklar med stor sannolikhet har många gemensamma grunddrag, har nedanstående presentation av den ofullständigt kända livscykeln av A. lucii i kompletterande syfte jämförts med stadier i livscykeln av A. sebage.

1. Utveckling från ägg till cercarie

Äggen av A. sebage kommer med värddjurets fekalier ut i vattnet, sjunker till botten och fäster sig vid underlaget (t.ex. en klippa). Där har ägget lång livslängd. Blir det (tillsammans med epifytiska diatoméer) uppätet av en snäcka, kläckes det först i snäckans tarm. Den kläckta larven (miracidien) tränger genom tarmväggen ut i haemocoelot och utvecklas till en sporocyst, vilket tar ungefär en, eventuellt två veckor (Stunkard, 1956). Asexuella stadier av digener kan fortleva utan att vidareutvecklas i värddjuret, om detta svälter eller befinner sig i en vilofas, t.ex. snäckors vintervila (Stunkard, 1956). Hos A. lucii kan en del ägg kläckas innan de blir uppätta av snäckor (Lymnea stagnalis, Radix p. peregra, Anisus vortex, Planorbis planorbis, P. carcinatus, Planorbarius corneus) enligt försök gjorda av Odening (1974). Samtliga snäckarter blev i försöken infekterade.

Sporocysten delar sig och utvecklar redier. Stunkard (1956) fann i en snäcka, undersökt en månad efter äggexponering, att ett ägg av A. sebage givit upphov till 26 redier spridda i haemocoelot. Av modersporocysten fanns inga spår. Redierna av denna art kan nå en längd av 3 mm och äger som unga en

viss rörlighet. I redien finns anlag till flera cercarier, men vanligen utvecklas ett enda. En eller två cercarier lämnar snäckan per dag, stundom efter ett uppehåll på någon vecka. Hyman (1951) påpekar att digeners utvecklingstakt i mollusker till stor del är temperaturberoende.

2. Cercarierna

Utvecklingen av A. lucii från cercarie till adult är mycket dåligt känd. Enligt Genitsinskaya (1961) är cercarierna upp till 6 mm långa med en gaffelgrenad, brunaktig, svans, vilken sväller vid kontakt vid vatten så att hela larven blir omgiven av denna och till slut påminner om en culicid-larv (se även Odening, 1974). Cercarien kan simma omkring med rörelser av svansen i ungefär tre dagar. Szidat (1932, enligt Ginetsinskaya, 1961) omtalar att smågäddor gärna åt denna larv. Stunkard (1956) fann vid akvarieförsök att cercarier av A. sebaeo gärna slukades av guppies och "blue-gills", varvid de fäste sig i värddjurets tarmvägg med sugskålarna. Någon vidare utveckling av larverna kunde påvisas inom tre veckor efter infektionen. Ginetsinskaya (1961) antar att A. lucii kan nå slutvärdet (gäddan) på två sätt, nämligen genom direktinfektion genom att mindre gäddor äter frisimmande cercarier eller indirekt genom att gäddan äter planktonätande fiskar i vilka parasiten inte kan fullborda sin livscykel.

3. Adulten

Den adulta A. lucii har anträffats i magen, svalg och munhåla av ett flertal fiskarter. Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) nämner förutom gädda, bl.a. abborre, gös, gärs, öring och lake, men påpekar att utvecklingen "går bäst" i gädda. Wierzbicki (1970, 1971) rapporterar förekomst av A. lucii i tarmen av större abborre, dock i tämligen låg frekvens. Dogiel (1947, enligt Shulman 1961a) omnämner det intressanta förhållandet, att i Balkash-sjön, där gäddan ej längre förekommer, rollen som slutvärd övertagits av den endemiska arten Perca schrenki.

Oftast rapporterad som värddjur för A. lucii är dock gäddan (t.ex. Dyk, 1954; Ergens, 1966; Halvorsen, 1971, 1972; Rauckis, 1974). Halvorsen (1968a) beskriver utförligt förekomsten av A. lucii i gäddor från Bogstadsjön i Norge.

Bl a meddelas följande:

1. Stora gäddor hade fler A. lucii än smågäddor.
2. Stora gäddor hade genomsnittligt tyngre A. lucii än smågäddor.
3. Frekvensen juvenila A. lucii var högre i mindre gäddor (24,5 - 34,5 cm) än i större.
4. Juvenila A. lucii påträffades hela året.
5. Adulta A. lucii med äggfyllda uteri påträffades hela året.
6. Infektionsfrekvensen var hög (80-100 %) hela året.
7. Inga crowding-effekter kunde märkas i parasitpopulationer av en storlek på ca 20 st.
8. Om någon av gäddans bytesfiskar kunde fungera som mellanvärd för A. lucii, vore mörten den troligaste arten.

EGNA RESULTAT

Endast gäddor fångade i Östersjön var infekterade med A. lucii (Fig. 10). Ingen säsongvariation kunde konstateras. Exemplar med äggfyllda uteri påträffades både vår, sommar och höst. Inga olikheter i längd mellan A. lucii från gäddor fångade vid olika tider på året kunde urskiljas. Materialet var emellertid litet: 22 A. lucii ur 9 gäddor från olika årstider. Antalet A. lucii i varje enskild gädda var 5 respektive 4, 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Alla A. lucii utom en som satt i matstrupen var fästade i magsäcksväggen (Fig. 11). Diagram 2 och 6 kan eventuellt antyda en viss ökning av infektionen, med ökande kroppslängd hos gäddan. I samma riktning pekar även det resultat som erhålles om längden hos A. lucii plottas mot värdjurets längd här oberoende av fångsttidpunkten (Diagram 7). Regressionslinjen antyder en positiv korrelation mellan dessa variabler.

DISKUSSION

De resultat som erhållits vid denna undersökning tycks i stort överensstämma med Halvorsens (1968 a). Ingen säsongvariation hos slutvärden gick att upptäcka. Dessutom verkar antalet och storleken av A. lucii öka med slutvärdens storlek, vilket kan tyda på både en flerårig existens i slutvärden och en ackumulering av parasitexemplar. Tyvärr är A. lucii's livscykel mycket ofullständigt känd, speciellt vad beträffar den andra mellanvärden. Därför kan inga närmare slutsatser dragas ur undersökningsmaterialet. De flesta uppgifter tyder dock på att A. lucii är en utpräglad gäddparasit, vars naturliga hemvist är värdjurets matsäck. Det är emellertid ännu okänt vad t.ex. parasitens föda består av och på vilket sätt den klarar av de fysiologiska förhållandena i magen. Arne och Walkey (1970) nämner att Derogenes varicus, en digen trematod från magen på torsk, förmodligen lever av magsäckens epitel. Detta kan även vara fallet för A. lucii, trots att jag icke fann några skador i gäddans tarmepitel. Noggrannare undersökning av epitelet kan mycket väl ge ett annat resultat.

A. lucii påträffades endast i Stockholms skärgård. Emellertid var antalet undersökta gäddor från Mälaren litet, och med två undantag var gäddorna tämligen små (< 55 cm). Det kan därför icke uteslutas att arten även förekommer i Mälaren.

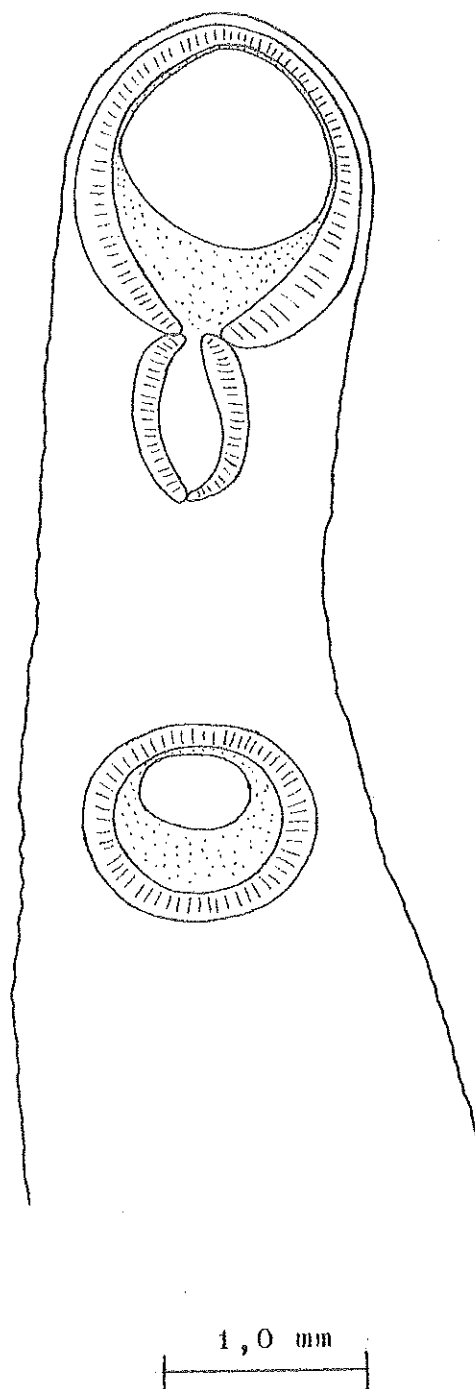
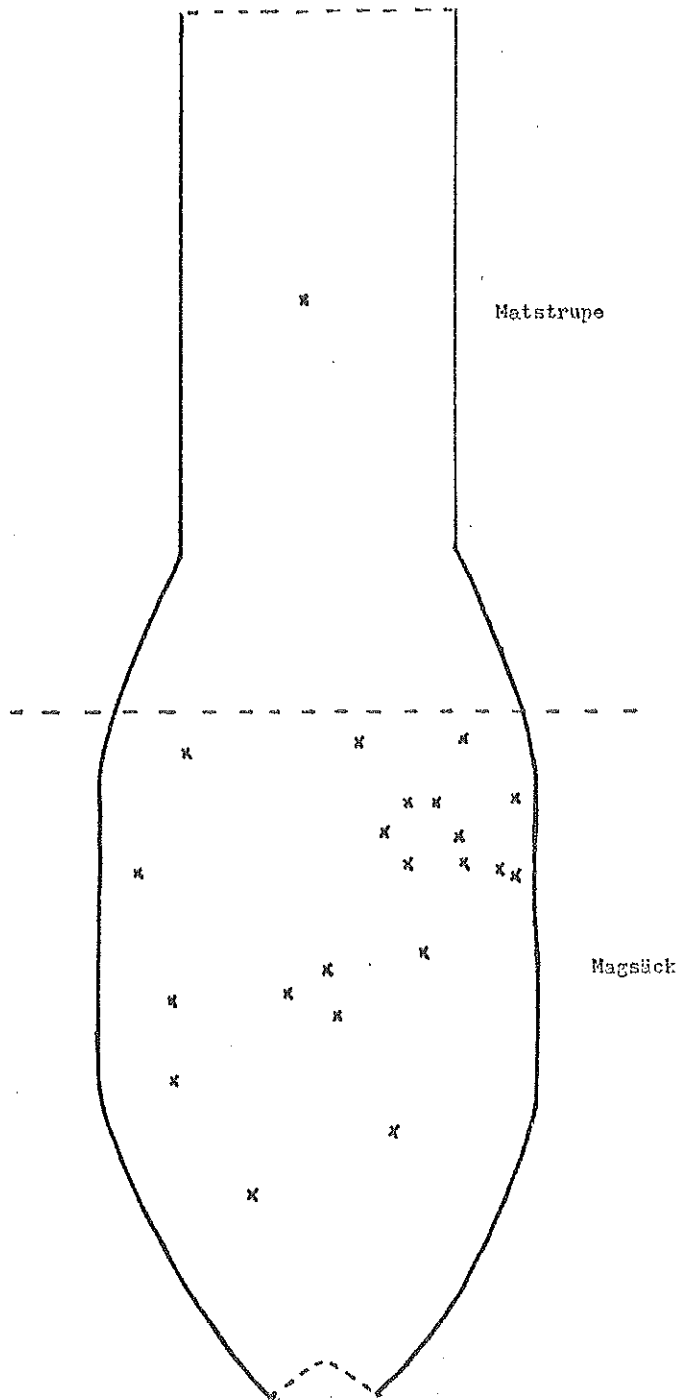


Fig. 10 Azygia lucii, framände visande storleksförhållandet mellan mun- och buksugskål, ur mage av gädda, Östersjön.

Fig. 11 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Azygia lucii (Trematoda, Digenea) i magen av gädda, Esox lucius från Östersjön.



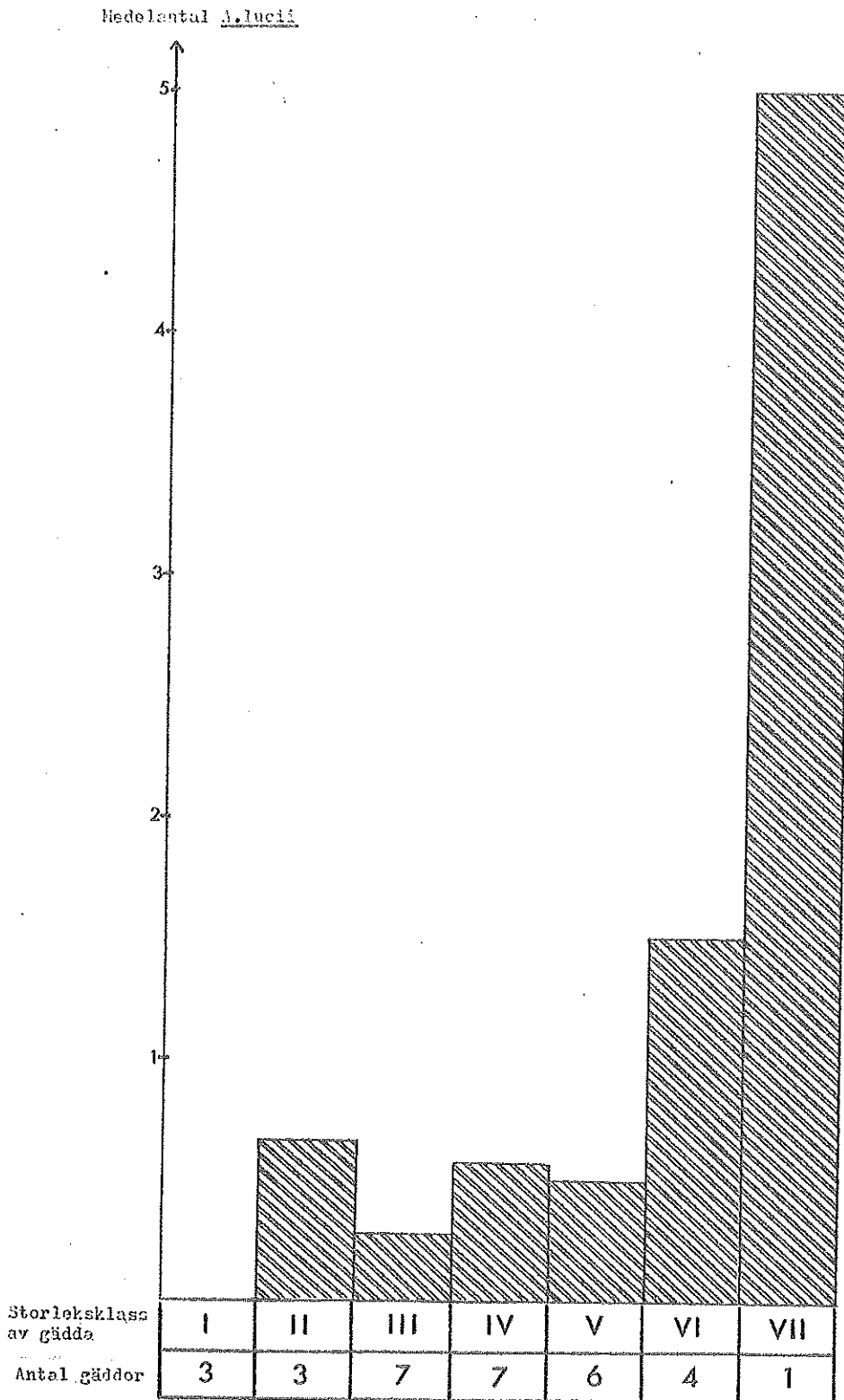
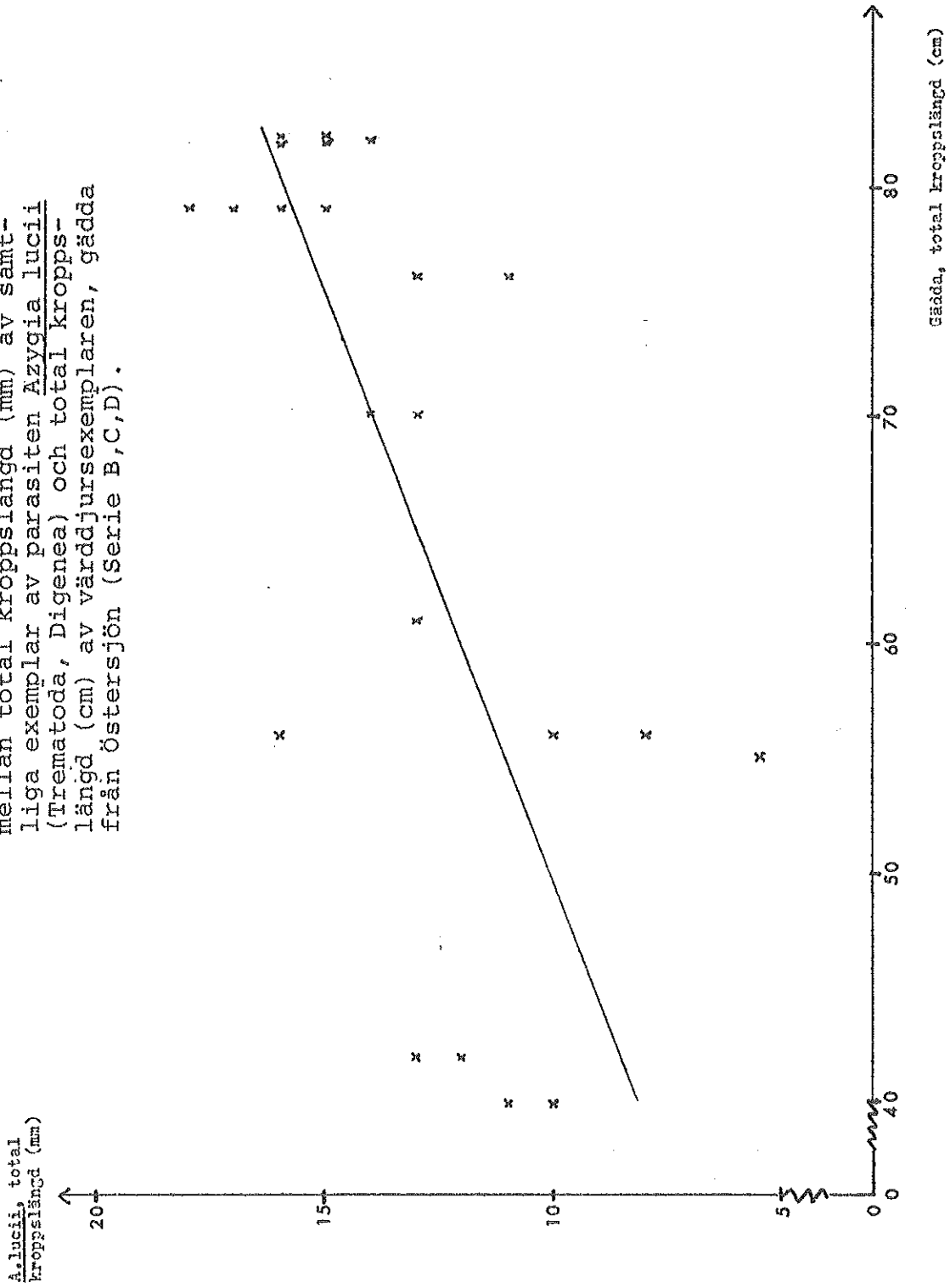


Diagram 6: Medelantalet *Azygia lucii* (Trematoda, Digenea) per gädda av olika storleksklasser (I-VII) av samtliga undersökningsserier i Östersjön: Serie B: maj-juli + Serie C: augusti + Serie D: november, 1974.

Diagram 7: Grafisk framställning av förhållandet mellan total kroppslängd (mm) av samtliga exemplar av parasiten Azygia lucii (Trematoda, Digenea) och total kroppslängd (cm) av värdjursexemplaren, gädda från Östersjön (Serie B,C,D).



5. Bunodera luciopercae (Müller, 1776) (Trematoda, Digenea; Allocreadiidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Livscykel

Livscykeln omfattar två mellanvärdar och en slutvärd. Flera undersökningar har gjorts såväl i Europa som Nordamerika angående de första stadierna i livscykeln. Den första mellanvärdaren är en mussla tillhörande släktet Sphaerium eller Pisidium. I Europa är B. luciopercae påträffad i S. rivicola och S. corneum (Wiśniewski, 1958). Experimentellt har Moravec (1969b) lyckats infektera P. casertanum och P. personatum men inte S. corneum. Cannon (1971) fann i Kanada B. luciopercae i P. variabile och använde även den senare med framgång vid infektionsförsök. Utvecklingen i musslan från miracidie till sporocyst, redier och cercarier är en långsam process på uppemot ett år (Moravec 1969b). Cannon (1971) fann experimentellt, att cercarierna lämnade musslan via utströmningsöppningen under juni, och att de frisimmande cercarierna inte visade någon speciell attraktion till kräftdjur, inom vilken djurgrupp man dock förmodar att den andra mellanvärdaren är att söka. Råkade cercarien dock kollidera med ett kräftdjur, fastnade den med hjälp av ett klibbigt sekret och trängde in i kräftdjurets haemocoel. Vilka djurarter som i naturen fungerar som andra mellanvärd är enligt Cannon (1971) fortfarande okänt. Han lyckades själv infektera flera olika kräftdjursarter men anser att även representanter för ytterligare arthropodgrupp kan hysa den andra mellanvärdaren. Wiśniewski (1958) nämner fynd av naturligt infekterade Mesocyclops spp. och även ett fynd av infekterad Daphnia pulex. Utvecklingen i den andra mellanvärdaren går snabbt. Cannons (1971) försök visade att exemplar var mogna för infektion av slutvärdaren efter bara 12 dagar i den andra mellanvärdaren.

B. luciopercae är påvisad i en lång rad fiskarter (Bykhovskaya Pavlovskaya, 1962; Molnar, 1969; Hanek och Threlfall, 1970; Hicks och Threlfall, 1973; Wootten, 1973a, 1973b). Oftast är dock parasiten funnen i abborre i vilken fiskart säsongvariationen också studerats (Pribyslavsky och Lucky, 1967; Mishra och Chubb, 1969; Tedla och Fernando, 1969a, 1970b; Wierzbicki, 1970, 1971; Wierzbicka och Wierzbicki, 1971; Halvorsen, 1971, 1972; Cannon, 1972, 1973; Wootten 1973b). Cannon (1971, 1972) framför andra, har utförligt beskrivit utvecklingen i slutvärdaren. Resultaten av hans undersökning kan mycket förenklat sammanfattas på följande sätt: Abborren blir infekterad ungefär vid midsommar, och juvenila B. luciopercae påträffas under juli och augusti, framför allt i fiskens gallblåsa. Under september, oktober och november minskar antalet maskar i gallblåsan och ökar i motsvarande grad i tarmen, vilket Cannon anser tyda på en successiv vandring ut i tarmen under parasitens tillväxt. Vissa individer stannar dock och mognar i gallblåsan. Normalt sker emellertid mognaden i värdjurets tarm.

De helt mogna B. luciopercae lämnar tarmen med fekalierna och spricker i det omgivande vattnet, varvid äggen avgives och omedelbart kläckes (Cannon, 1971). Detta sker i maj-juni (Cannon, 1972; Wootten, 1973a). Totalt omfattar B. luciopercae's livscykel två år (Cannon, 1971).

Förekomst av B. luciopercae i större, fiskätande abborre anser Wootten (1973b) bero på att dessa äter redan infekterad mindre abborre. Mishra och Chubb (1969) föreslår att gäddan blir infekterad på ett liknande sätt.

EGNA RESULTAT

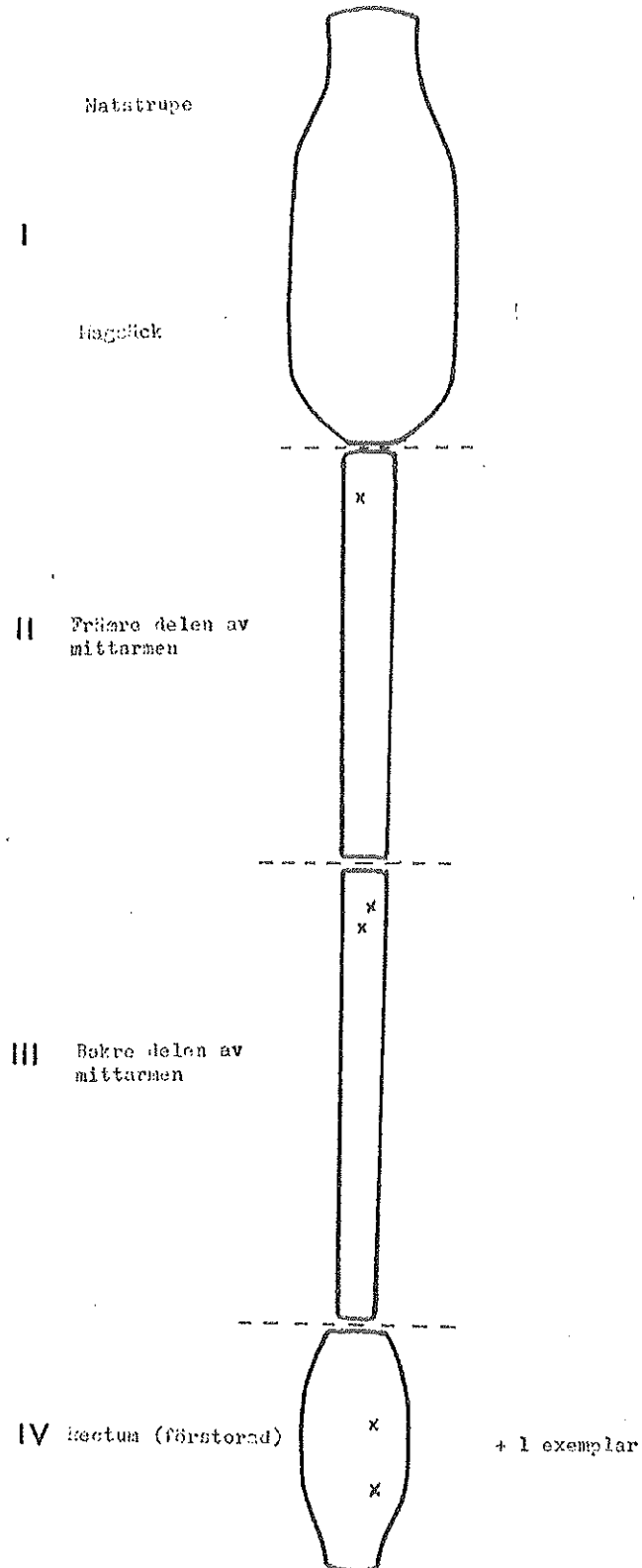
B. luciopercae påträffades i fyra gäddor, tre från Mälaren och en från Östersjön, alla fångade på våren (april-juni). Längden på de infekterade gäddorna var 24 respektive 35, 48 och 50 cm. Alla B. luciopercae (6 ex) utom en var fyllda med ägg. De parasiter som förekom tillsammans med B. luciopercae var oftast sådana arter, som är knutna till abborre, d.v.s. T. nodulosus, A. lucii, P. percae och P. cernuae. Fig. 12 visar var i tarmen B. luciopercae påträffats.

DISKUSSION

B. luciopercae's "normala" slutvärd tycks enligt de flesta författare vara abborren, speciellt de yngre åldersklasserna. Förklaringen till förekomsten av B. luciopercae i gädda är förmodligen densamma som den Wootten (1973b) ger till förekomst av B. luciopercae i större abborre, d.v.s. infektionen sker genom konsumtion av infekterad småabborre. Även det faktum, att endast mindre gäddor (< 50 cm) var infekterade, bör vara ett stöd för teorin, emedan gäddor av ifrågavarande storlek i särskilt hög grad livnär sig på småabborre. Att B. luciopercae framför allt påträffats i de bakre delarna av gäddtarmen kan bero på svårigheter att etablera sig i gäddtarmen, men lika gärna antyda normal utveckling i gäddtarmen, emedan fullt mogna B. luciopercae lämnar sin "normala" slutvärd på våren för att avge äggen direkt i det omgivande vattnet.

Fig. 12 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Bunodera luciopercae (Trematoda, Digenea) i tarmen av gädda, Esox lucius från Mälaren och Östersjön

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



6. Contracaecum aduncum (Rudolphi, 1802) (Nematoda; Ascaridoidea, Anisakidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

C. aduncum är en marin art med världsvid utbredning (Polyanski, 1961). Artens första mellanvärd är en copepod, dess andra en planktonätande fisk och dess slutvärd en rovfisk i vars tarm parasiten utvecklas till adult. Första mellanvärd uppgives vara copepoderna Acartia bifilosa och Eurytemora affinis, andra mellanvärd ett 40-tal olika fiskarter (Markowski, 1937 och Punt, 1941, enligt Ginetsinskaya, 1961).

C. aduncum är funnen vid flera tillfällen i Östersjön bl a av Shulman (1959) och Rokicki (1973) som i Clupea harengus och Sprattus sprattus från södra Östersjön, fann larver i levern. Adulta C. aduncum har påvisats i många marina rovfiskarter ex i Gadus morrhua, Pollachius virens och Melanogrammus aeglefinus (enligt Ginetsinskaya, 1961 av Markowski, 1937 och Punt, 1941). Berland (1961) har lämnat ytterligare upplysningar om artens livscykel.

EGNA RESULTAT

C. aduncum anträffades endast i Stockholms skärgård, men där såväl under vår, eftersommar som höst (Serie B, C och D). Blott fem större gäddor (50 cm) var infekterade (Diagram 2). Infektionsintensiteten hos dessa var dessutom låg. Fyra av gäddorna hade två och den femte tre C. aduncum. Samtliga maskar påträffades i mittarmen och rectum, och var antingen adulta eller i fjärde larvstadiet.

DISKUSSION

C. aduncum är en marin art, varför man icke kan förvänta sig den vid undersökningar i Mälaren eller annat sötvatten. I Östersjön har jag däremot vid flera tillfällen funnit arten i torsk. Den rimligaste förklaringen till C. aduncum's förekomst i gädda är - med hänsyn tagen till dess livscykel - att de infekterade gäddorna ätit strömning innehållande larver av C. aduncum. Det är ännu okänt om utvecklingen kan förlöpa normalt i gäddtarmen, men även om så är fallet torde gäddans betydelse som slutvärd för C. aduncum inom mitt undersökningsområde vara ytterst marginell.

7. Raphidascaaris acus (Bloch, 1779) (Nematoda: Heterocheilidae, Anisakidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Arten är enligt Shulman (1961b) palearktisk, med ett utbredningsområde, omfattande praktiskt taget hela norra och mellersta Eurasien. Bauer et al. (1973) anser arten tämligen eurytherm och nämner att den i varmare områden kan ge upphov till två generationer per år, under det att den i mer tempererade zoner endast har en.

a. Utveckling från ägg t.o.m. larvstadium 2 (L₂)

Denna utveckling är utförligt beskriven av Moravec (1970a). Äggen avges direkt i slutvärdens tarm och följer med fekalerna ut i vattnet. I varje ägg utvecklas en larv (L₁), vilken vid övergång till L₂-larv genomgår en hudömsning, innan den tränger ut ur ägget. Utvecklingshastigheten är tydligt temperaturberoende, och tar vid 7°C ca. 30 dagar innan L₂-larverna börjar lämna äggen mot vid 30°C endast ca fem dagar. L₂-larven är infektionsduglig i första mellanvärdet.

b. 1:a mellanvärdet och L₂-larvens utveckling

Vid infektionsförsök av representanter för flera olika evertbratgrupper (bland andra oligochaeter, mollusker, crustacéer och insekter) fann Moravec (1970a), att utvecklingen av L₂-larverna gick bäst i chironomid-larver. L₂-larven, eller ägget med en L₂-larv, kom med födan in i värdjurets tarm. Efter att ha penetrerat tarmväggen, trängde larven ut i kroppshålan, där den lade sig i spiral. I chironomiden skedde en viss längdtillväxt, men i övrigt genomgick larven icke några iakttagbara förändringar, t.ex. hudömsning.

c. 2:a mellanvärdet och utvecklingen från L₂- till L₃-larv

R. acus larver har påträffats i ett stort antal fiskarter (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Molnar, 1970). Bauer och Zmerzlaja (1972) fann i en sjö i Sovjet hög infektion av äldre braxen (5-8 år) men endast lättare infektioner i mört och sarv. Moravec (1970b) konstaterade att i "öringzonen" av floden Bystrice, Tjeckoslovakien, berg- och stensimpan var infekterade, under det att i de mer låglänta delarna av floden, den svårast infekterade arten var grönling. Experimentellt lyckades Moravec (1970a) infektera både kvidd, färna, regnbåge och grönling samt följa larvernas utveckling i sistnämnda art. Efter att ha matat försöksfisken med ägg innehållande L₂-larver, fann han encystrade larver i tarmväggen och frilevande larver i tarm-mucosa, mesenterium och lever. De frilevande L₂-larverna tillväxte för att vid en längd av ungefär 1 mm (15-55 dagar) genomgå sin andra hudömsning och nå det tredje larvstadiet (L₃). Larverna i levern fortsatte efter hudömsningen att växa till dess att de, ca. 150 dagar efter infektion, nådde en längd av ungefär 3-5 mm, varefter de encystrades och tillväxten avstannade.

d. Slutvärden och larvens utveckling från L₃ via L₄ till adult

Slutvärden infekteras genom konsumtion av fisk med L₃-larver. Inom olika biotoper tycks olika rovfiskar fungera som slutvärdar. Sålunda är R. acus i rinnande vatten påträffad framför allt i öring (Dyk och Lucky, 1954; Dyk, 1956, 1965a och b; Dyk och Stedronsky, 1958; Moravec, 1970b), i sjöar däremot i gädda (Ergens, 1966; Molnar, 1970; Rauckis, 1970 och 1974; Bauer och Zmerzlaja 1973). Ovannämnda författare har påträffat R. acus i ännu ett antal fiskar t.ex. Dyk, Lucky och Stedronsky (1955) i lake - dock sällan i något större antal.

Utvecklingen i slutvärden har, vad beträffar öring och regnbåge undersökts av Moravec (1970a). Han fann bl.a. följande: L₃-larverna etablerade sig i främre delen av värddjurets tarm och genomgick den tredje hudömsningen (övergång från L₃- till L₄-stadium) stundom redan 3-4 dagar efter infektion. L₄-larven tillväxte till en kroppslängd av ca. 8-9 mm, varefter den genom hudömsning (sista hudömsningen) blev adult. Utvecklingen i slutvärden, från L₃-larv till äggproducerande adult tog totalt ungefär två månader. Moravec konstaterade även att R. acus lämnade slutvärden vid höga vattentemperaturer (ca 24°C), samt om värddjuret utsattes för svält.

Samme författare (Moravec 1970b) studerade också livscykeln av R. acus i ett naturligt bestånd av öring, varvid han fann bl.a. följande:

1. Tillväxt och mognad ägde rum under en begränsad tidsperiod (1-2 månader, d.v.s. ungefär under maj och juni).
2. R. acus lämnade öringen vid 2 tillfällen:
 - a. under öringleken på hösten, då detta värddjurs intag av föda är mycket begränsad (jfr. ovan värddjur som utsattes för svält)
 - b. efter parasitens mognad och äggavgivning.

Anm.

Vid mitt litteratursökande har jag funnit, att ytterligare arbeten om R. acus publicerats, vilka jag dock antingen ännu icke lyckats få tag i eller också ännu icke hunnit få översätta från ryska. Detta gäller i synnerhet arbeten av Engasev (1965a och b; 1969), Kosinova (1965), Mozgovej och Kosinova (1963) samt Kosinova och Mozgovej (1965). Inför mina fortsatta undersökningar kommer jag givetvis att göra ytterligare ansträngningar att taga del av dylika publikationer.

EGNA RESULTAT

R. acus förekom vid undersökningen i material från båda lokalerna. Endast larver påträffades emellertid i gäddor från Mälaren. Adulta R. acus anträffades i gäddor från Östersjön endast under våren (Serie B), med ett undantag, nämligen en adult ♂ som påträffades i augusti (Serie C). Anmärkningsvärt är att bara två av de nio undersökta Mälargäddorna innehöll R. acus. Dessa gäddor, (61 och 68 cm) hade 2 respektive 16

larver av R. acus spridda utefter mittarm och rectum. För att illustrera säsongvariationen, i detta fall beroende på utvecklingen från larv till adult, redovisas den procentuella fördelningen av larver och adulter under tre olika årstider i Diagram 9. Även fördelningen i tarmen uppvisar säsongvariationer. Denna redovisas för de tre årstiderna i Diagram 10. Noteras bör att de olika utvecklingsstadierna ej skilts åt vid beräkningen. För att belysa betydelsen av värdjurets storlek för infektionens intensitet har även medelantalet R. acus per gädda och storleksklass beräknats. På grund av säsongvariationen har vid dessa beräkningar endast vårserien från Östersjön (Serie B) använts (Diagram 8). Förekomst av R. acus i respektive storleksklass av gädda finns redovisad i Diagram 2. Observera att ingen hänsyn i det fallet är tagen till säsongvariation eller lokalvariation.

DISKUSSION

R. acus är en tämligen väl studerad parasitart. Dock finns fortfarande många oklara punkter i dess livscykel. Tydligt är dock att arten kan utnyttja flera olika näringskedjor för att fullfölja sin livscykel. Den slutvärd för R. acus som studerats vid min undersökning är alltså gäddan. Med stor sannolikhet är det denna art som är den viktigaste slutvärdet inom mina två undersökningsområden. De resultat jag erhållit överensstämmer väl med de uppgifter som finns tillgängliga i litteraturen. Diagram 9 antyder att R. acus i slutvärdet har en tydlig säsongvariation, med en infektionsperiod under sommar och höst, följt av en mognadsperiod (resulterande i äggavgivning och död) under vår och försommar.

Läget i tarmen (Diagram 10) under olika årstider antyder en vandring framåt. På basis av ålderssammansättningen hos maskarna kan man göra det förmodandet att denna vandring är kopplad till ökande mognad hos maskarna. En liknande vandring föreföll ju även att finnas hos T. nodulosus. R. acus är emellertid betydligt rörligare och lever till skillnad mot denna parasit, fritt mellan tarmlumen. Vandringen framåt i tarmen

kan ev. förklaras med tarminnehållets olika sammansättning i olika tarndelar och olika lämplighet för maskar i olika utvecklingsstadier.

Såväl infektionsprocent som infektionsintensitet var högst hos de större gäddorna (Diagram 2 och 8). I synnerhet gäddor mellan 71 och 80 cm hade ett mycket stort medelantal R. acus i olika utvecklingsstadier. Det förefaller alltså som om gäddan med ökande ålder och kroppsstorlek skulle få en allt större betydelse för R. acus livscykel. Orsaken härtill kan i sin tur vara näringsvalet i olika storleksklasser av gädda och bytets olika grad av infektion med R. acus. Denna viktiga fråga måste bli föremål för ytterligare undersökningar.

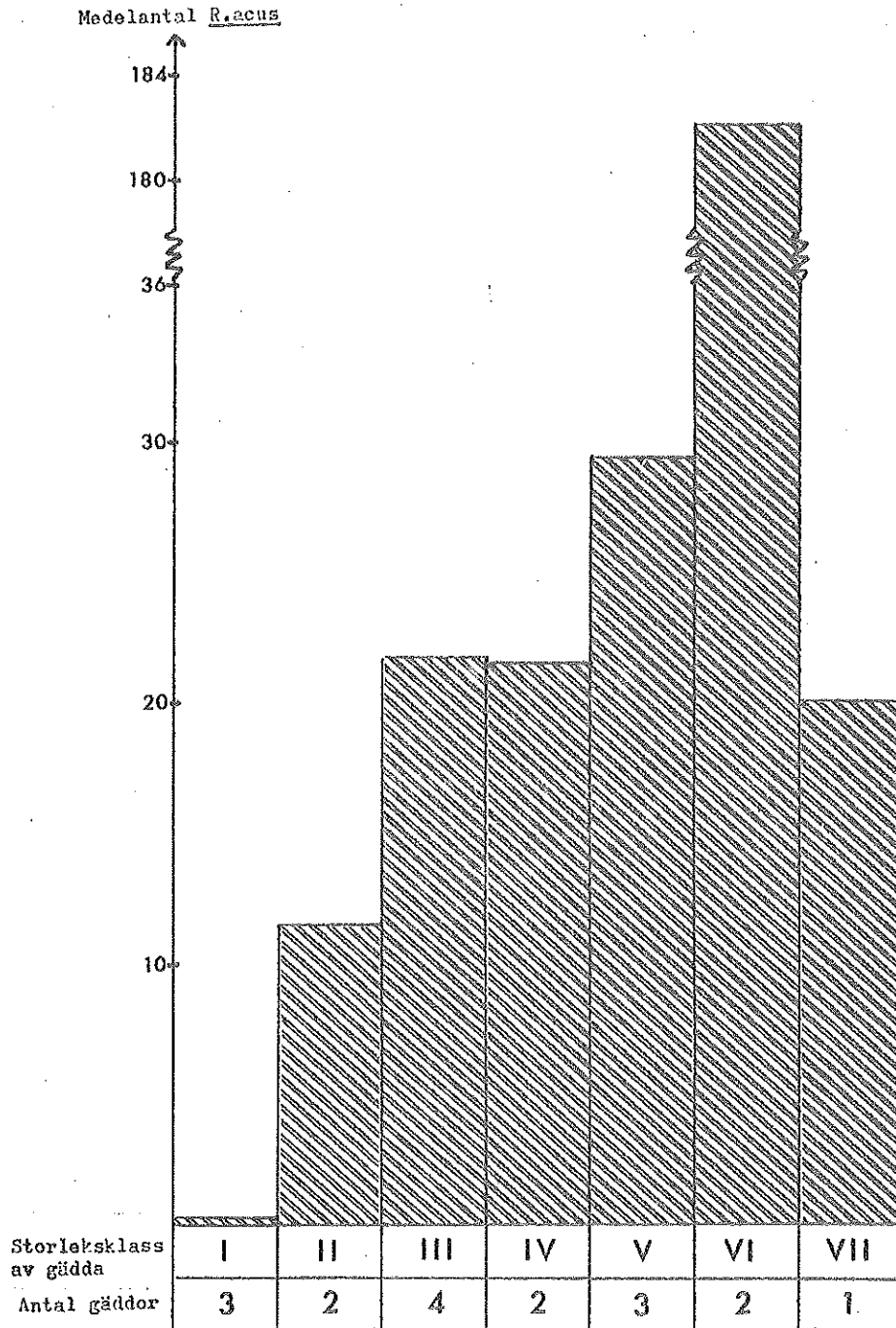


Diagram 8: Medelantalet Raphidascaris acus (Nematoda) per gädda av olika storleksklasser (I-VII) av Serie B: maj-juli 1974, Östersjön.

Diagram 9: Procentuell fördelning av olika utvecklingsstadier (L_3 - och L_4 -larver resp. adalter) av Raphidascaris acus (Nematoda) från gädda i Östersjön under tre olika årstider (Serie B,C,D).

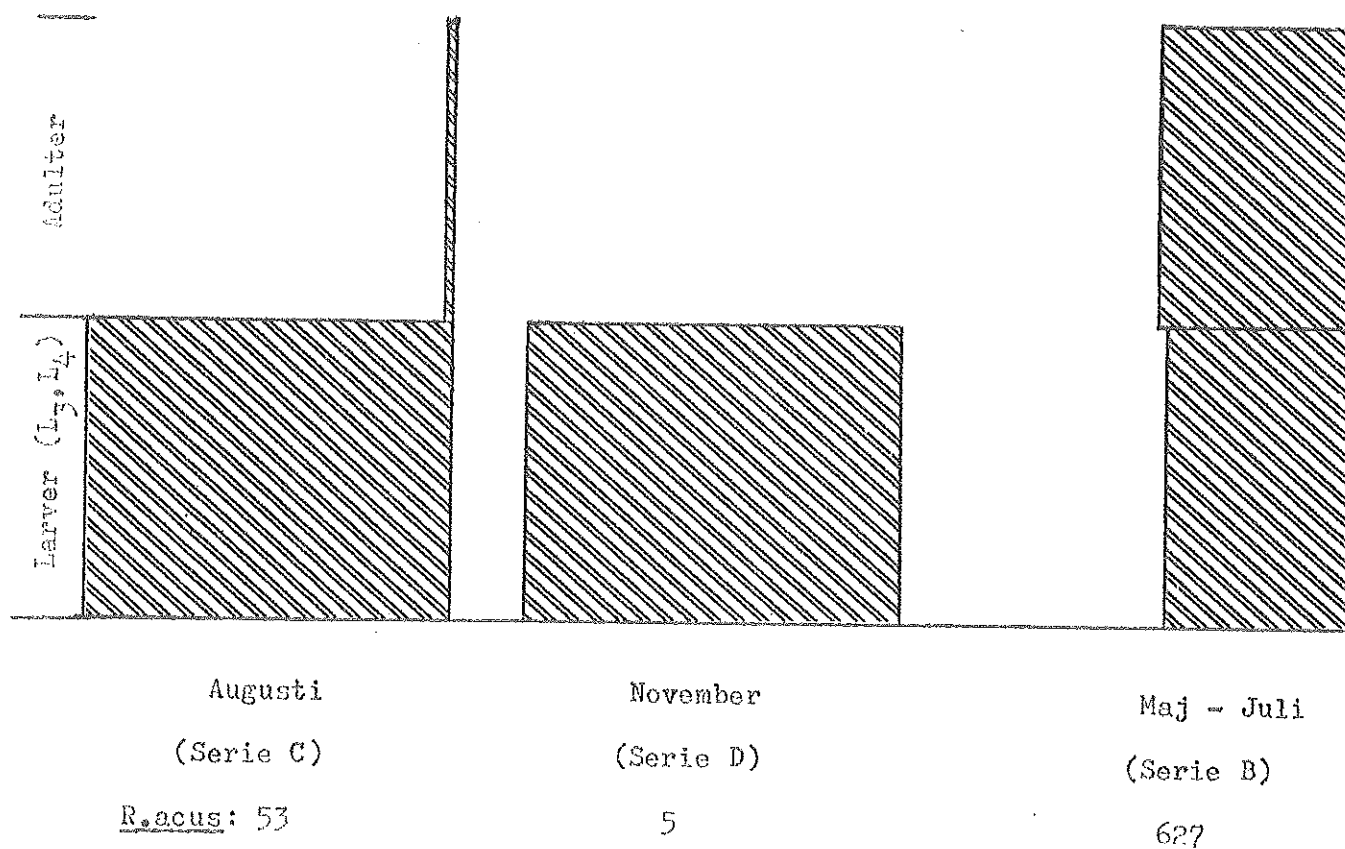
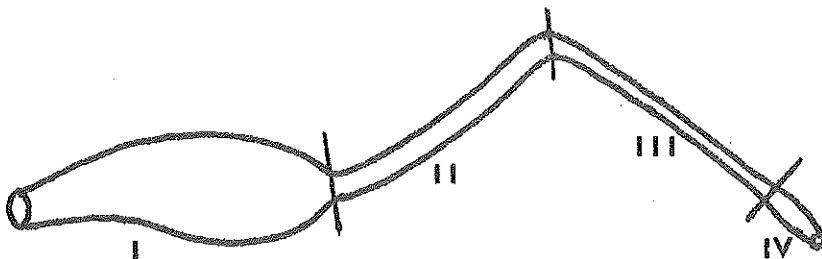
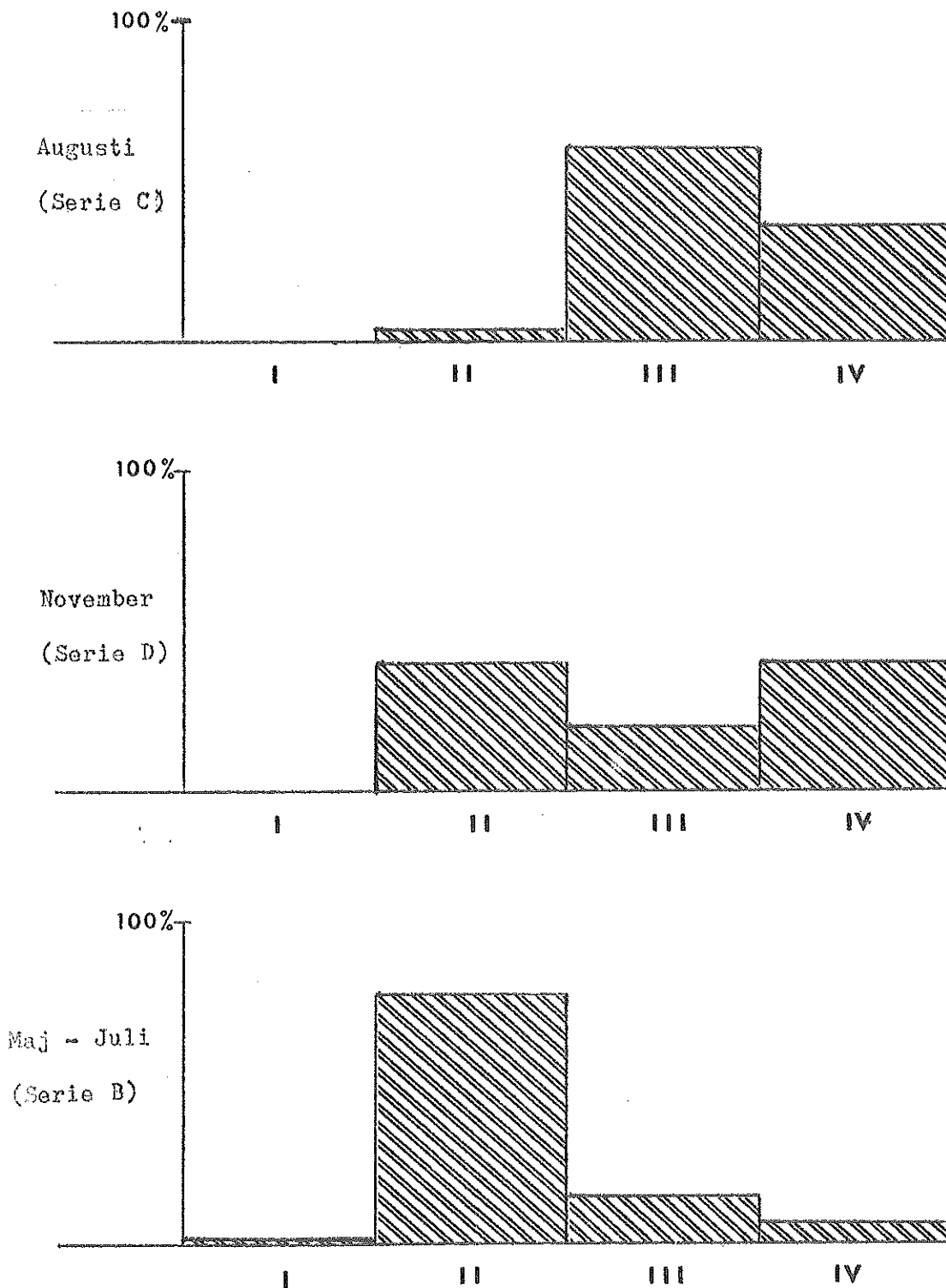


Diagram 10: Procentuell fördelning av Raphidascaris acus (Nematoda) inom olika tarmavsnitt (I-IV; se även skiss nedan) av gädda i Östersjön under tre olika årstider (Serie B, C, D).



8. Camallanus lacustris (Zoega, 1776) (Nematoda: Camallanidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Enligt Shulman (1961b) är C. lacustris en palearktisk art, utbredd i större delen av Holarktis, med undantag för de östligaste delarna. I områdena kring Svarta och Kaspiska havet, i Aralsjön samt i mellaneuropa finns även den närstående arten C. truncatus. Arterna är morfologiskt mycket lika, särskilt larvstadierna (Moravec 1969d) och kan därför lätt förväxlas. C. lacustris är skildkönad och vivipar. Larverna lämnar slutvärdens med faeces. Moravec (1969a) arbetade experimentellt med larverna och försökte infektera flera olika copepodarter men lyckades endast med arter tillhörande överfamiljen Cyclopoidea. I copepodens kroppshåla genomgår larverna två hudömsningar och når det tredje larvstadiet efter en till tre veckor beroende på vattentemperaturen. Det sistnämnda larvstadiet är utrustat med s.k. "buccal capsule" med vilken larven fäster sig i slutvärdens tarm-mucosan. I tarmen genomgår larven sedan ytterligare två hudömsningar. Könsmogna maskar anträffas tidigast tre månader efter infektionen av slutvärdens. Moravec (1975) förmodar att de flesta medlemmarna av familjen Camallanidae lever av slutvärdens blod.

Adulta C. lacustris har anträffats i en lång rad fiskarter, såväl planktonätare som predatorer (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962). De flesta fynd av arten har dock gjorts i olika aborrfiskar (Molnar, 1965, 1970; Wierzbicki, 1970, 1971; Pribyslavsky och Lucky, 1967), i gädda (Ergens, 1966) eller bådadera (Mishra och Chubb, 1969). Moravec (1969c) infekterade experimentellt ett flertal olika fiskarter med hjälp av infekterade Cyclops-exemplar. Han fann, att fiskarterna kunde indelas i tre grupper alltefter parasiternas utvecklingstakt. Abborre, lake och regnbåge tillhörde den grupp, i vilken utvecklingen gick snabbast. Även medlemmar av familjerna Esocidae och Siluridae ansågs tillhöra denna grupp, trots att dessa inte ingick i experimentet. Vidare håller Moravec för troligt att större, predatoriska fiskar såsom gädda, blir infekterade av mindre bytesfisk, främst abborre, med C. lacustris i tarmen. Experimentellt visade han också att en dylik sekundärinfektion är möjlig.

EGNA RESULTAT

Endast 6 gäddor, samtliga från Östersjölokalen var infekterade med C. lacustris (Fig. 13). Gäddorna fördelade sig på samtliga storleksklasser med undantag för den största (Diagram 2).

Såväl infektionsprocent (under 30) som infektionsintensitet (1, 2 eller 3 exemplar per gädda) var låga. Både hanar och honor anträffades, fästade i bakre delen av mittarmen (Fig. 14). Alla exemplar var aduler, men ingen produktion av larver kunde noteras.

DISKUSSION

På basis av uppgifter rörande C. lacustris livscykel, tillgängliga i litteraturen, kan det ifrågasättas om arten är en egentlig gäddparasit. Troligt är att gäddorna blivit infekterade genom konsumtion av infekterad småaborre. Intressant är att fem av de sex gäddorna var infekterade med T. nodulosus vilket tyder på att abborre konsumerats. Frånvaron av C. lacustris i målarmaterialet kan mycket väl bero på det låga antalet undersökta gäddor.

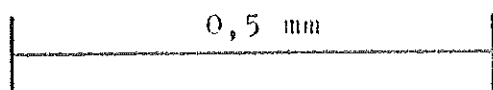
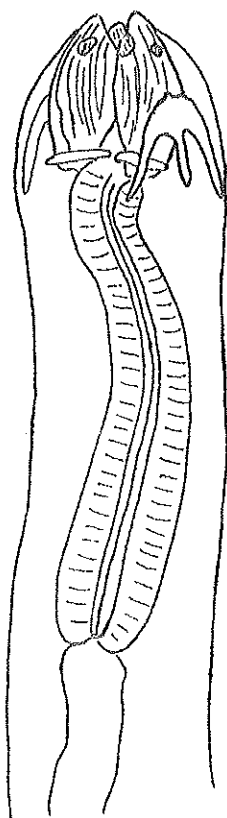
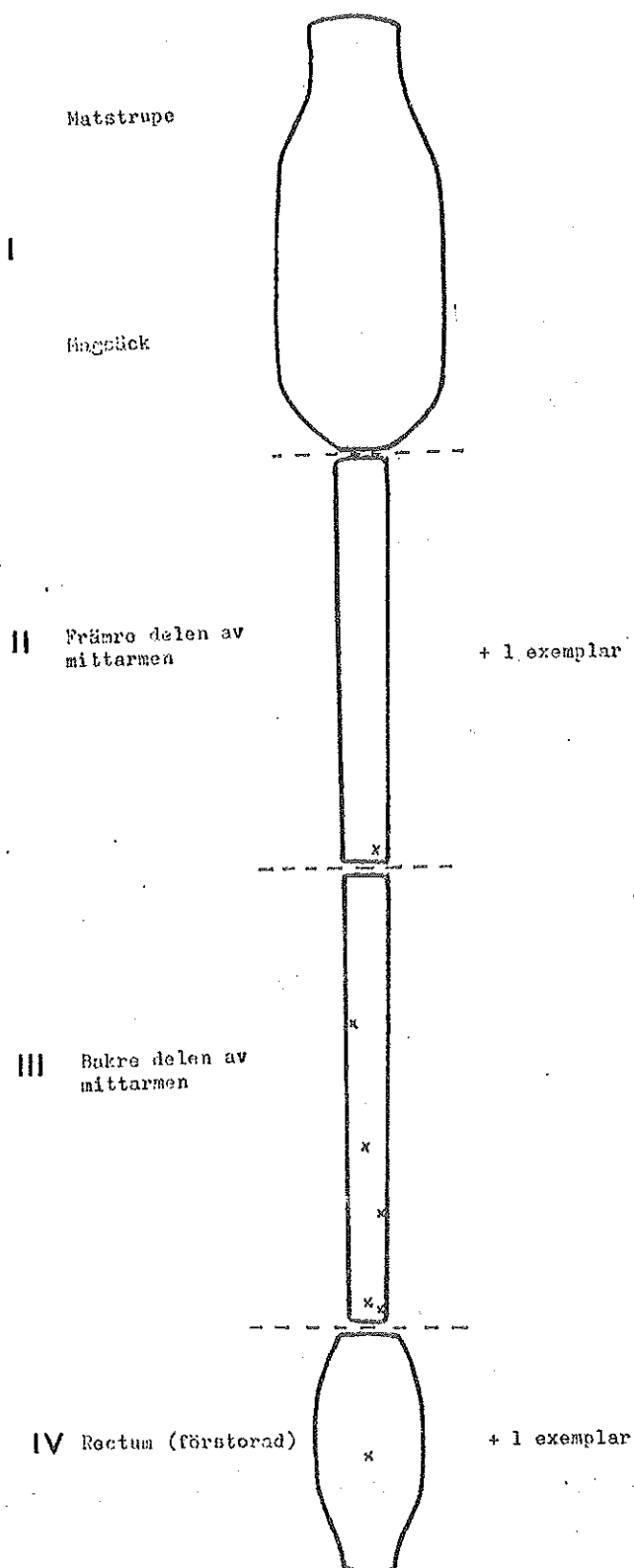


Fig. 13 Camallanus lacustris, framände visande oralkapsel, oesophagus och främre delen av mittarmen. Ur tarm av gädda, Östersjön.

Fig. 14 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Camallanus lacustris (Nematoda) i tarmen av gädda, Esox lucius från Östersjön.

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



9. Neoechinorhynchus rutili (Müller, 1780) (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) uppger att N. rutili anträffats i ungefär 60 fiskarter, bland andra cyprinider, salmonider, percider och esocider. I floden Glomma i Norge fann Halvorsen (1971) N. rutili i mört, gädda, lake och abborre, men anser att ingen av dessa arter var "huvudvärd" för parasiten. Wootten (1973b) fann N. rutili i dammodlad öring och regnbåge från Hanningfield-reservoiren, som är ett så kallat "put and take"-vatten. Däremot förekom arten inte i abborre, gärs, mört, småspigg, ål och grönling, d.v.s. reservoirens "vilda" fiskarter. I Ungern har Molnar (1970) påvisat förekomsten av N. rutili i braxen, asp och nissöga. Tack vare Walkey's (1967) utförliga undersökning av parasitens ekologi i en damm i England, där storspigg var den enda befintliga fiskarten, har viss klarhet uppnåtts rörande artens livscykel. Walkey's arbete kan sammanfattas på följande, mycket förenklade sätt:

1. I spiggens, slutvärdens, diet ingick bl.a. två ostracodarter, Cypria ophthalmica och Cyclocypris serena. Mellanvärd för N. rutili var C. ophthalmica. Den andra ostracodarten var icke infekterad.
2. Spiggen var infekterad hela året. Fullt könsmogna honor av parasiten anträffades däremot huvudsakligen under våren.
3. N. rutili levde förmodligen högst ett år i spiggen.

EGNA RESULTAT

N. rutili (Fig. 15) anträffades i 7 gäddor fångade på östersjölokalen under våren och försommaren (Serie B). Av de totalt 40 insamlade exemplaren av N. rutili blev alla utom en funna i gäddor under 51 cm. Antalet per gädda var 16 respektive 15, 4, 2, 1 och 1. Av dessa 6 gäddor hade tre storspigg i magen, en hade rester av en amphipod, och två magar var tomma. Läget i tarmen (se Fig. 16) överensstämmer i stort med det för övriga påträffade acanthocephalarterna, d.v.s. de flesta exemplaren påträffades i den bakre delen av mittarmen (del III), och ett mindre antal i rectum (del IV). Både hanar och honor anträffades, flera honor med ägg. Förekomsten i respektive storleksklass av gädda redovisas i Diagram 2.

DISKUSSION

Med utgångspunkt från de uppgifter om N. rutili's livscykel som finns i litteraturen förefaller det rimligast att anta, att de påträffade N. rutili-exemplaren härrör från bytesfiskar som gäddorna konsumerat. Infektionen skulle alltså följa ett mönster liknande det, som beskrivits för flera andra parasitarter i denna undersökning. Frågan är vilken eller vilka bytesfiskar som kan ha överfört N. rutili till gäddan på lokal II. Storspiggen ligger närmast till hands, framför allt på grund av att just mindre gäddor ofta påträffas med storspigg i magsäcken.

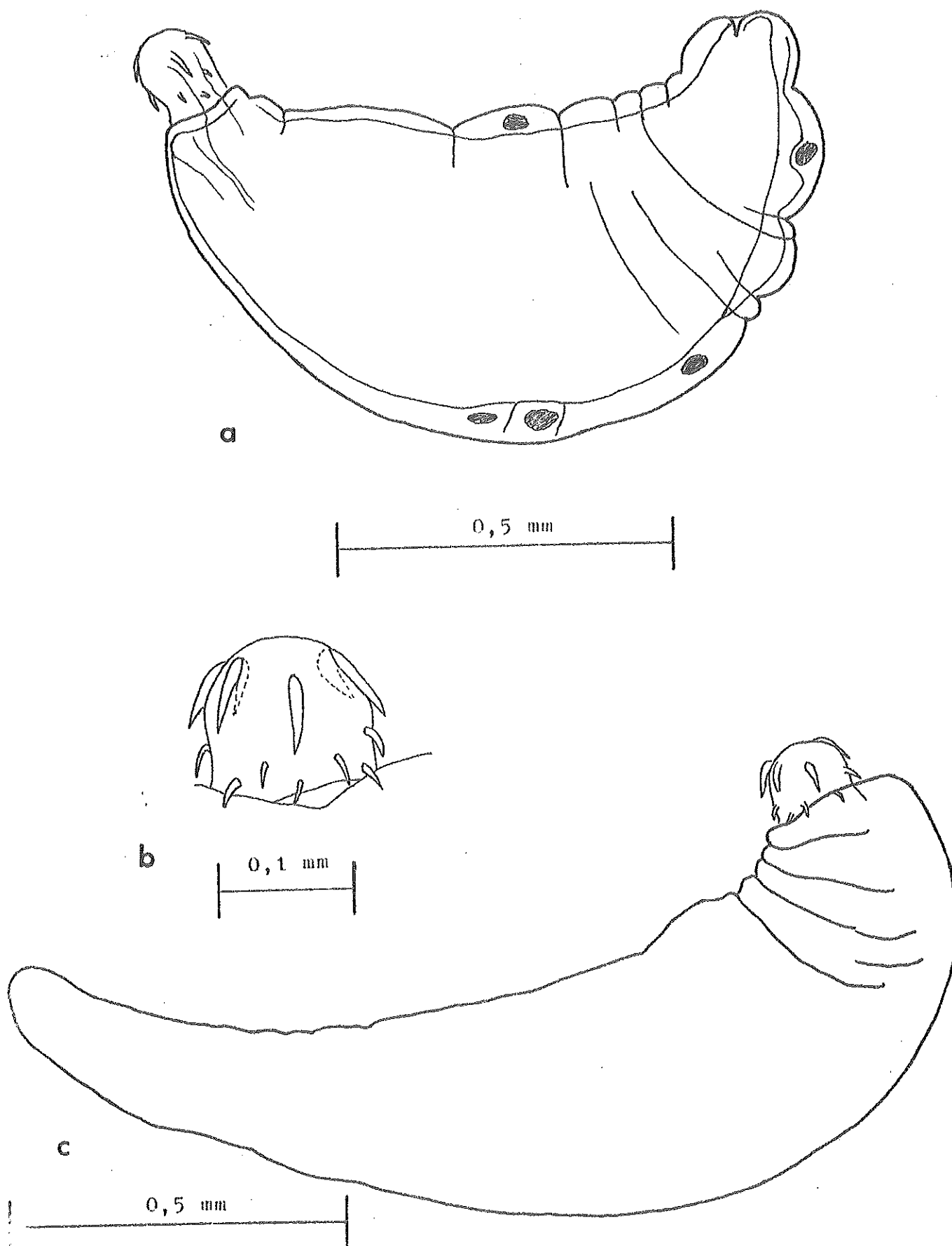
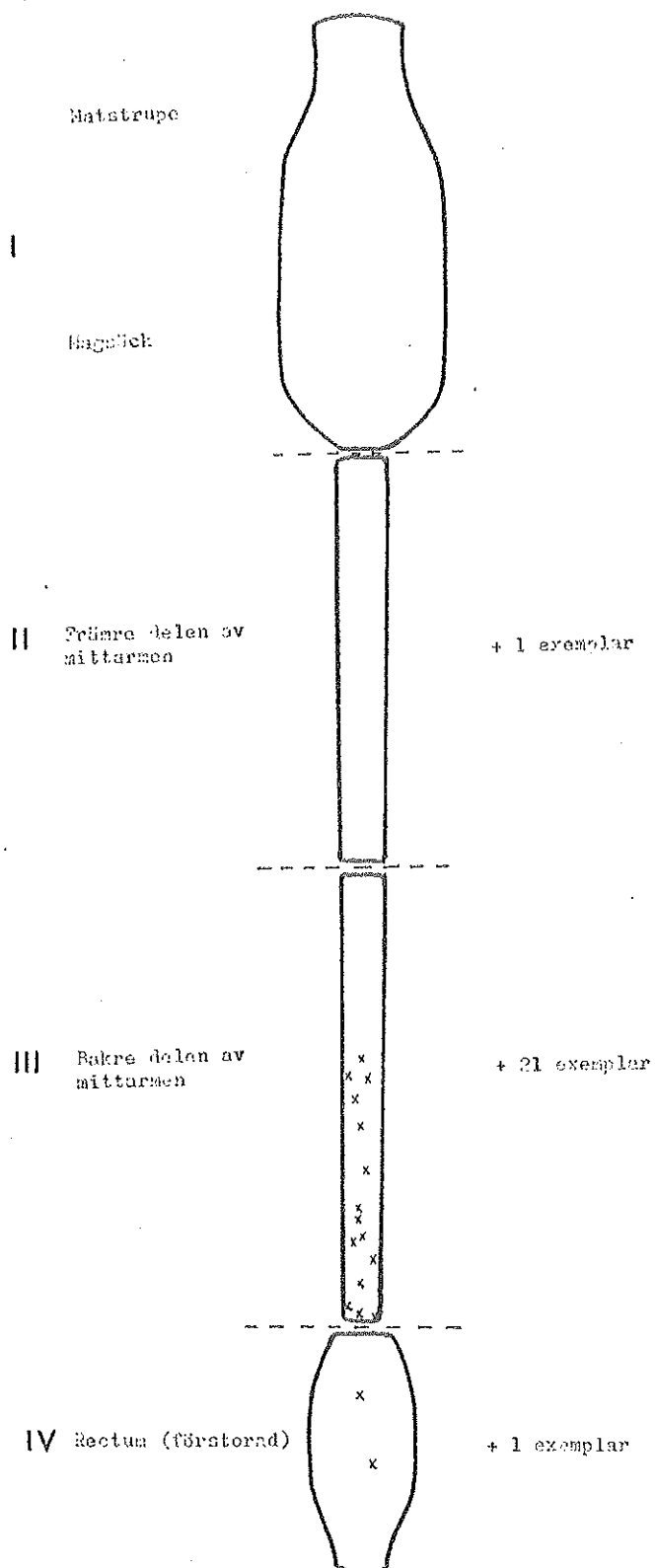


Fig. 15 Neoechinorhynchus rutili, ur tarm av gädda, Östersjön.
 a. Honligt exemplar visande 5 st "giant nuclei" i yttre kroppsbegränsningen.
 b. Proboscis beväpning; samma exemplar som i c.
 c. Honligt exemplar, mindre kontraherat än exemplaret i a.

Fig. 16 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Neoechinorhynchus rutili (Acanthocephala) i tarmen av gädda, Esox lucius från Östersjön.

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



10. Metechinorhynchus salmonis (Müller, 1780) Syn. Echinorhynchus salmonis (Müller, 1780) (Acanthocephala: Echinorhynchinae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

Livscykeln av M. salmonis omfattar två värddjur, en mellanvärd och en slutvärd. Shulman (1961b) anser, att eftersom larvstadiet endast påträffas hos amphipoderna Pontoporeia affinis och Pallasea quadrospinosa och dessa båda är relikter från det så kallade Euglaciala havet, så hör även M. salmonis till detta historiskt faunistiska komplex. Tedla och Fernando (1970a,b) nämner särskilt P. affinis som mellanvärd för M. salmonis samt beskriver sina misslyckade försök att infektera amphipod- och isopodararter av släktena Gammarus och Hyaella, respektive Asellus. Även Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962) uppger P. affinis som mellanvärd samt omtalar att parasiten ifråga är funnen i tarmen av ca. 40 fiskarter, de flesta dock salmonider. Arten torde emellertid huvudsakligen ha olika coregonider som slutvärd (Lawler, 1970; Bauer, 1970). Rummyantsev (1973) fann M. salmonis i siklöja, men enbart i äldre exemplar, vilka övergått till en mer bentisk föda, t.ex. P. affinis.

Just mer utpräglad bentiska sikformer, t.ex. av Coregonus lava-retus tycks vara särskilt ofta parasiterade. I sjöarna Ladoga och Onega var sålunda nämnda sikart infekterad till 100% (Lawler, 1970). Från en oligotrof sjö i Kanada beskriver Tedla och Fernando (1969a och 1970a,b) dels en mycket hög infektion av M. salmonis i abborre, dels denna parasits säsongvariation i fiskarten ifråga.

Mognad och äggavgivning äger huvudsakligen rum under våren, varefter maskarna lämnar fisken. Nyinfektion av och etablering i slutvärden sker under hösten.

EGNA RESULTAT

M. salmonis (Fig. 17) påträffades endast i Stockholms skärgård, men där under såväl vår, sommar som höst (Serie B, C och D). Totalt blev 65 exemplar av M. salmonis funna i tio gäddor (55-82 cm). Antalet exemplar per gädda var: 39, 9, 5, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Både till synes köns mogna hanar och äggfyllda honor förekom i materialet. Diagram 2 visar fördelningen på gäddor av olika storleksklasser. Läget i tarmen redovisas i Fig. 18. Som framgår påträffades alla exemplar utom ett i den bakre delen av tarmen (mittarmen, del III samt rectum, del IV). Fem av de infekterade gäddornas magar var tomma, två innehöll tånglake, två strömming och en mage mört.

DISKUSSION

Eftersom endast större gäddor (> 55 cm) var infekterade med M. salmonis är det knappast troligt att parasiterna överförts direkt från mellanvärden. Betydligt troligare är att infektionen är av den sekundära karaktär som omnämnts tidigare, d.v.s. att den är ett resultat av gäddans konsumtion av slutvärden. Vilken fiskart som på den undersökta lokalen fungerar som den "normala" slutvärden är ännu för tidigt att uttala sig om. Faktum är emellertid att den i litteraturen oftast omtalade slutvärden för M. salmonis, siken, åtminstone på hösten ofta är svårt infekterad inom ifrågavarande område i Stockholms skärgård.

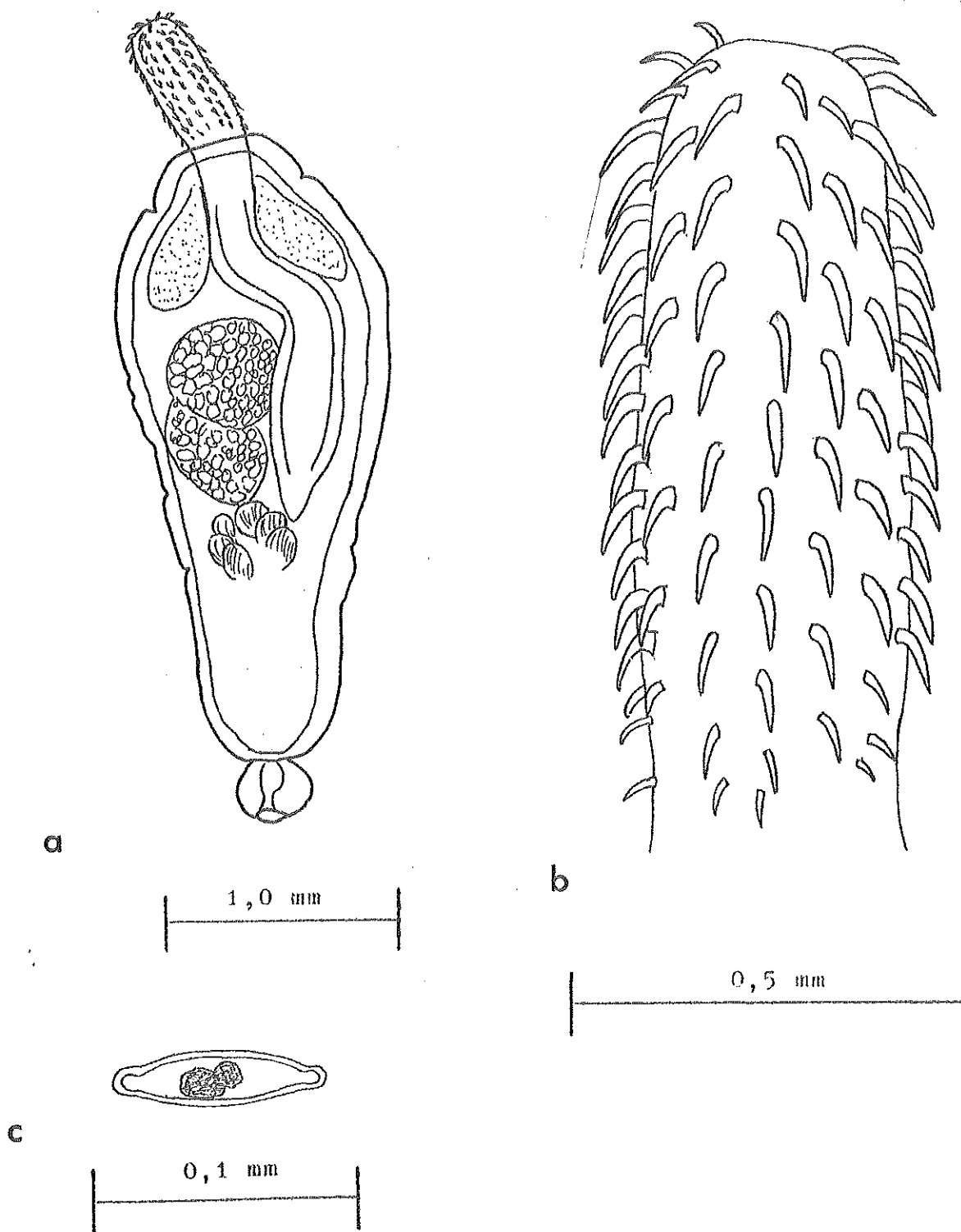
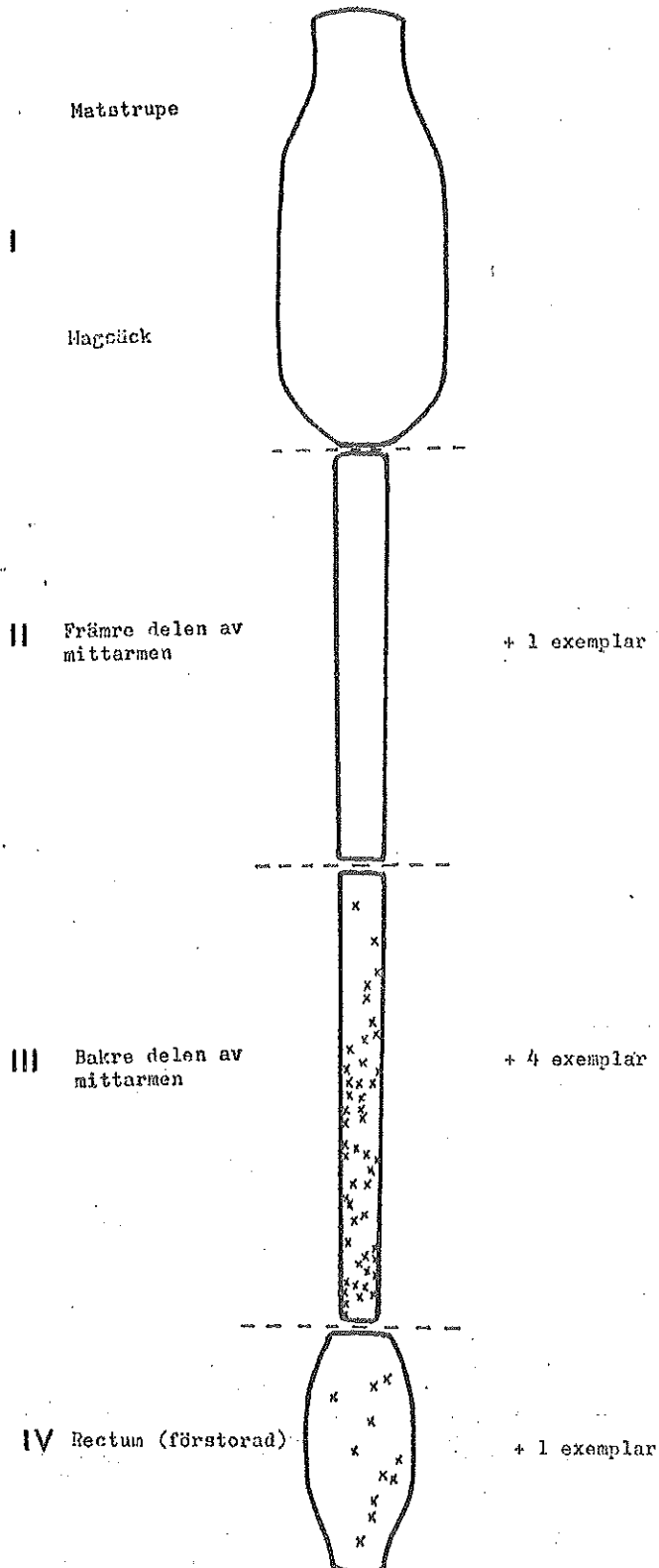


Fig. 17 *Metechinorhynchus salmonis*, ur tarm av gädda, Östersjön.
 a. Hane med utstjälpt proboscis och bursa (se bakänden).
 Testiklarnas läge och cementkörtlarnas arrangemang typiskt.
 b. Proboscis beväpning av honligt exemplar.
 c. Moget ägg i kroppshålan av hona.

Fig. 18 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Metechinorhynchus salmonis (Acanthocephala) i tarmen av gädda, Esox lucius från Östersjön.

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



11. Acanthocephalus lucii (Müller, 1776) (Acanthocephala: Echinorhynchinae)

UPPGIFTER UR LITTERATUREN

A. lucii har en mellanvärd och en slutvärd. Endast en art, nämligen Asellus aquaticus (Wierzbicki, 1971; Styczyńska, 1958; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962) brukar uppges som mellanvärd. Arten har påträffats i tarmen av många fiskarter, gädda, abborre, gärs, braxen, sutare m.fl. (Pribyslavsky och Lucky, 1967; Mishra och Chubb, 1969; Chubb 1970a; Molnar 1970; Halvorsen, 1971), men de flesta författare tycks vara tämligen eniga om att abborren är den viktigaste slutvärden (Wierzbicki, 1970, Wierzbicka och Wierzbicki, 1971). Infektionsprocenten har nämligen i de flesta undersökningar visat sig vara högre i abborrar än i andra fiskarter.

Uppgifter om artens säsongvariationer är sparsamma. Styczyńska (1958) fann emellertid, att mellanvärden, vattengråsuggan, var svårast infekterad under sommarmånaderna, vilket även befunnits gälla slutvärden, abborren (Wierzbicki, 1971).

EGNA RESULTAT

A. lucii (Fig. 19) påträffades i 5 gäddor, 3 från östersjölokalen (Serie B och C) och 2 från mälarlokalen (Serie A). Gäddorna hade en kroppsstorlek av 35-65 cm. Infektionsintensiteten var 14 respektive 12, 1, 1 och 1. Alla 29 A. lucii, med undantag av en som satt fästad i magsäcksväggen, påträffades i den bakre delen av mittarmen (Fig. 20). Bland övriga parasiter i ifrågasvarande 5 gäddor kan, förutom T. nodulosus, som fanns i alla, nämnas M. salmonis (fanns i alla tre östersjögäddorna) och B. luciopercae (anträffades i de två mälargäddorna). Någon säsongvariation vad beträffar A. lucii's mognad kunde inte urskiljas. Honor med simmande ovarier, äggfyllda honor samt hanar med välutvecklade testiklar och cementkörtlar förekom vid de tre provtagningstillfällena, då A. lucii påträffades. Noteras bör dock, att det exemplar som satt i magsäcken, var tämligen outvecklat. Diagram 2, visar fördelningen av anträffade A. lucii-exemplar på gäddor av olika storleksklass.

DISKUSSION

Tillgängliga litteraturuppgifter liksom den genomgående låga infektionsprocenten i av mig undersökta gäddor tyder icke på att A. lucii är bunden till gäddan som värdjur. Även om en direktinfektion av gäddan är möjlig genom konsumtion av mellanvärdet (Asellus aquaticus), är den troligaste infektionskällan i det här fallet fiskarter med adulta A. lucii. Av näringseko-logiska orsaker bör inom ifrågavarande undersökningsområden abborren misstänkas.

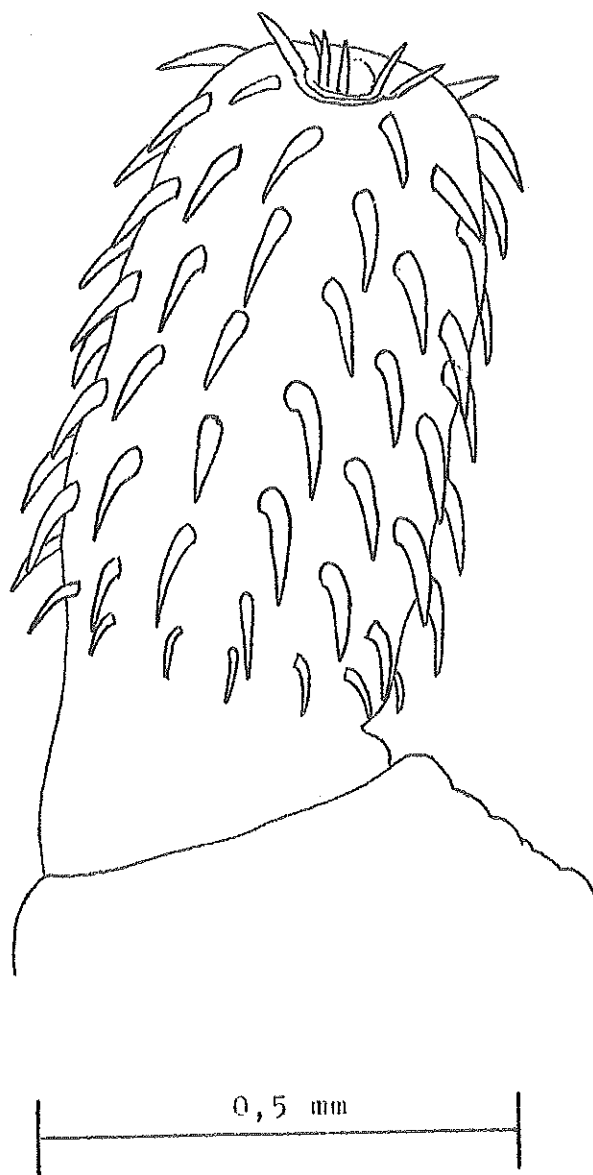
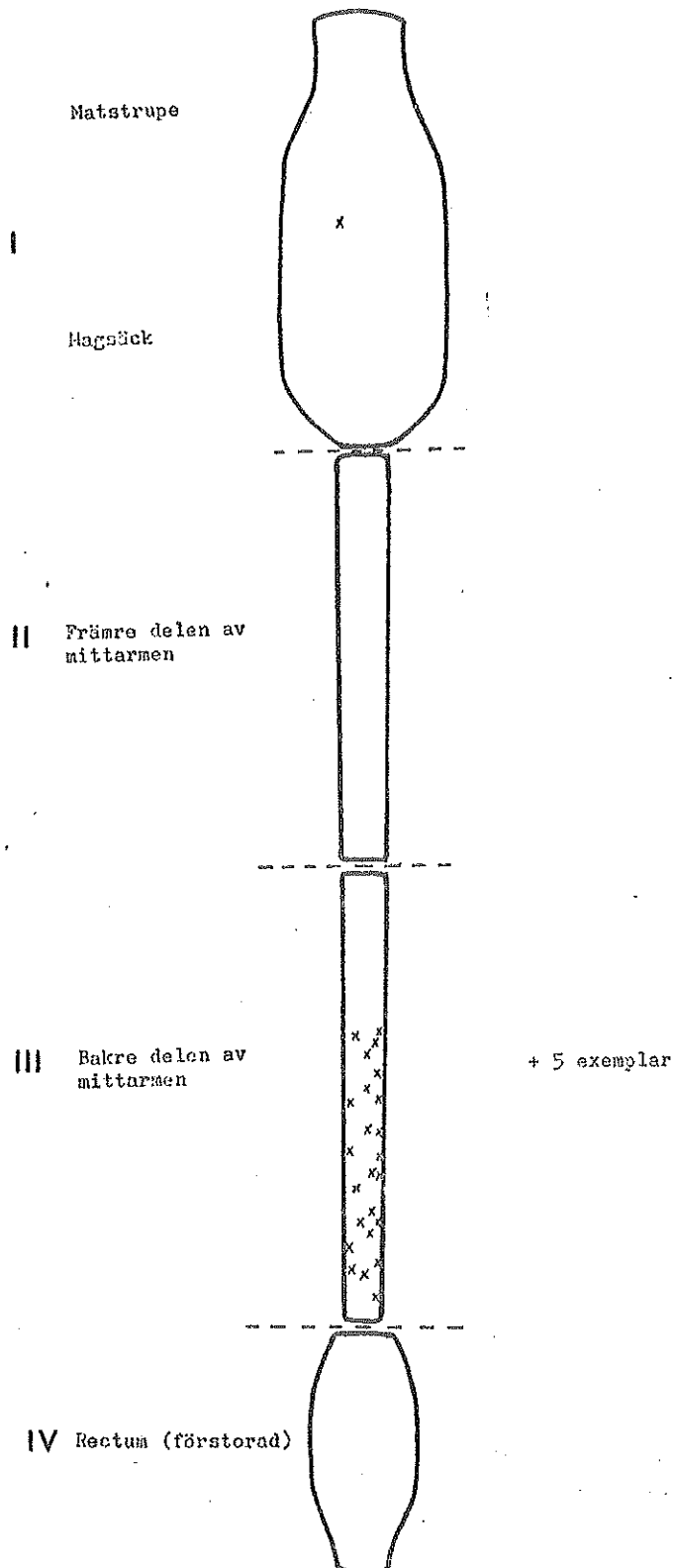


Fig. 19 *Acanthocephalus lucii*, ur tarm av gädda, Mälaren.
Beväpningen på icke fullt utvrängd proboscis.

Fig. 20 Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Acanthocephalus lucii (Acanthocephala) i tarmen av gädda, Esox lucius från Mälaren och Östersjön.

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



12. Corynos ma semerme (Forssell, 1904) (Acanthocephala: Polymorphidae)

UPPGIFTER I LITTERATUREN

C. semerme har två mellanvärdar och ett däggdjur som slutvärd. Arten betraktas av Shulman (1961b) som marin med arktisk anknytning. Amphipoden Pontoporeia affinis anses vara den första mellanvärdaren (Nuorteva, 1965, 1966; Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1962; Nybelin, 1924 enligt Ginetsinskaya, 1961). Den andra mellanvärdaren är en fisk, i vilken larverna lever i kroppshålan. Rokicki (1973) fann i Östersjön larver i strömming, men ej i skarpsill. Nuorteva (1966) räknar upp en lång rad fiskarter i vilka larver av C. semerme anträffats men framhåller samtidigt, att i Ladoga, liksom förmodligen även i många andra sjöar, hornsimpan är den svårast infekterade arten.

Nybelin (1924 enligt Ginetsinskaya, 1961) anser, att hornsimpan men även clupeider och pleuronectider huvudsakligen fungerar som andra mellanvärd.

Nuorteva (1965 och 1966) uppger vikaren, Phoca hispida som viktigaste slutvärd, under det att Nybelin (1924 enligt Ginetsinskaya, 1961) uppger såväl vikaren som knobbsälen, P. vitulina. Nuorteva (1965 och 1966) nämner, att vissa rovfiskar, fåglar och även mink kan bära utvecklade adulter, men betraktar dessa som s.k. "accidental hosts". emedan parasiten i dem förblir omogen.

EGNA RESULTAT

C. semerme (Fig. 21) förekom endast i större gäddor (Diagram 2) fångade i Östersjön under vår och höst (Serie B och D). Totalt påträffades 18 exemplar med följande fördelning på gäddor av olika längd och fångstperiod: 56 cm (Serie B) -2ex; 60 cm (Serie D) -1ex; 61 cm (Serie B) -1ex; 74 cm (Serie B) -1ex; 78 cm (Serie D) -8ex; 79 cm (Serie D) -5ex. Maskarnas läge i gäddtarmen redovisas i Fig. 22.

Flera hanar hade en till synes välutvecklad könsapparat. Hos flera honor fanns så kallade simmande ovarier. Några äggfyllda honor påträffades dock inte vid undersökningen.

Endast i tre av gäddorna kunde maginnehållet identifieras. Anträffade bytesdjur var torsk, strömming och tånglake.

DISKUSSION

C. semerme skiljer sig från övriga i denna undersökning anträffade parasiter bl.a. därigenom att dess normala slutvärd är ett varmblodigt djur. På grund härav är det föga troligt att parasiten förmår åstadkomma normal eller ens någon äggproduktion i gäddan. Det är t.o.m. tveksamt om gäddan kan fungera som mellanvärd eller transportvärd för parasiten. Frågan är nämligen om en överföring från gäddtarm till däggdjurstarm (slutvärd) är möjlig. Troligt är att C. semere i gäddan når en återvändsgränd i sin livscykel.

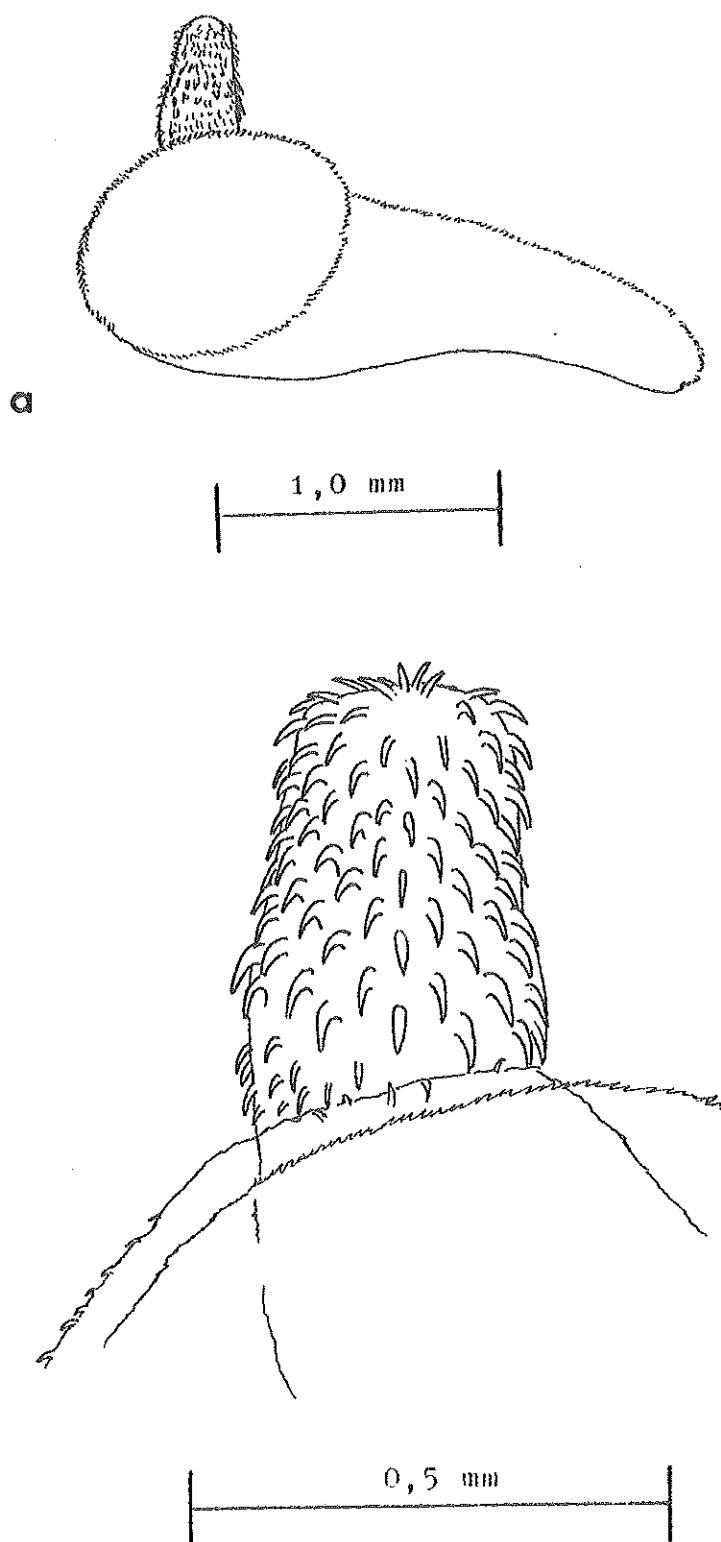
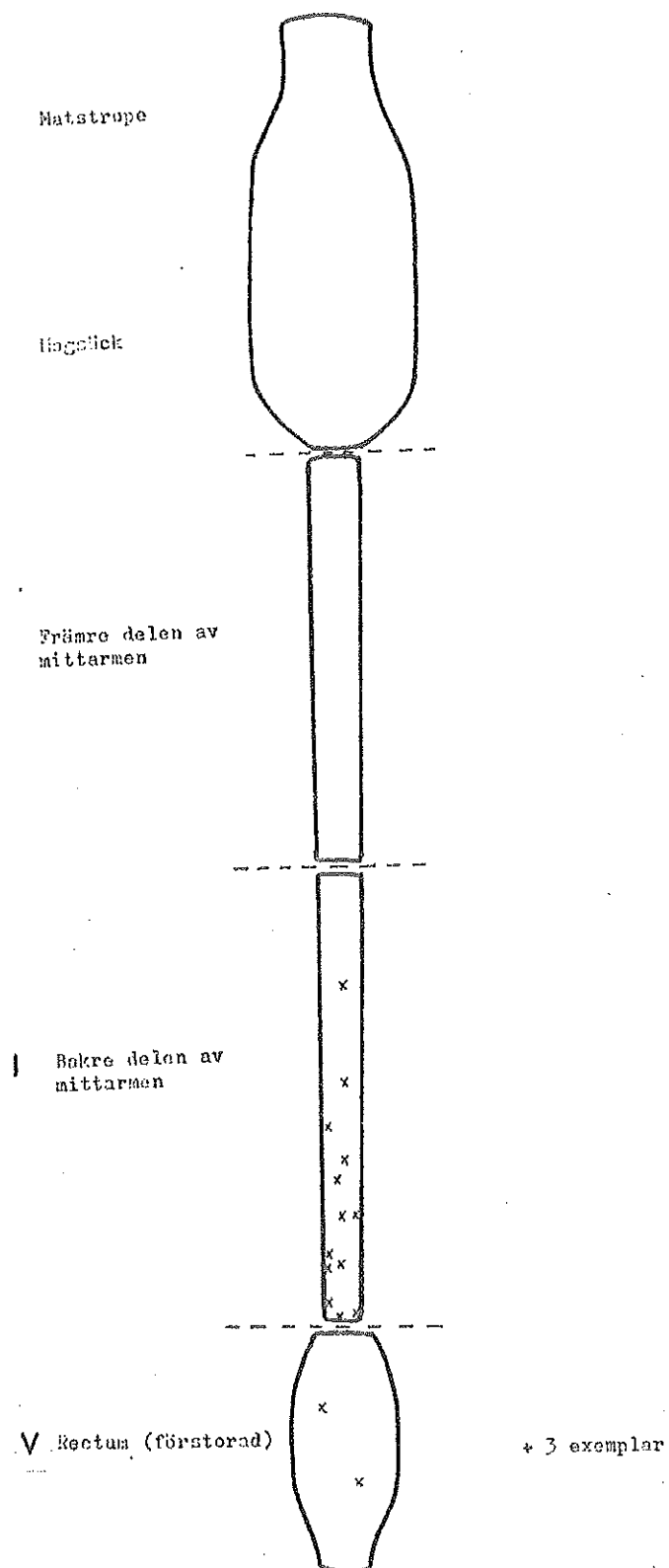


Fig. 21 Corynosoma semerme ur tarm av gädda, Östersjön.

- a. Honligt individ visande kroppsformen och den ventrala kroppsbegränsningens typiska beväpning (obrutet band av taggar; i fig. uppåt)
- b. Proboscis beväpning; samma individ som i a.

Schematisk skiss angivande placeringen av samtliga anträffade exemplar av Corynosoma semerme (Acanthocephala) i tarmen av gädda, Esox lucius från Östersjön.

x anger exemplar fästade i tarmväggen
+ anger det antal exemplar som anträffades lösa i tarmavsnittet.



Parasiter vilka påträffats vid sidan av den egentliga undersökningen

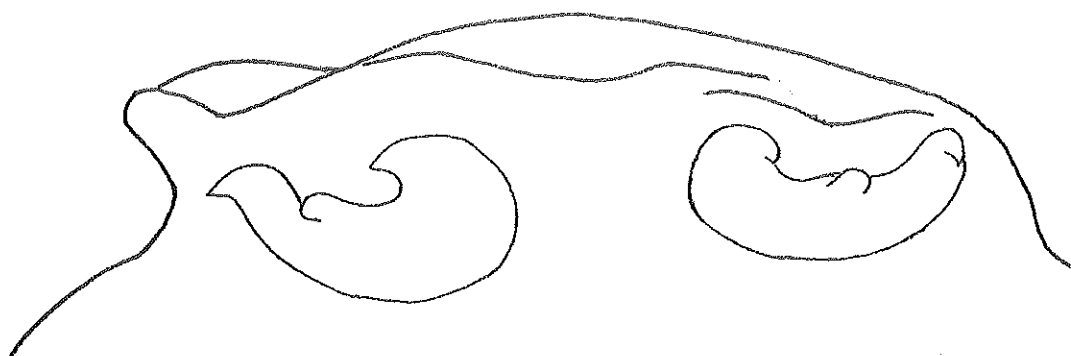
Eftersom min undersökning varit koncentrerad till parasitfaunan i gäddans mag-tarmkanal har inga noggrannare observationer gjorts av gäddans övriga kroppsdelar. Emellertid gjordes under undersökningens gång en del iakttagelser av mer allmänt intresse vilka nedan kortfattat skall presenteras.

Flera av gäddorna från mälarlokalen var infekterade med den breda binnikemasken, Diphyllbothrium latum. Detta var aldrig fallet med östersjögäddorna. Maskarna låg fria i bukhålan, på tarmar och i mesenteriet.

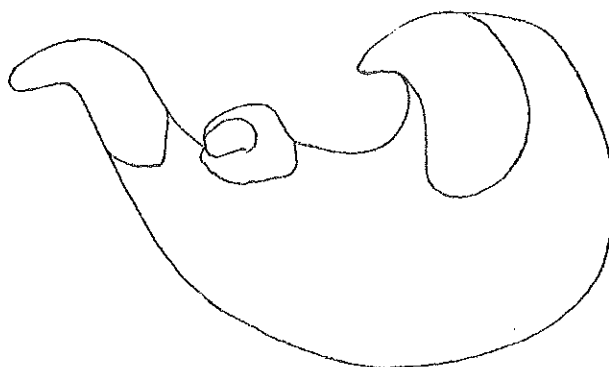
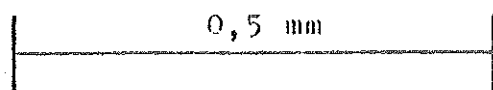
Flera gäddor från östersjölokalen hade på gälarna parasitiska copepoder tillhörande släktet Ergasilus.

Något skall också nämnas om de parasiter som påträffades i mag-tarmkanalen hos gäddor fångade på östersjölokalen vid andra tillfällen än under de ovan behandlade undersökningsperioderna. Av speciellt intresse är mitt fynd av Triaenophorus crassus (Fig. 23) våren 1975 i en gädda på något över 5 kg. Endast två exemplar av arten anträffades. Fyndet visar emellertid, att arten även förekommer i Stockholms skärgård, om än icke i vilken omfattning. Fil.dr. Göran Bylund, Parasitologiska Institutet, Åbo Akademi har muntligen meddelat mig, att T. crassus finns i bräckt vatten kring Åland och att mellanvärd där är sik. Samma mellanvärd är tänkbar i Stockholms skärgård. I Mälaren däremot är siklöja den mellanvärd, som överför T. crassus till gäddan (Lawler, 1969b). Parasiten är där, enligt samme författare, mycket vanlig, i synnerhet i större gäddor (> 70 cm). Orsaken till att jag själv icke fann T. crassus i gäddor från Lawler's undersökningsområde i Mälaren kan ha berott på dels det låga antalet undersökta gäddor, dels gäddornas mindre storlek.

Slutligen skall nämnas, att exemplar av Schistocephalus sp. (Cestoda, Pseudophyllidea) och Echinorhynchus gadi (Acanthocephala) förekom i gäddor från östersjölokalen.



a



b

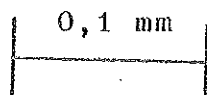


Fig. 23 Triaenophorus crassus från gädda (5,2 kg), Östersjön
a. Scolex.
b. Scolexhake, vänster ex. i a., större förstoring.

AVSLUTANDE DISKUSSION

I anslutning till publicerade listor över i olika fiskarter anträffade parasiter förekommer ytterst sällan försök till utvärdering av parasitarternas specificitet eller grad av bundenhet till de fiskarter i vilka de anträffats. Man kan lätt få det intrycket, att samtliga parasitarter från en fiskart "hör hemma" och verkligen fungerar där som parasiter. Att så emellertid långt ifrån alltid är fallet har, sedan länge stått klart för åtskilliga forskare, vilket kan utläsas av sådana uttryck som "accidental host", "transportvärd" m.fl. Chubb (1970 a) är en av de få forskare, som försökt sig på en utvärdering av de parasiter han listat. Av särskilt intresse i föreliggande sammanhang är, att hans undersökning även omfattar gäddan, Esox lucius. Chubb indelar anträffade parasiter i denna fiskart i 5 grupper, nämligen: 1. arter, specifika för gäddan, 2. arter, erhållna från bytesfisken, 3. parasiter med låg specificitet, 4. parasiter, primära för cyprinider, 5. parasiter med osäker status. På basis av vid undersökningarna vunna erfarenheter och utförda litteraturstudier har jag själv försökt utvärdera av mig i gädda anträffade parasitarter. Resultatet har blivit, att jag anser mig kunna indela mitt material i två grupper, vilka till rubriceringen, men icke helt till innehållet överensstämmer med Chubbs två första grupper. Beträffande dennes övriga tre grupper, finner jag dem emellertid mindre användbara, ibland kanske rent av litet diskutabla.

De faktorer som jag vid min utvärdering ansett vara av särskilt intresse är:

- a. Infektionsprocenten, dvs. antalet infekterade av totala antalet undersökta gäddor.
- b. Infektionsintensiteten, dvs. antalet anträffade parasiter per art och gäddexemplar
- c. Parasitexemplarens utvecklingsstadier, t.ex stadium i livscykeln eller, vad beträffar aduler, graden av mognad. Av särskilt intresse är att fastställa om äggproducerande stadium anträffats i gäddan.
- d. Parasitens förekomst som infektionsduglig larv i för gäddan lämpliga bytesdjur.
- e. Parasitens förekomst som larv resp. adult (inklus. mognadsgrad) i andra "värdjursarter" än gädda, och i så fall i vilken infektionsprocent och infektionsintensitet

- f. Graden av tillfällig eller permanent byteskonkurrens mellan gäddan och annan "slutvärd"
- g. Graden av bytesarts och predators bundenhet till varandra i tid och rum

Som framgått av min presentation omfattar mitt material från gädda 15 parasitarter. Av dessa anser jag tre, nämligen Trienophorus nodulosus (Cestoda), Raphidascaris acus (Nematoda) och Azygia lucii (Trematoda, Digenea) utgör en grupp, som kan betecknas som "verkliga gäddparasiter (jfr ovan Chubbs indelning). Alla tre torde för sin utveckling/livscykel vara direkt beroende av gäddan (slutvärden).

Såväl T. nodulosus som R. acus uppvisade den högsta infektionsprocenten och infektionsintensiteten av samtliga anträffade arter och uppnådde otvivelaktigt könsmognad och äggproduktion i gäddan, i hög frekvens dessutom. Vidare är båda arternas larver vanliga i fiskearter, som är av stor betydelse som byte för gäddan.

A. lucii uppvisade visserligen en något lägre infektionsprocent och infektionsintensitet än de två andra arterna i gruppen, men uppvisade liksom de såväl könsmognad som äggproduktion. Dessutom tyder mina undersökningar och ett, om än hittills sparsamt antal litteraturuppgifter på att arten förekommer rikligare i gädda än i andra fiskarter. A. lucii's livscykel är emellertid tämligen dåligt känd och även om arten av allt att döma är en "verklig gäddparasit", så bör mer kunskap vinnas beträffande bl.a. dess spridningsbiologi, innan den helt odiskutabelt och slutgiltigt kan erhålla denna beteckning.

Återstående 12 arter är i olika grad svårare att utvärdera än föregående tre. Av allt att döma är de emellertid inga "verkliga gäddparasiter". Två av de 12, nämligen Contracoecum aduncum (Nematoda) och Corynosoma semerme (Acanthocephala) torde på basis av livscyklarna kunna betecknas som parasiter, som hamnat i gäddtarmarna till följd av att de undersökta gäddorna konsumerat samma bytesdjur som parasiternas egentliga slutvärdar. C. aduncum parasiterar larvalt bl.a. strömming, och har förmodligen torsk som slutvärd. För såväl gäddan som torsken i Östersjön är strömmingen ett viktigt bytesdjur. Mellanvärdar

för C. semerme kan av allt att döma vara bl.a. hornsimpa och strömming, vilka bägge fiskarter, i Östersjön är en viktig stapelföda för parasitens slutvärd, som är säl. Bägge fiskarterna kan emellertid med all sannolikhet överföra parasiten även till gäddan, emedan hornsimpa ofta i Stockholms skärgård anträffas i gädda. Förmodligen avstannar utvecklingen i gäddtarmen för såväl C. aduncum- som C. semerme-larverna, vilket kan förklara det förhållandet, att jag icke fann några äggproducerande exemplar av dessa arter. Här skall också noteras, att bägge arterna i gäddan hade en mycket låg infektionsintensitet, under det att de i torsk resp. säl skall ha en mycket hög infektionsintensitet och hög frekvens av äggproducerande stadium.

6 av ovannämnda 12 arter anträffades endast i omogna stadier, nämligen Eubothrium rugosum (Cestoda), fyra arter av släktet Proteocephalus (Cestoda) och Camallanus lacustris (Nematoda). Återstående fyra arter, Bunodera luciopercae (Trematoda, Digenea) samt Acanthocephalus lucii, Neoechinorhynchus rutili, Metechinorhynchus salmonis (Acanthocephala) fanns i gäddan förutom i omogna stadier även i äggproducerande fas. Fyndet av en parasit i tarmen av ett annat djur ger vid den typ av undersökningar, som det här är frågan om, alltid endast en ögonblicksbild. Vare sig parasiten befinns vara i olika grad omogen eller könsomogen och äggproducerande, erhålles därför ingen information om parasitens möjligheter till fortsatt utveckling/liv i tarmen. Sålunda kan larver i ett "felaktigt värd-djur" avstanna i utveckling, och ett till synes äggproducerande stadium kan parasiten uppnått tidigare i ett bytesdjurs tarm. Nyssnämnda 10 arters olika grad av mognad löser därför icke frågan, om deras existens i gäddan är ett led i deras livscykel. Förmodligen är emellertid detta icke fallet. De 10 parasitarterna har nämligen det gemensamt, att deras resp. slutvärdar/troliga slutvärdar i Mälaren och Östersjön utgör viktiga bytesfiskar för olika stadier av gädda. Sålunda är slutvärdarna/troliga slutvärdarna för: E. rugosum - lake; de fyra Proteocephalus-arterna - aborre, aborre + gärs, löja, spigg, respektive; C. lacustris, B. luciopercae och A. lucii - aborre; N. rutili - spigg; M. salmonis - sik (arten även vanlig i andra fiskarter i Östersjön, t.ex. tånglake och aborre med Pontoporeia och Pallasea som bytesdjur).

Det troligaste är, att gäddorna i mitt material fått i sig ifrågavarande parasiter med bytesdjuren och att parasiterna genom matsmältningen blivit fria i gäddtarmen. Tänkbart är att de snart lämnar gäddan med fekalierna. Gäddans betydelse för deras livscykel torde därför vara liten. En sekundär spridning av de arter, som anträffades i äggproducerande stadium i gäddan är dock möjlig.

13 av de 15 anträffade parasitarterna betecknas i litteraturen som limniska, 1 - Contracoecum aduncum som marin och 1 - Corynosoma semerme som maringlacial relik. De två sistnämnda anträffades heller icke i Mälaren, där ju inte heller mellanvärden strömming eller slutvärdarna torsk resp. säl förekommer.

Genom sin förmåga att från sött vatten invadera Östersjöns saltare vatten, har gäddan uppenbarligen fått möjligheten att delvis lämna sin limniska näringskedja och skaffat sig en ny i bräckt vatten med mer marina inslag. Sålunda har hon i Östersjön, i näringskedjan inkorporerat sådana arter som strömming och tånglake. Till sådana arter bör även storspiggen räknas, emedan den form av arten som förekommer i Östersjön är marin. I Mälaren är storspigga dessutom långt ovanligare än i Östersjön. En följd av gäddans "nya" diet har emellertid blivit, att hon i sin tarm mer eller mindre tillfälligt kommit att få hysa marina parasiter.

7 av de 13 limniska arterna anträffades icke i mälarmen väl i östersjömaterialen, nämligen Azygia lucii, P. percae, P. filicollis, E. rugosum, C. lacustris, N. rutili och M. salmonis. Detta kan kanske förefalla egendomligt. Orsaken kan dock troligen sökas i flera omständigheter. Sålunda är det möjligt, att Azygia lucii saknades i mälarmaterialet, på grund av att ett för litet antal gäddor blev föremål för undersökningar i Mälaren. Vissa av de andra arternas frånvaro i detta material kan ha samma förklaring. Vidare torde icke spigg ha samma betydelse som föda för mindre gäddor i Mälaren, vilket fallet är i Östersjön. Detta kan förklara, att P. filicollis och N. rutili, som båda har spigg som viktigt led i sina livscyklar, icke fanns representerade i mälarmaterialet. Slutligen skall påpekas, att M. salmonis har sig som betydelsefull slutvärd och att den endast förekommer inom vissa delar av Mälaren, dock knappast inom min undersökningslokal. Därför är det icke överraskande att M. salmonis saknades i mälargäddorna.

LITTERATUR

- Almer, B. 1967. Diphyllobothrium latum (L.) och andra fiskparasiter i Salbosjön, Örebro län 1965 och 1966. Mälarundersökningen. Medd. 6. 14 p.
- Arme, C. och M. Walker. 1970. The physiology of fish parasites. p. 79-101. Ur Aspects of fish parasitology. Red.: A.E.R. Taylor. Symposium 8 British Soc. Parasitology.
- Bauer, O.N. 1970. Parasites and diseases of USSR coregonids. p. 267-278. Ur Biology of coregonid fishes. Red.: C.C. Lindsey och C.S. Woods. Winnipeg, Canada.
- och E.I. Zmerzlaya. 1972. Raphidascaris infection of bream in the Pskov area and it's control. Izvestiya Gosudarstvennogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Ozernogo i Rechnogo Rybnogo Khozyaiostva 80:114-122.
- och E.I. Zmerzlaya. 1973. Influence of Raphidascaris acus (Nematoda, Anisakidae) on the bream, Abramis brama. Verh.Int. Ver.Limnol. 18:1723-1728.
- Bergman, A.M. 1923. Larver av Triaenophorus robustus Olsson och en Dibothriocephalus-art som orsak till massdöd bland unga laxfiskar. Skand.Vet.Tidskr.Bakteriol.Patologi och Medd. Statens Veterinärbakteriol.Anstalt 19:7-43.
- Berland, B. 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. Sarsia 2:1-50.
- 1973. Om totalpreparat. Bi 53 - Mikroskopisk teknikk og histologi:1-21. Zool.Lab., Univ.Bergen. (Stencil.)
- Borgström, R. 1970. Studies of the helminth fauna of Norway. XVI: Triaenophorus nodulus (Pallas 1760) in Bogstad lake: III Occurrence in pike, Esox lucius. Nytt Mag.Zool. 18(2): 209-216.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. et al. 1964. Key to parasites of freshwater fish of the USSR. (Akad.Nauk SSSR., Zool.Inst. Key to fauna of the USSR. 80. Moskva-Leningrad. 1962.) Israel Program for Scientific Translations. 919 p. (Översättning från ryska.)
- Cannon, L.R.G. 1971. The life cycle of Bunodera sacculata and B. luciopercae (Trematoda: Alloecreadiidae) in Algonquin Park, Ontario. Canad.J.Zool. 49(11):1417-1429.
- 1972. Studies on the ecology of the papillose alloecreadiid trematodes of the yellow perch in Algonquin Park, Ontario. Canad.J.Zool. 50(9):1231-1239.
- 1973. Diet and intestinal helminths in a population of perch, Perca flavescens. J.Fish.Biol. 5(4):447-457.
- Chubb, J.C. 1963. Seasonal occurrence and maturation of Triaenophorus nodulosus (Pallas 1781) in the pike (Esox lucius) of Llyn Tegid. Parasitology 53:419-433.
- 1964. Observations on the occurrence of plerocercoids of Triaenophorus nodulus in the perch (Perca fluviatilis) of Llyn Tegid (Bala lake) Merionetshire. Parasitology 54:481-491.

- Chubb, J.C. 1970 a. The parasite fauna of British freshwater fish. p. 119-144. Ur Aspects of fish parasitology. Red.: A.E.R. Taylor. Symposium 3 British Soc.Parasitology.
- 1970 b. The parasites of the three-spined stickleback, Gasterosteus aculeatus, in an oligotrophic lake, Llyn Padarn, North Wales. J.Parasit. 56(4, sect. 2):56.
- Dechtiar, A.O. 1972. Parasites of fish from Lake of the Woods, Ontario. J.Fish.Res.Bd Canad. 29(3):275-283.
- Dyk, V. 1954. Less-known parasites in the south Moravian fish. Cas.Nár.Mus. C 23(1):39-45.
- 1956. Raphidascaris acus, dangerous parasite of fish in Slovakia. Biologia 11(2):70-76.
- 1965 a. Helminthocenoses of the digestive tract of the common river trout in various types of waters. Sborn.Vys.Sk.Zeméd.Fak. V Brně 13(4):383-392.
- 1965 b. Parasitic worms of digestive tract of the common trout in the brooks of the Brno surroundings. Zool.Listy 14(1):85-87.
- och Z. Lucky. 1954. Bestimmung und Vorkommen des Nematoden Raphidascaris acus (Bloch 1779). Sborn.Vys.Sk.Zeméd.Fak. V Brně 2(1-2):1-6.
- Z. Lucky och E. Stedronsky. 1955. Nematode Raphidascaris acus in our Lota lota. Sborn.Csl.Akad.Zeméd.Ved.Veterin.Med. 28(2): 887-890.
- och E. Stedronsky. 1958. Study of helminths in the intestines of trout and Barbus in collective life environment. Sborn.Vys.Sk.Zeméd.Fak. V Brně 6(1):107-113.
- Elgmork, K. 1959. Seasonal occurrence of Cyclops strenuus strenuus in relationship to environment in small water bodies in southern Norway. Folia Limnol.Scand. 11:1-196.
- Engasev, V.G. 1965 a. Biologija Raphidascaris acus (Bloch, 1779) epizootologija i profilaktika rafidaskaridoza ryb. Dissertacija Vigis, Moskva.
- 1965 b. Izučenie cikla razvitija Raphidascaris acus (Bloch, 1779). Materialy Naučn.Konfer.Vses. O-Va Gelmintologov 2:89-94.
- 1969. The final host of Raphidascaris acus. Ribnoe Khos 3: 28-29.
- Ergens, R. 1961. Die Helminthofauna der Fische zweier Südböhmischer Teichsysteme. I. Cestoidea-Bandwürmer. Csl.Parasit. 8:137-150.
- 1966. Results of parasitological investigations on the health of Esox lucius in the Lipno reservoir. Folia Parasit. Praha. 13:222-236.
- Freeman, R.S. 1964. On the biology of Proteocephalus parallacticus MacLulich (Cestoda) in Algonquin Park, Canada. Canad.J.Zool. 42:387-408.
- Freze, V.I. 1965. Proteocephalata in fish, Amphibians and Reptiles. Ur Essentials of Cestodology 5. Red.: K.I. Skrjabin. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1969. 597 p. (Översättning från ryska.)

- Frost, W. 1954. The food of pike Esox lucius L. in Windemere. J. Anim.Ecol. 23(1):339-360.
- Ginesinskaya, T.A. 1961. The life cycles of fish helminths and the biology of their larval stages. p. 140-179. Ur Parasitology of fishes. Red.: V.A. Dogiel, G.K. Petrushevski och Yu.I. Polyanski. Oliver och Boyd, Edinburgh och London.
- Guttowa, A. 1958. Further research on the effect of temperature on the development of the cestode Triaenophorus lucii (Müll.) embryos in eggs, and on the invadability of their oncosphaeres. Acta Parasit.Polon 6(17):367-379.
- och W. Michajlow. 1964. Experimental infection of Copepoda from waterbodies in Hanoi (Vietnam) with the larvae of Triaenophorus nodulosus (Cestoda) from the Mazurian lakes (Poland). Acta Parasit.Polon 12(32):357-362.
- Halvorsen, O. 1968 a. Studies of the helminth fauna of Norway. XII. Azygia lucii in pike (Esox lucius L.) from Bogstad Lake, and a note on its occurrence in lake and river habitats. Nytt Mag.Zool. 16(1):29-38.
- 1968 b. Studies of the helminth fauna of Norway. X. Triaenophorus nodulosus (Pallas, 1760) (Cestoda) in Bogstad Lake. I. Copepods as first intermediate hosts. Nytt Mag.Zool. 15:124-129.
 - 1971. Studies of the helminth fauna of Norway. XVIII. On the composition of the parasite fauna of coarse fish in the River Glomma, south-eastern Norway. Norw.J.Zool. 19(2):181-192.
 - 1972. Studies of the helminth fauna of Norway. XX. Seasonal cycles of fish parasites in the River Glomma. Norw.J.Zool. 20(1):9-18.
- Hanek, G. och W. Threlfall. 1970. Parasites of the ninespine stickleback Pungitius pungitius (L.) in Newfoundland and Labrador. Canad.J.Zool. 48:600-602.
- Hicks, F.J. och W. Threlfall. 1973. Metazoan parasites of salmonids and coregonids from coastal Labrador. J.Fish.Biol. 5(3):399-415.
- Hopkins, C.A. 1959. Seasonal variations in the incidence and development of the cestode Proteocephalus filicollis (Rud 1810) in Gasterosteus aculeatus (L 1766). Parasitology 49:529-542.
- Hyman, L.H. 1951. The invertebrates: Platyhelminthes and Rhyncho-coela. The acoelomate Bilateria. Vol. II. Mc Graw-Hill Book Company Inc. New York, Toronto, London. 550 p.
- Kennedy, C.R. och P.M. Hine. 1969. Population biology of the Cestode Proteocephalus torulosus (Batsch) in Dace Leuciscus leuciscus L. of the River Avon. J.Fish.Biol. 1:209-219.
- Kosinova, V.G. 1965. O cikle razvitija nematody Raphidascaris acus (Blösch, 1779) Raillet et Henry 1915 - parazita ryb. Materialy Nauch.Konfer.Vses. O - Va Gelmintologov 2:128-131.
- och A.Ä. Mozgovoj. 1965. Promežutočnye chozjaeva Raphidascaris acus (Ascaridata: Anisakidae). Raboty Po Parazitofaune Jugo - Zapada. SSSR (Kišinev):70-72.

- Kuperman, B.I. 1963. New species of the genus Triaenophorus Rud (Cestoda, Pseudophyllidae). Parasitologia (Acad.Sci.USSR.) 2(6):495-501.
- Lawler, G.H. 1965. The food of pike, Esox lucius, in Heming Lake, Manitoba. J.Fish.Res.Bd Canad. 22(6):1358-1377.
- 1969 a. Aspects of the biology of Triaenophorus nodulosus in yellow perch, Perca flavescens, of Heming Lake, Manitoba. J.Fish.Res.Bd Canad. 26(4):821-831.
 - 1969 b. Occurrence of Triaenophorus spp. in Lake Mälaren fishes. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 49:120-128.
 - 1970. Parasites of coregonid fishes. p. 279-309. Ur Biology of coregonid fishes. Red.: C.C. Lindsey och C.S. Woods. Winnipeg, Canada.
 - och N.H.F. Watson. 1963. Measurements of immature stages of Triaenophorus. J.Fish.Res.Bd Canad. 20(4):1089-1093.
- Lien, L. 1970. Studies of the helminth fauna of Norway. XIV. Triaenophorus nodulosus (Pallas, 1760) (Cestoda) in Bogstad Lake. II. Development and life span of the plerocercoids in perch (Perca fluviatilis L., 1758). Nytt Mag.Zool. 18(1):85-96.
- Lucky, Z. 1958. Beitrag zu Kenntnis der Bandwürmer der Fische Südmährens. Sborn.Vys.Sk.Zeměd. A Les. V Brně 27(3):203-212.
- McCormack, J.C. 1970. Observations on the food of perch (Perca fluviatilis L.) in Windermere. J.Anim.Ecol. 39:255-267.
- Michajlow, W. 1939. Über die Entwicklung der Eier von Triaenophorus lucii (Müll.) in Süß- und Meerwasser. Zool.Poloniae 3: 251-259.
- 1951. "Stadialnośé" rozwoju niektórych tasiemców (Cestoda). Uderzaja, Ca Analogia Biologiczna. Ann. Umcs, C, 6(3):77-147.
 - 1962. Species of the genus Triaenophorus (Cestoda) and their hosts in various geographical regions. Acta Parasit.Polon 10(1): 1-38.
- Miller, R.B. 1943 a. Studies on cestodes of the genus Triaenophorus from fish of Lesser Slave Lake, Alberta. I. Introduction and life of Triaenophorus crassus Forel and T. nodulosus (Pallas) in the definitive host, Esox lucius. Can.J.Res. D. 21:160-170.
- 1943 b. Studies on cestodes of the genus Triaenophorus from fish of Lesser Slave Lake, Alberta. II. The eggs, coracidia and life in the first intermediate host of Triaenophorus crassus Forel and T. nodulosus (Pallas). Can.J.Res. D. 21: 284-291.
 - 1945 a. Studies on cestodes of the genus Triaenophorus from fish of Lesser Slave Lake, Alberta. III. Notes on Triaenophorus nodulosus (Pallas) in the second intermediate host. Can. J.Res. D. 23:1-5.
 - 1945 b. Studies on cestodes of the genus Triaenophorus from fish of Lesser Slave Lake, Alberta. V. Description and life history of Triaenophorus stizostedionis. N. SP. Can.J.Res. D. 23:117-127.

- Mishra, T.N. och J.C. Chubb. 1969. The parasite fauna of the Shropshire Union Canal, Cheshire. *J.Zool. (London)* 157(Part 2):213-224.
- Molnar, K. 1965. Untersuchungen über die jahreszeitlichen Schwankungen in der Parasitenfauna des Kaulbarsches und des Zanders im Balaton mit besonderer Berücksichtigung der Gattung Proteocephalus. *Angew.Parasit.* 7:65-77.
- 1969. Contribution to the knowledge of fish parasites in Hungary: IV. Trematodes. *Parasit.Hung.* 2(2):119-136.
 - 1970. Contribution to the knowledge of the fish parasites of Hungary: VI. Cestoda, Nematoda, Acantocephala, Hirudinea. *Parasit.Hung.* 3(3):51-76.
- Moravec, F. 1969 a. Observations on the development of Camallanus lacustris (Zoega, 1776) (Nematoda: Camallanidae). *Věstn.Čsl. Spol.Zool.* 33(1):15-33.
- 1969 b. On the early development of Bunodera luciopercae (Müller, 1776) (Trematoda: Bunoderidae). *Věstn.Čsl.Spol.Zool.* 33(3):229-237.
 - 1969 c. On the problem of host specificity, reservoir parasitism and secondary invasions of Camallanus lacustris (Nematoda: Camallanidae). *Helminthologia (Bratisl.)* 10:107-114.
 - 1969 d. Some notes on the larval stages of Camallanus truncatus (Rudolphi, 1814) and Camallanus lacustris (Zoega, 1776) (Nematoda: Camallanidae). *Helminthologia (Bratisl.)* 10:1-4, 129-135.
 - 1970 a. Studies on the development of Raphidascaris acus (Bloch, 1779) (Nematoda: Heterocheilidae). *Věstn.Čsl.Spol.Zool.* 34(1):33-49.
 - 1970 b. On the life history of the nematode Raphidascaris acus (Bloch, 1779) in the natural environment of the River Bystrice, Czechoslovakia. *J.Fish.Biol.* 2(4):303-322.
 - 1975. The development of Procamallanus laevichonchus (Wedl, 1862) (Nematoda: Camallanidae). *Věstn.Čsl.Spol.Zool.* 39(1):23-28.
- Mozgovoj, A.A. och V.G. Kosinova. 1963. Krazšifrovce cikla razvitiya Raphidascaris acus (Ascaridata: Anisakidae) - parazita rub. *Materialy. Naučn.Konfer.Vses. O - Va Gelmintologov* 1:207-208.
- Neuman, E. 1968. Studier över svensk insjögäddas föda. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (9). 22 p.
- Nuorteva, P. 1965. A glacial relict not previously reported from the Finnish lake district - Corynosoma semerne (Forssell) (Acantocephala). *Ann.Zool.Fenn.* 2(4):140-141.
- 1966. Corynosoma strumosum (Rud) and C. semerne (Forssell) (Acantocephala) as pathogenic parasites of farmed minks in Finland. *J.Helminthol.* 40(1/2):77-80.
- Nybelin, O. 1922. Studien über Pseudophyllideen. Elanders Boktr. AB. Göteborg. 228 p.

- Odening, K. 1974. Zur Artfrage bei der Trematodengattung Azygia aus europäischen Hechten. *Angew.Parasitol.* 15(1):5-9.
- Petersson, A. 1971 a. The Cestoda fauna of the genus Coregonus in Sweden. *Rep.Inst.Freshw.Res.*, Drottningholm 51:124-183.
- 1971 b. The effect of lake regulation on populations of Cestodian parasites of Swedish whitefish Coregonus. *Oikos* 22(1):74-83.
- Ponyi, J., P. Biro och E. Murai. 1972. On the food growth and internal worms of Acerina cernua L. in the Lake Balaton. *Parasit.Hung.* 5:383-408.
- Pribyslavsky, I. och Z. Lucky. 1967. Parasitenfauna der Fische im Stausee von Kninicky II. *Acta Univ.Agr.* 1:137-145.
- Rauckis, E. 1970. The seasonal changes in the pike parasitic fauna in the Lake Dusia. *Acta Parasit.Lituanica* 10:129-135.
- 1974. The seasonal changes of the parasitic fauna of pike in some lakes with different thermal regimes. *Acta Parasit.Lituanica* 12:63-75.
- Rokicki, I. 1973. Helminths of certain Clupeidae, mainly of the herring Clupea harengus in South Baltic. *Acta Parasit.Polon.* 21(12):443-464.
- Rumyantsev, E.A. 1973. Ecological characteristics of the parasite fauna of Coregonus albula (L.). *Folia Parasit.* 20(3):223-226.
- Shulman, S.S. 1959. Parasites of fish in the eastern part of the Baltic Sea. *Trudy Soveshchanii Ikhtiolog.Komiss.Akad.Nauk. SSSR.* 9:184-187.
- 1961 a. Specificity of fish parasites. p. 104-116. *Ur Parasitology of fishes.* Red.: V.A. Dogiel, G.K. Petrushevskii och Yu.I. Polyanski. Oliver och Boyd, Edinburgh och London.
- 1961 b. Zoogeography of parasites of USSR freshwater fishes. p. 180-229. *Ur Parasitology of fishes.* Red.: V.A. Dogiel, G.K. Petrushevskii och Yu.I. Polyanski. Oliver och Boyd, Edinburgh och London.
- Stunkard, H.W. 1956. The morphology and life history of the digenic trematode, Azygia sebago (Ward, 1910). *Biol.Bull. Wood's Hole* 3(2):248-268.
- Styczynska, E. 1958. Acanthocephala of the biocenosis of Druzno Lake. *Acta Parasit.Polon.* 6(6):195-211.
- Tedla, S. och C.H. Fernando. 1969 a. Observations on the seasonal changes of the parasite fauna of yellow perch (Perca flavescens) from the Bay of Quinte, Lake Ontario. *J.Fish.Res.Bd Canad.* 26(4):833-843.
- 1969 b. Occurrence of plerocercoids of Triaenophorus nodulosus (Pallas) in the white perch, Roccus americanus. *J.Parasit.* 55(2):334.
- 1969 c. Changes in the parasite fauna of the white perch Roccus americanus (Gmelin) colonizing new habitats. *J.Parasit.* 55(5):1063-1066.
- 1970 a. Some remarks on the ecology of Echinorhynchus salmonis (Müller, 1784). *Canad.J.Zool.* 45(2):317-321.

- Tedla, S. och C.H. Fernando. 1970 b. On the characterization of the parasite fauna of the yellow perch (Perca fluviatilis L.) in five lakes in Southern Ontario, Canada. Helminthologia 11: 23-33.
- Walkey, M. 1967. The ecology of Neoechinorhyncus rutili. J. Parasit. 53(4):795-804.
- Watson, N.H.F. 1963. A note on the upper lethal temperature of eggs of two species of Triaenophorus. J.Fish.Res.Bd Canad. 20(3):841-843.
- och I.L. Price. 1960. Experimental infection of cyclopid copepods with Triaenophorus crassus and T. nodulosus. Canad. J.Zool. 38(2):345-356.
- och G.H. Lawler. 1963. Temperature and rate of hatching of Triaenophorus eggs. J.Fish.Res.Bd Canad. 20(1):249-251.
- och G.H. Lawler. 1965. Natural infections of cyclopid copepods with procercooids of Triaenophorus spp. J.Fish.Res.Bd Canad. 22(6):1335-1343.
- Wierzbicka, I. och K. Wierzbicki. 1971. Parasite fauna of perch, Perca fluviatilis L., in the Leginskie Lake. Rocz Nauk.Roln. Ser. H Rybactwo 93(2):121-127.
- Wierzbicki, K. 1970. The parasite fauna of the perch, Perca fluviatilis L. of Lake Dargin. Acta Parasit.Polon. 18(5): 45-55.
- 1971. The effect of ecological conditions of the parasite fauna of perch, Perca fluviatilis L., in Lake Dargin. Ekol. Polska 19(5):73-86.
- Vik, R. 1959. Studies of the helminth fauna of Norway. III. Occurrence and distribution of Triaenophorus robustus Olsson, 1892 and T. nodulosus (Pallas, 1760), (Cestoda) in Norway. Nytt Mag.Zool. 8:64-75.
- Wisniewski, W.L. 1958. The development of Bunodera luciopercae (O.F. Müller). Acta Parasit.Polon. 6(11):289-307.
- Wootten, R. 1973 a. Occurrence of Bunodera luciopercae (Digenea) in fish from Hanningfield Reservoir, Essex. J.Helminthol. 47(4):399-408.
- 1973 b. The metazoan parasite fauna of fish from Hanningfield Reservoir, Essex, in relation to features of the habitat and host populations. J.Zool.London 171:323-331.

SUMMARY: GASTEROINTESTINAL HELMINTHS IN PIKE,
ESOX LUCIUS L., FROM FRESH AND BRACKISH
WATER

During 1974 40 pikes from two localities near Stockholm were searched for gasterointestinal helminths. The fresh-water locality was situated in Lake Mälaren and 9 pikes were searched during the pike's spawning period in April. The brackish-water locality was situated in the Baltic (the Stockholm archipelago) and the pikes were searched during three periods: May - mid-July (17 pikes), August (10 pikes) and November (4 pikes).

About 1.300 parasite specimens, belonging to 15 species, were found. Each of them was marked on a sketch of the pike's gasterointestinal canal together with information about their stage of development, sex and size. Table 1 shows in which locality and during which investigation period each parasite species was found.

On the basis of this investigation, together with information from the literature, an attempt is made to estimate the importance of the pike as a final host for the parasite species found. Only three of the 15 parasite species found are considered "genuine" pike parasites, namely *Triacnophorus nodulosus* (Cestoda), *Azygia lucii* (Digenea) and *Raphidascaris acus* (Nematoda). In the case of the remaining 12 species the pike is considered to be an "accidental" host having little or no importance for the parasite populations.

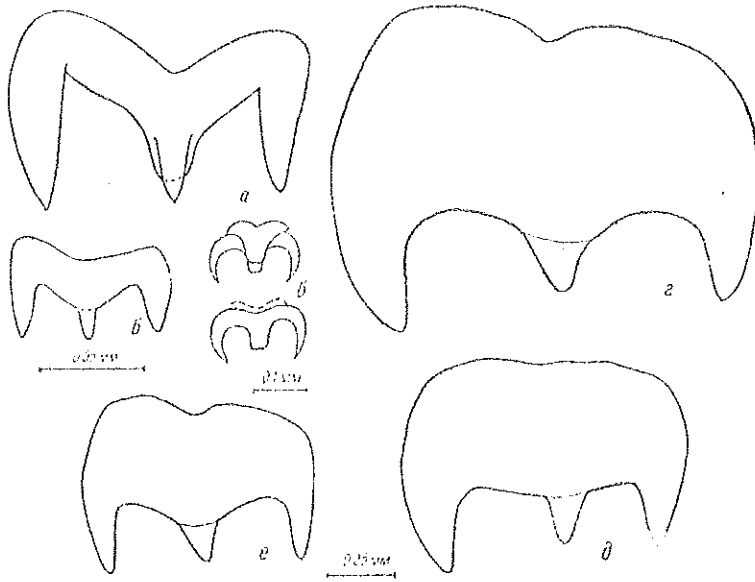
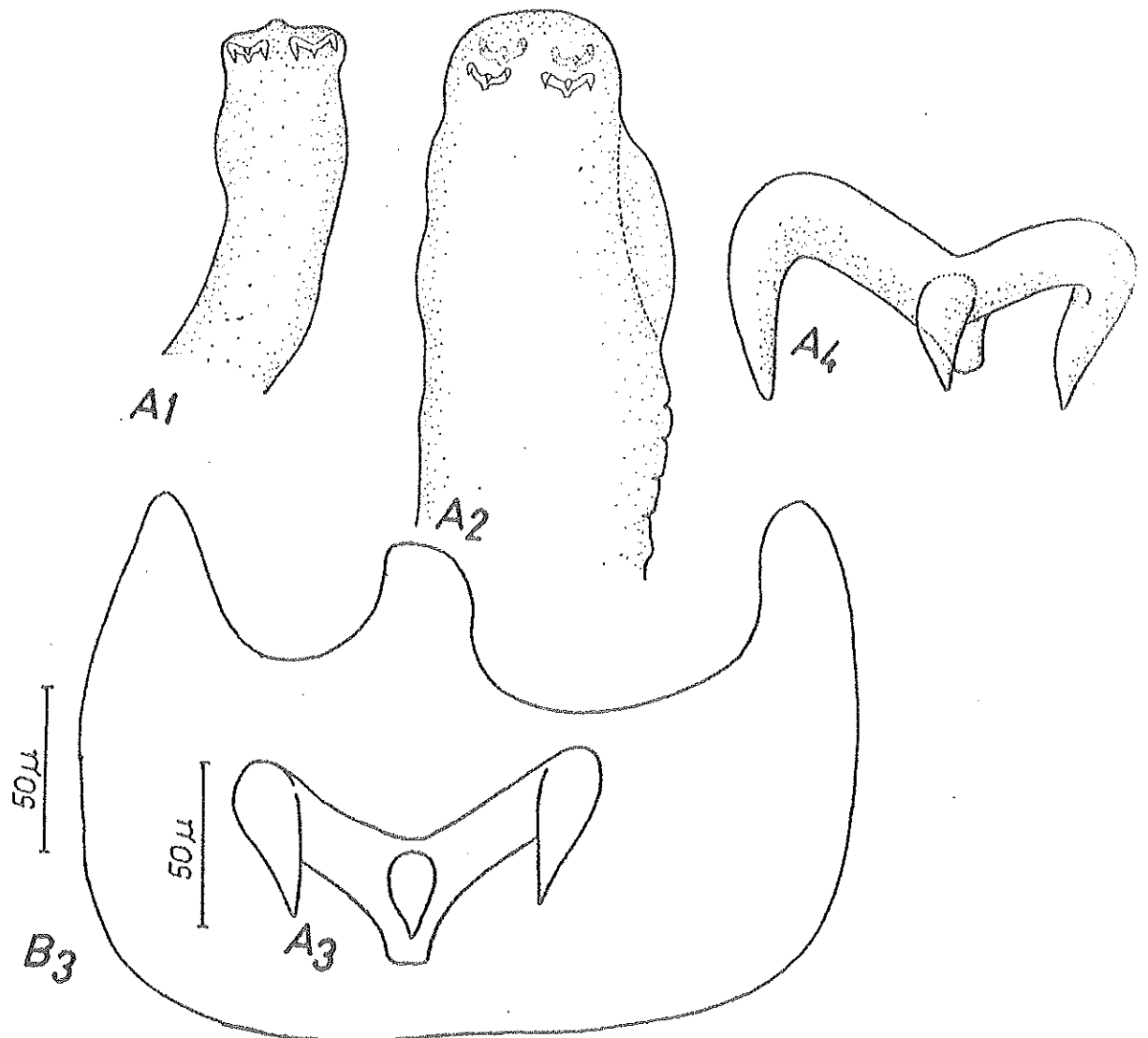


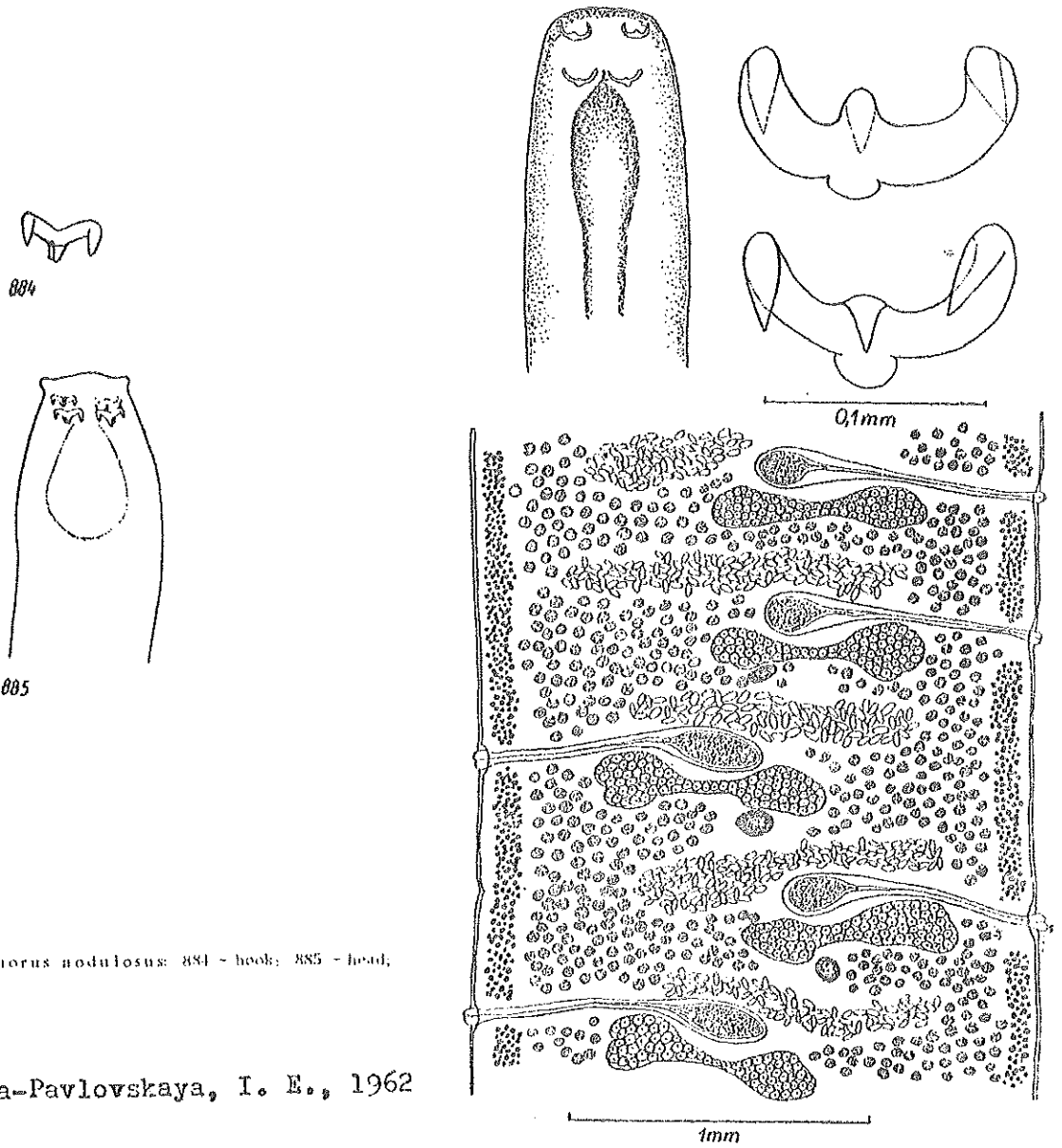
Рис. 1. Крючки сколекса видов рода *Triaenophorus*.
 а -- *T. nodulosus*; б -- *T. amarensis*; в -- *T. meridionalis*; д -- *T. crassus*; е -- *T. orientalis*.

Från Kuperman, B. I., 1968



Obr. 1. Hlavičky a trojhroté háčky tasemnic z rodu *Triaenophorus*: A₁ - hlavová část plerocerkoidu druhu *T. nodulosus* z jaterní tkáně okouna, A₂ - hlavová část vyspělého jedince ze stěvy štiky, A₃ - trojhrotý háček druhu *T. nodulosus*, nakreslený uvnitř háčku druhu *T. crassus* (oba háčky kresleny kreslicím přístrojem při stejném zvětšení).

Från Lucky, Z., 1958

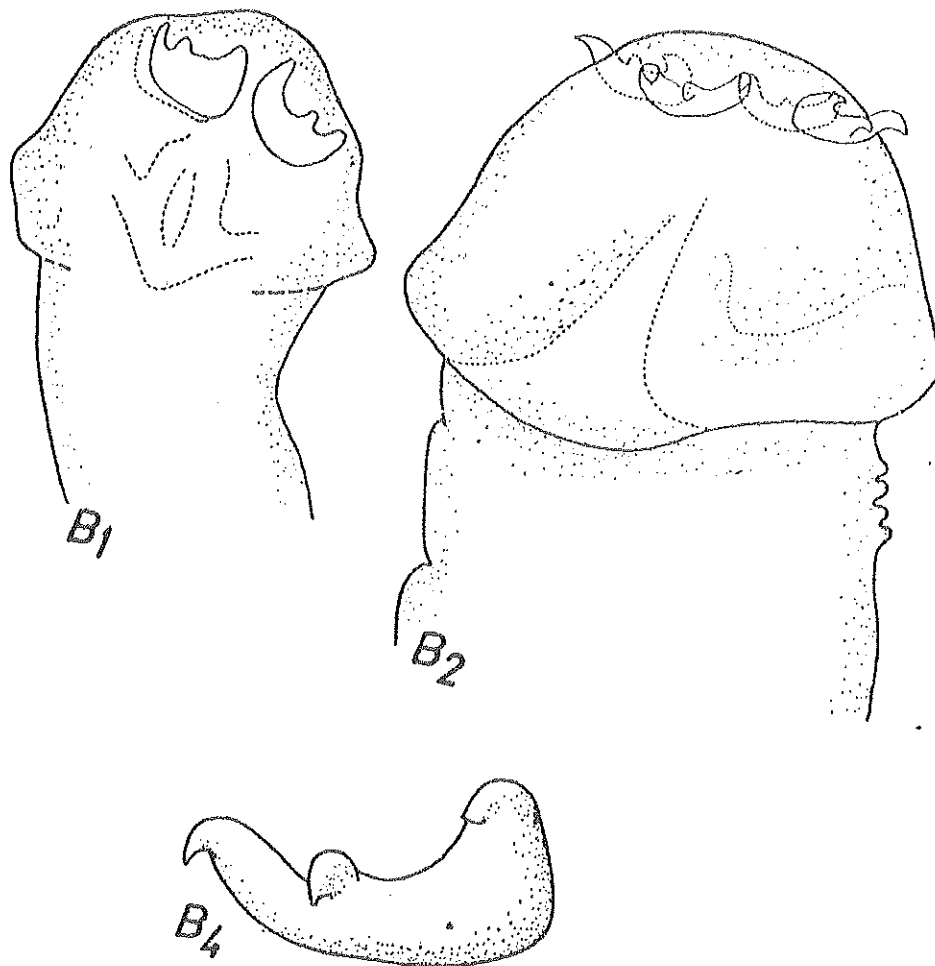


884-885 - *Triaenophorus nodulosus*: 884 - hook; 885 - head.

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962

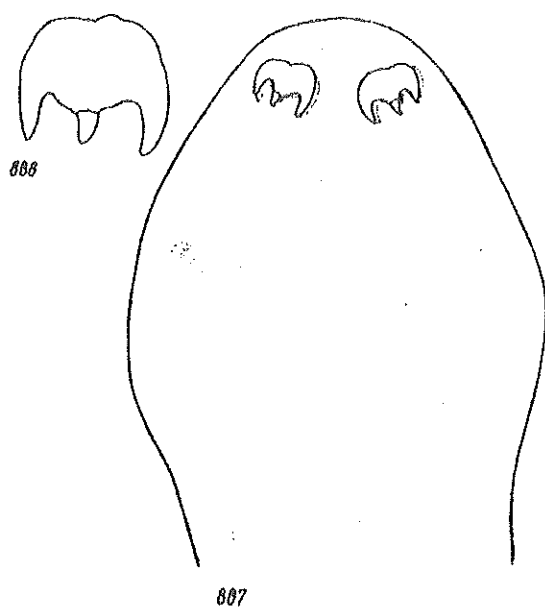
Obs. 3. *Triaenophorus nodulosus* (Pallas 1781)

Från Ergens, R., 1961

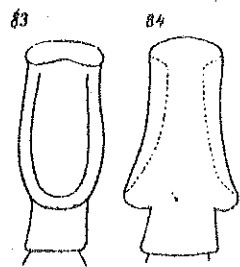


Obr. 2. Hlavičky a trojhroté háčky tasemnic z radu *Triacnophorus*: B_1 - hlavová část juvenilního činitele druhu *T. crassus* ze sířeva štíky, B_2 - hlavová část vyspělého jedince rovněž ze sířeva štíky, B_3 - tvar trojhrotého háčku *T. crassus*, B_4 - tvar trojhrotého háčku *T. nodulosus*.

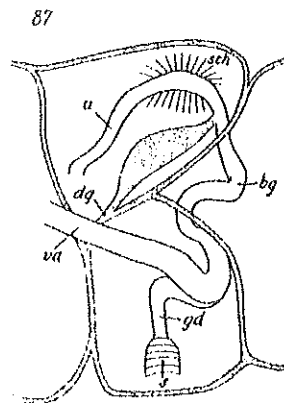
Frán Lucky, Z., 1958



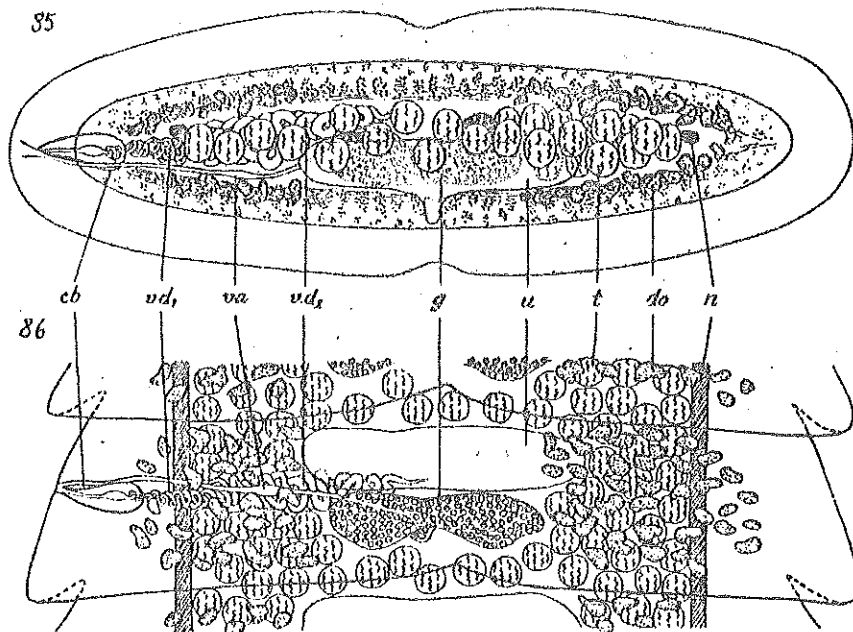
886-887 - *T. crassus*: 886 - hook; 887 - head



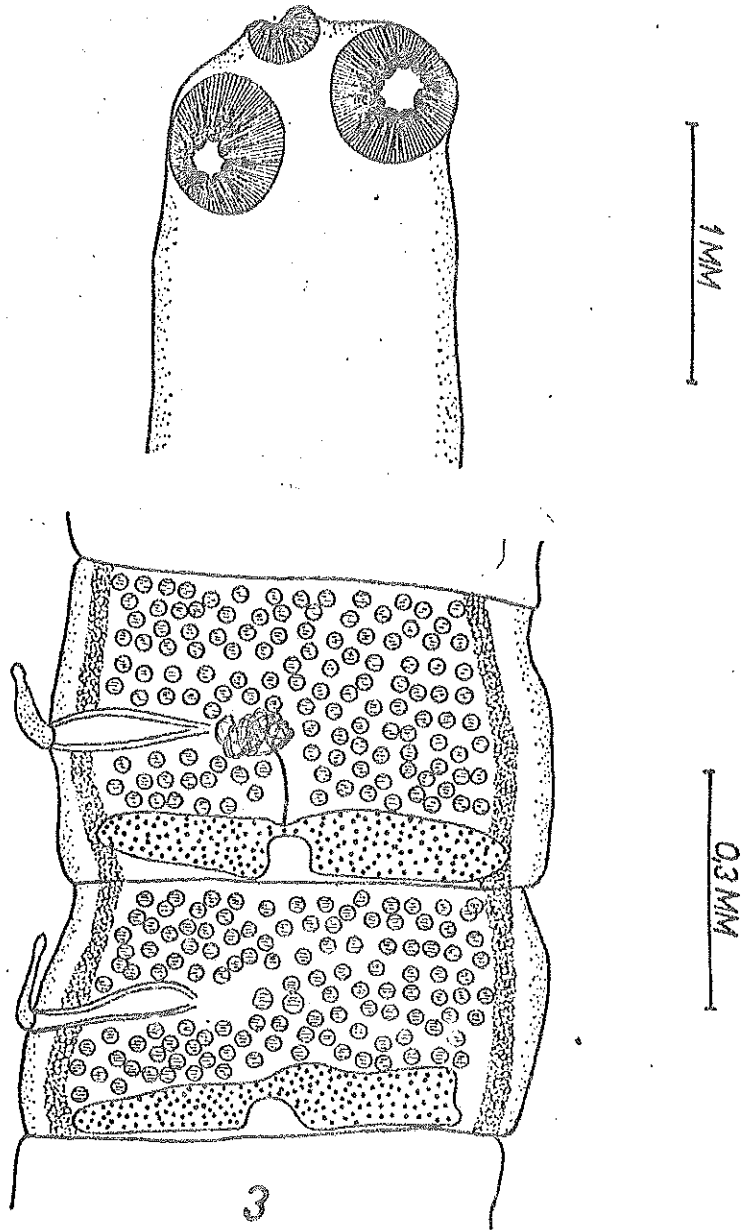
83 84
Eubothrium rugosum
 (BATSCH).
 Textfig. 83 und 84. Sco-
 lex in Flächen- bzw. Sei-
 tenansicht. Etwa 24x



87
Eubothrium rugosum (BATSCH).
 Textfig. 87. Innere weibliche
 Genitalwege von vorne gesehen.
 Etwa 200x

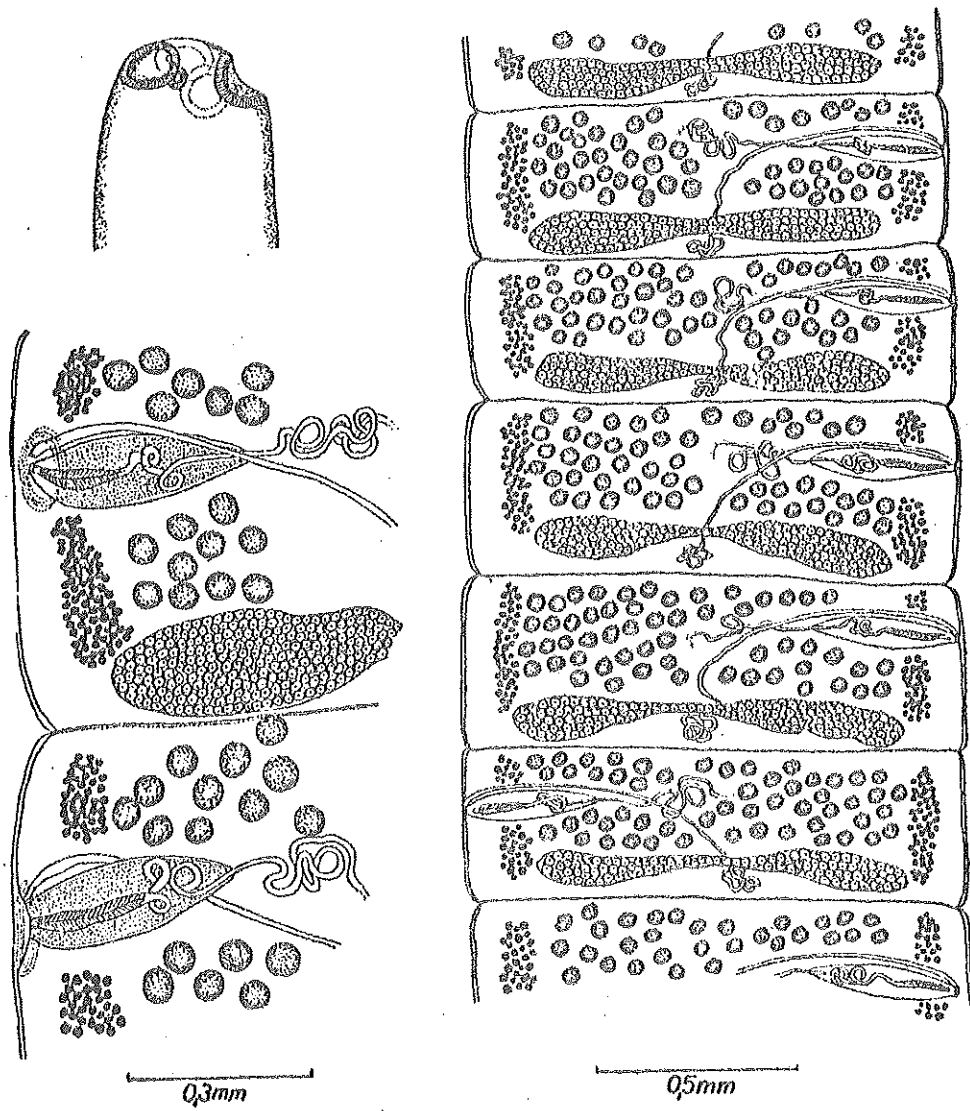


85 86
Eubothrium rugosum (BATSCH).
 Textfig. 85. Genitalkomplex im optischen Querschnitt. Textfig. 86. Derselbe von
 der Ventralfläche aus gesehen. Beide Figuren etwa 60x.



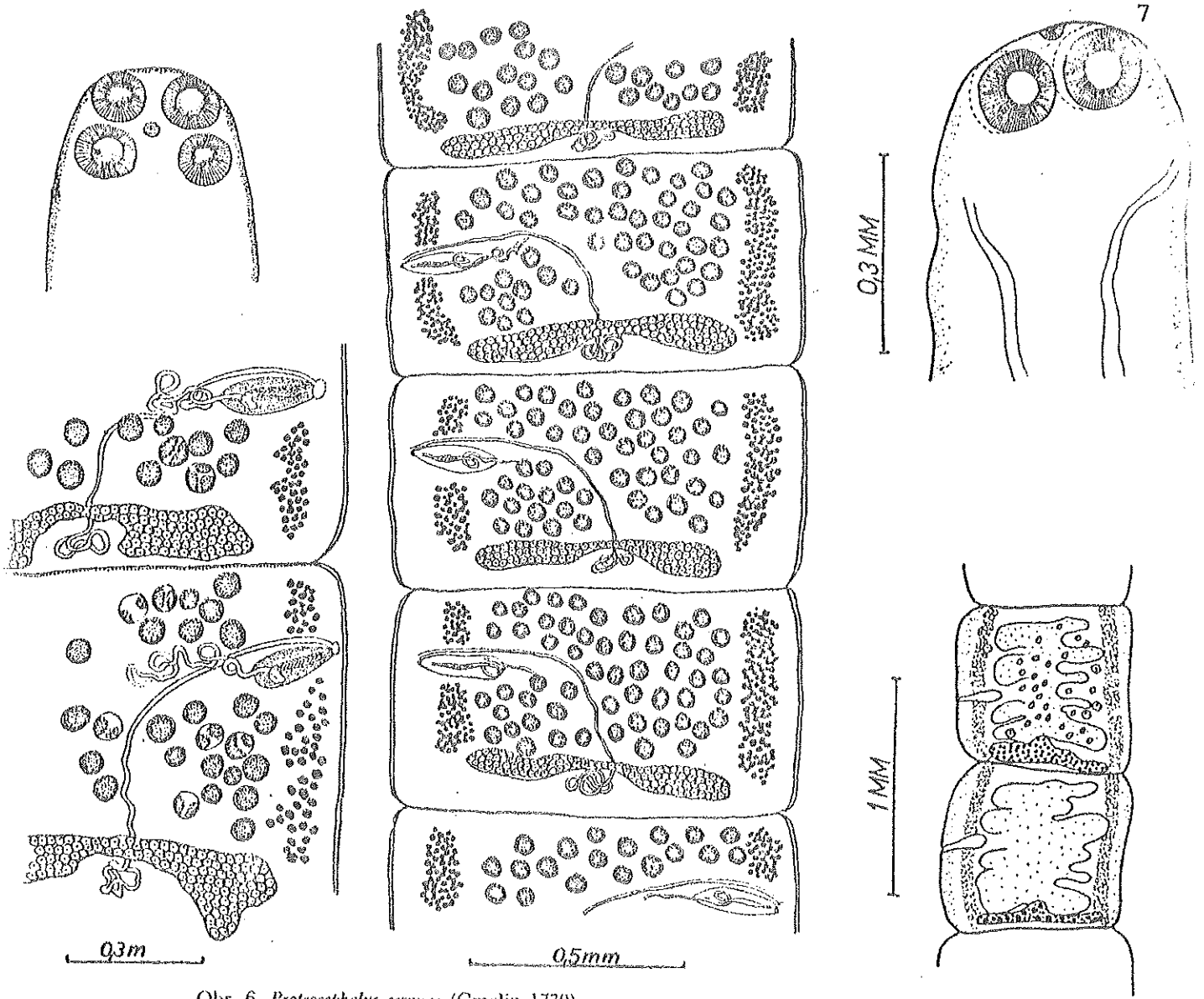
3 - *Proteocephalus percae*

Från Lucky, Z., 1958



Obr. 7. *Proteocephalus percae* (O. F. Müller 1780).

Från Ergens, R., 1961



Obr. 6. *Proteocephalus cernuae* (Gmelin 1770).

Från Ergens, R., 1961

Obr. 1. 1 - *Proteocephalus cernuae*

Från Lucky, Z., 1958

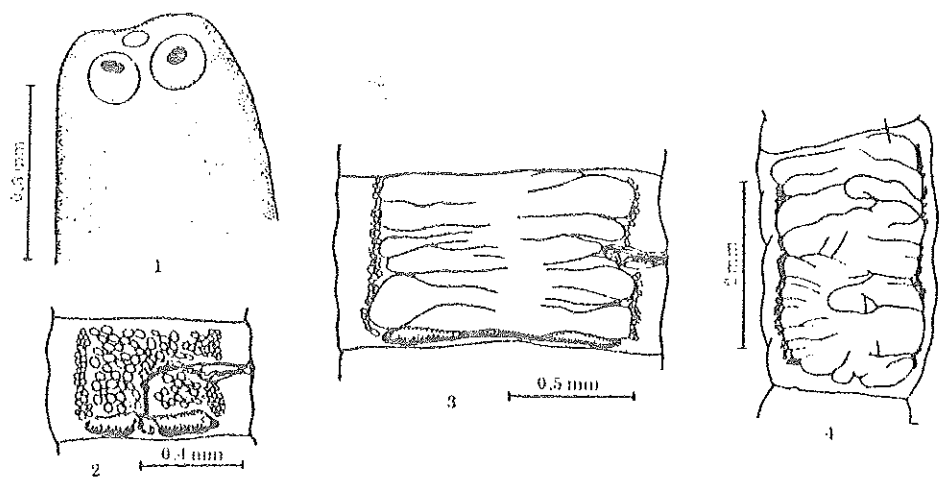


FIGURE 53. *Proteocephalus cernuae* (Gmelin, 1770) (after La Rue, 1914):
1—scolex; 2—gravid proglottid; 3, 4—mature proglottids.

Ur Freze, V. I., 1965

171)

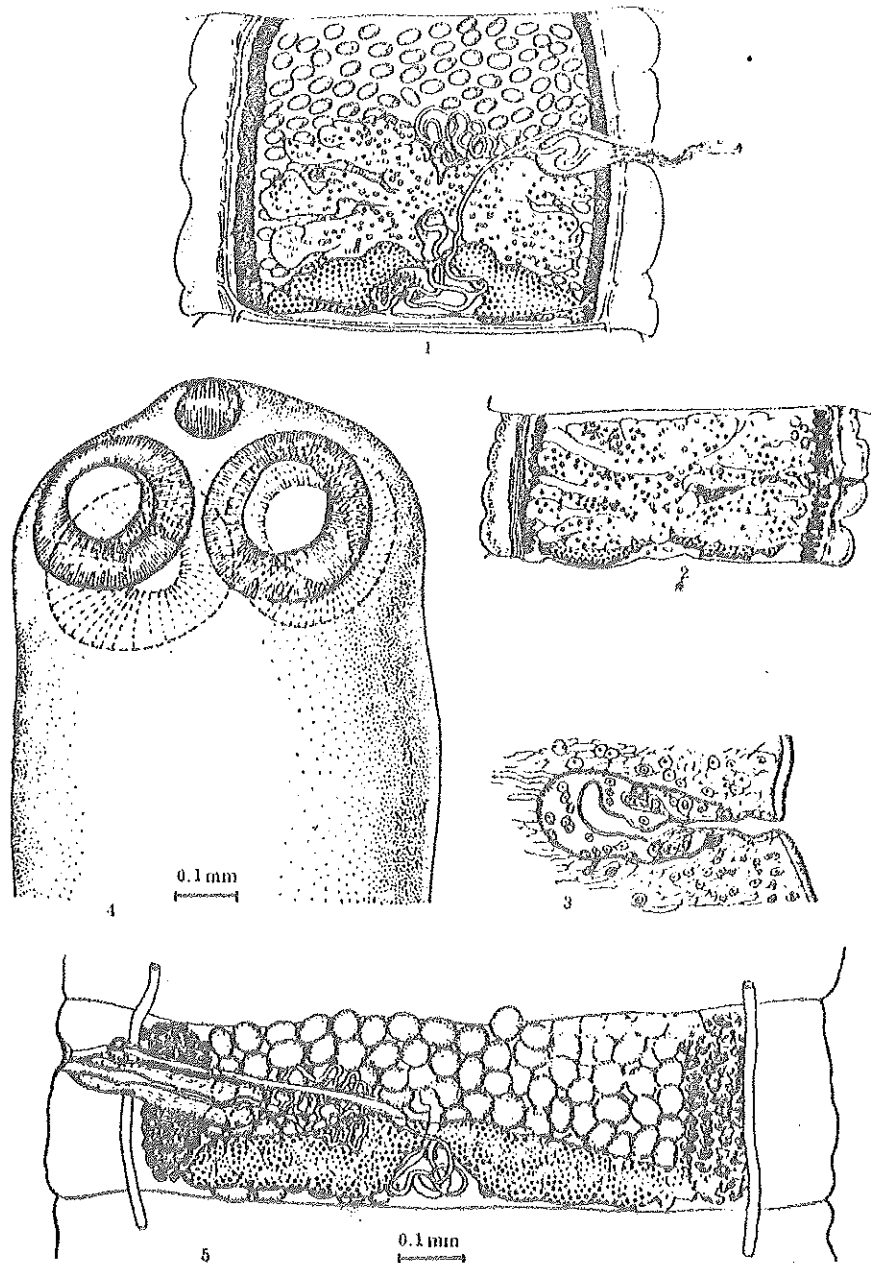
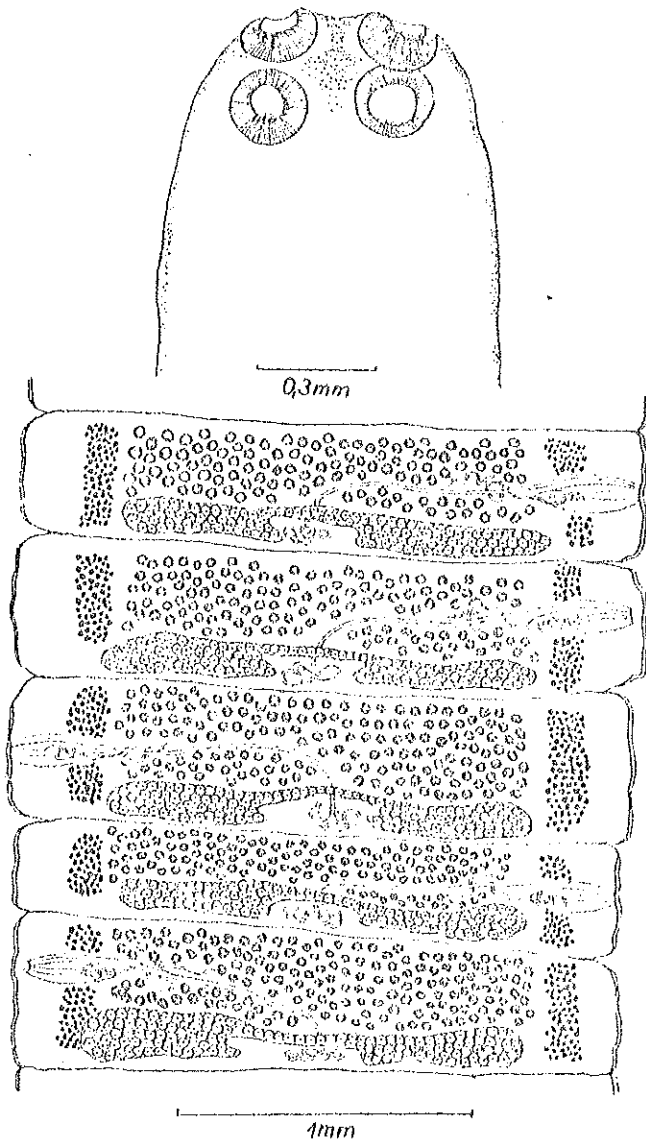


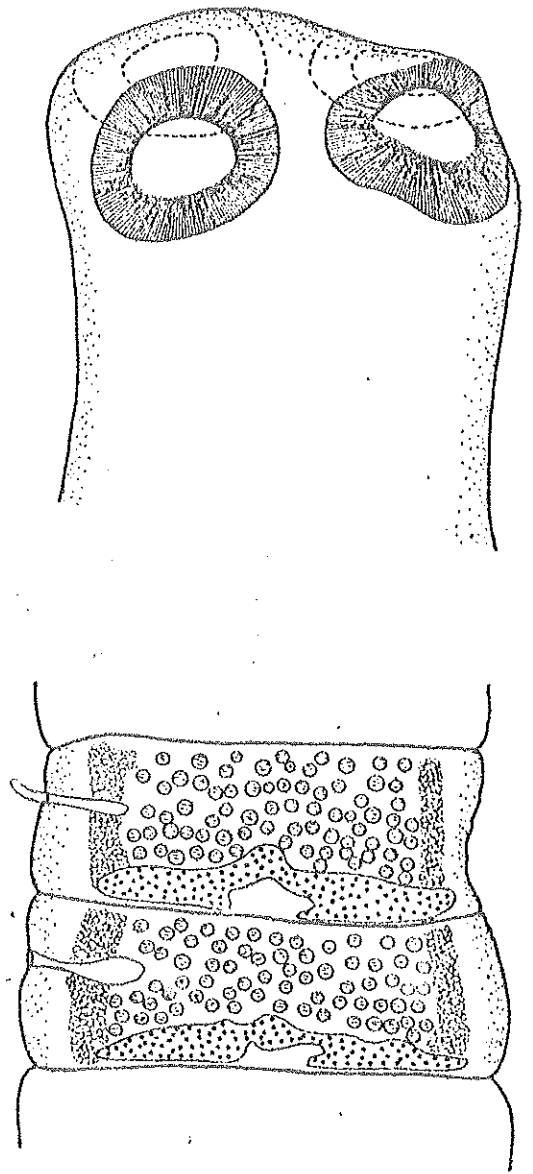
FIGURE 102. *Proteocephalus torulosus* (Batsch, 1786) Nufér, 1905:

1—maturing proglottid (after Wagner, 1917); 2—mature proglottid (after Wagner, 1917); 3—frontal section in region of genital atrium (after Wagner, 1917); 4—scolex, original; 5—gravid proglottid, original.



Obr. 8. *Proteocephalus torulosus* (Batsch 1786).

Från Ergens, R., 1961



4
4 - *Proteocephalus torulosus*

Från Lucky, Z., 1958

(78)

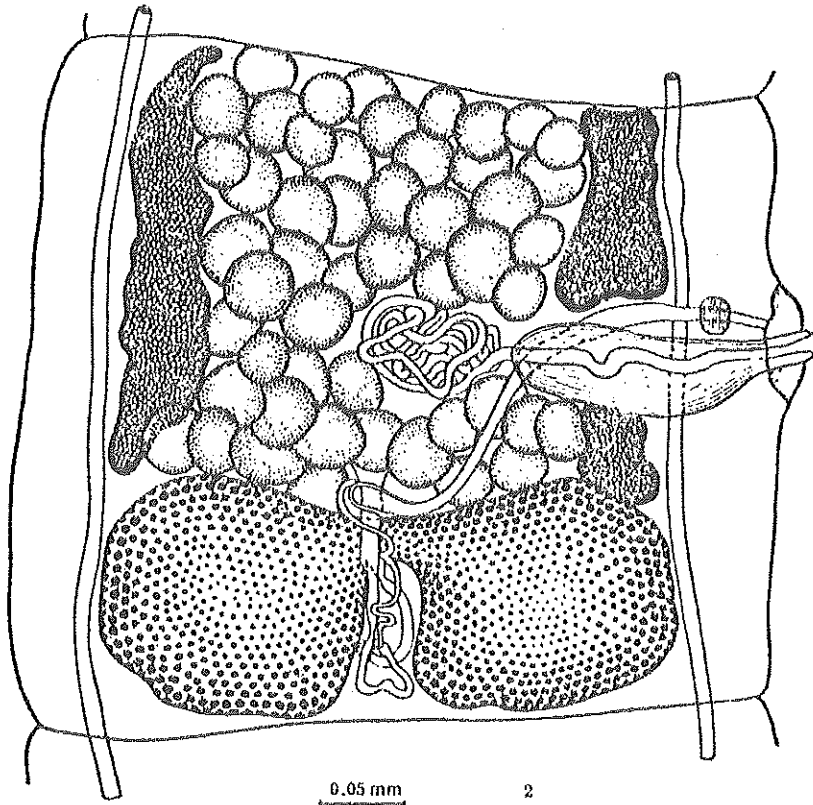
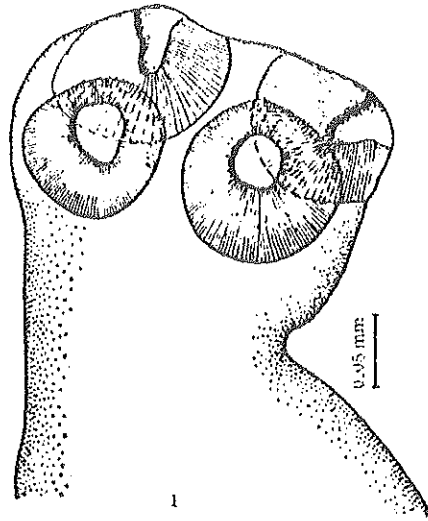
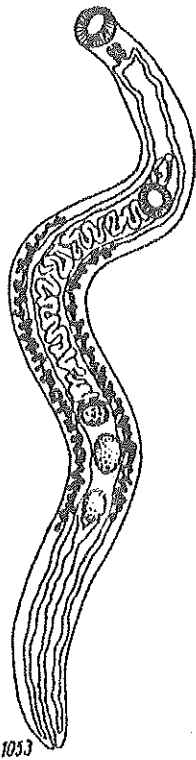


FIGURE 44. *Proteocephalus fillicollis* (Rudolphi, 1802), original:
1—scolex; 2—gravid segment.

Ur Freze, V. I., 1965



1053 - *A. lucii* (from Looss, 1894);

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962

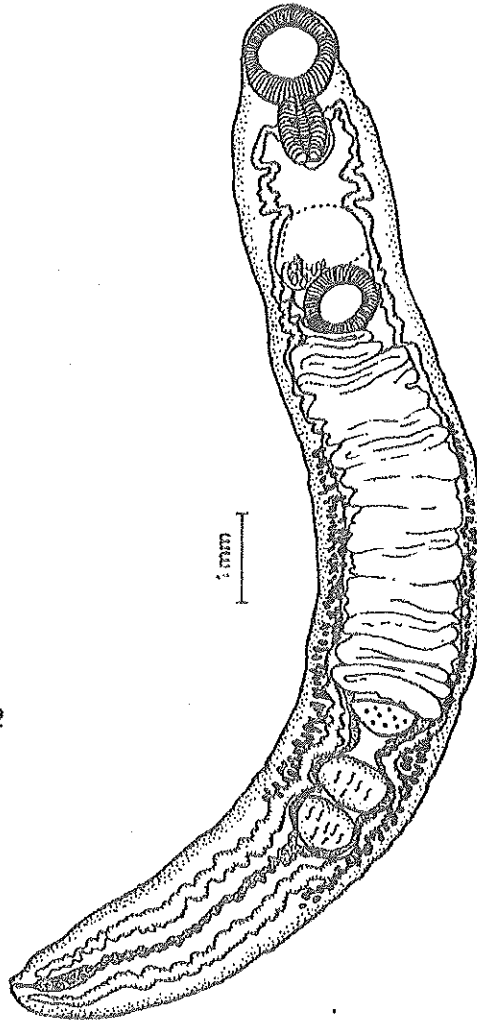
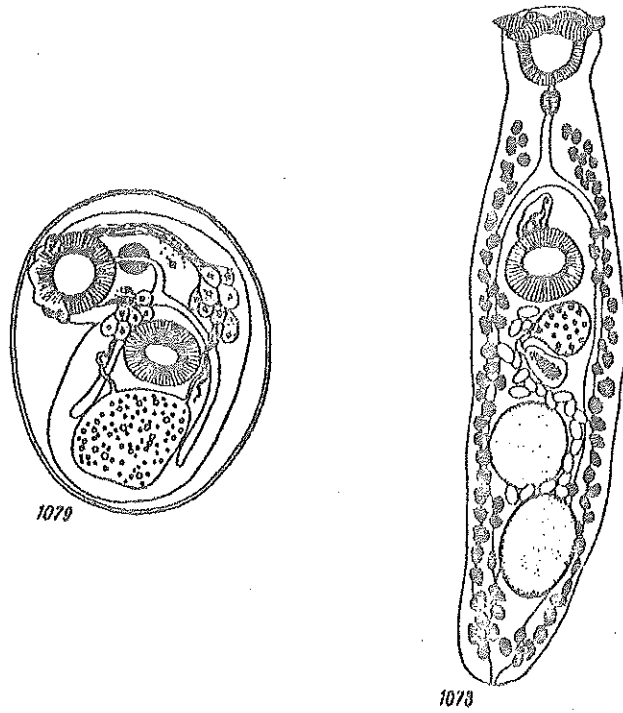


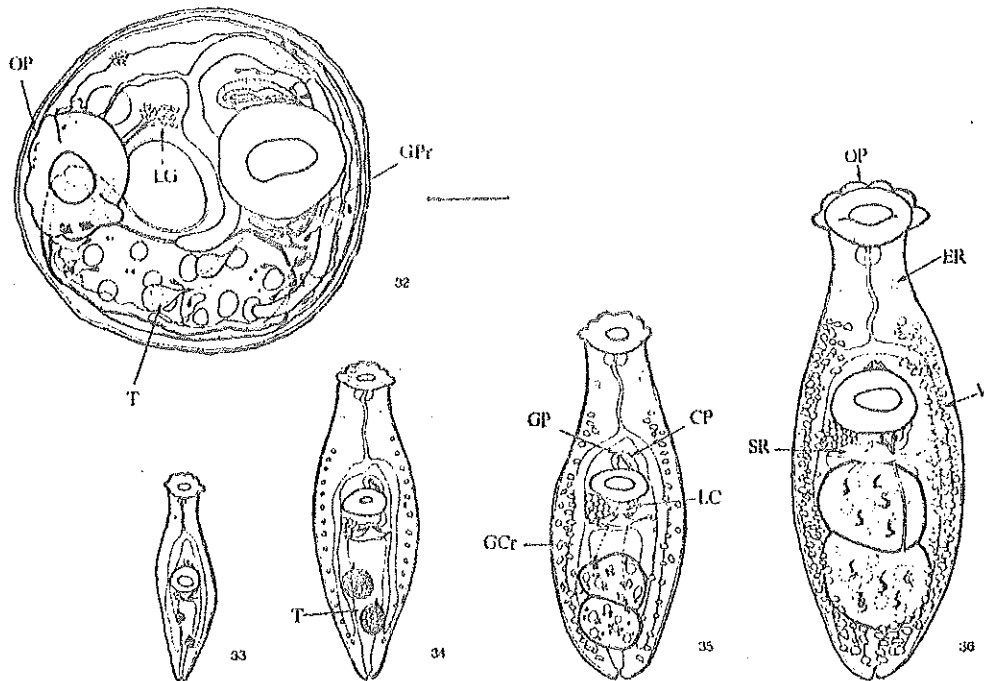
Abb. 1. Adultus von *Azygia lucii* aus dem Magen von *Esox lucius*, Ausgangsexemplar für die Verfolgung der Entwicklung bis zu *Cercaria splendens* (Samml.-Nr. kT 40/72). Spiegel-Zeichnung: I. LIEBMAN.

Från Odęning, K., 1974

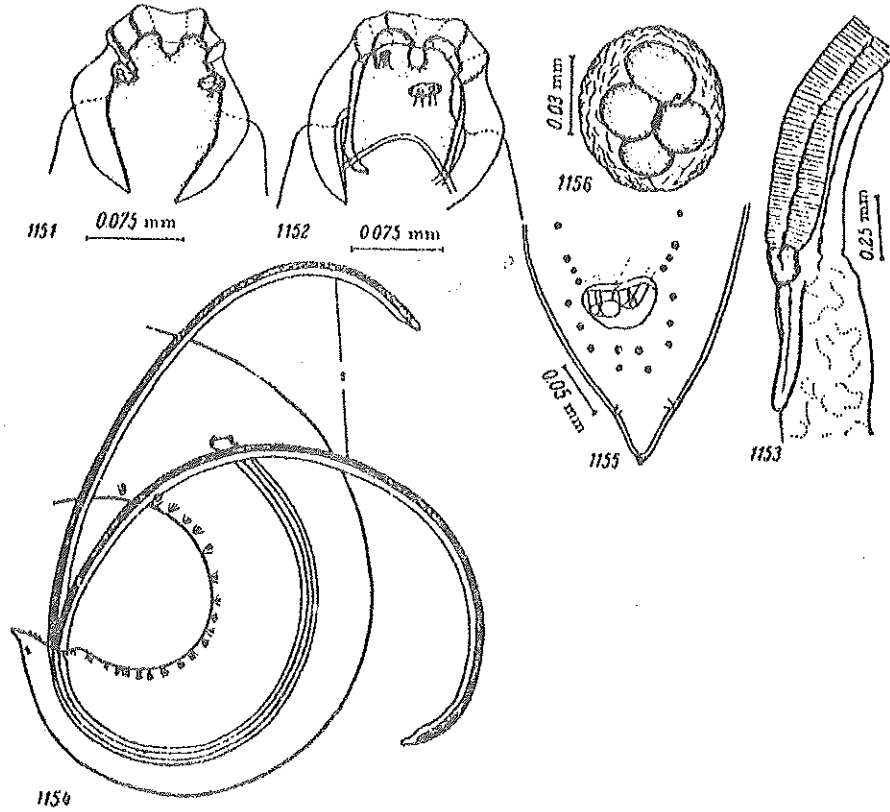


1078 - 1079 - *Bunodera luciopercae* (from Slusarskii, 1958); 1078 - general view; 1079 - metacercaria in cyst

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962



Figs. 32-36. Metacercaria and juveniles of *B. luciopercae*. Scales are in parentheses. Fig. 32. Infective metacercaria after 12 days in *Hyaletta azteca* (50). Fig. 33. Juvenile from gall bladder in August (1000). Fig. 34. Juvenile from gall bladder or intestine in September. Fig. 35. Juvenile from intestine in October. Fig. 36. Juvenile from intestine in November with sperm in testes.



1151-1156 - *Contracaecum aduncum* (from Morgovoi, 1951): 1151 - dorsal lip; 1152 - lateroventral lip; 1153 - anterior portion of enteric canal; 1154 - caudal end of male, lateral view; 1155 - caudal end of male ventrally; 1156 - egg;

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962

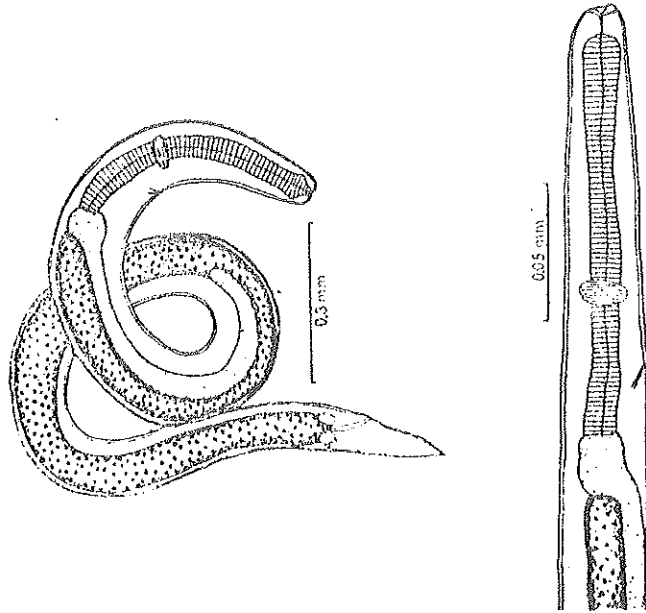


Fig. 6. *Rophidascaris acis* (Bloch, 1779) -- very young third-stage larva from the intestine of *Parasulmo gairdnerii*.

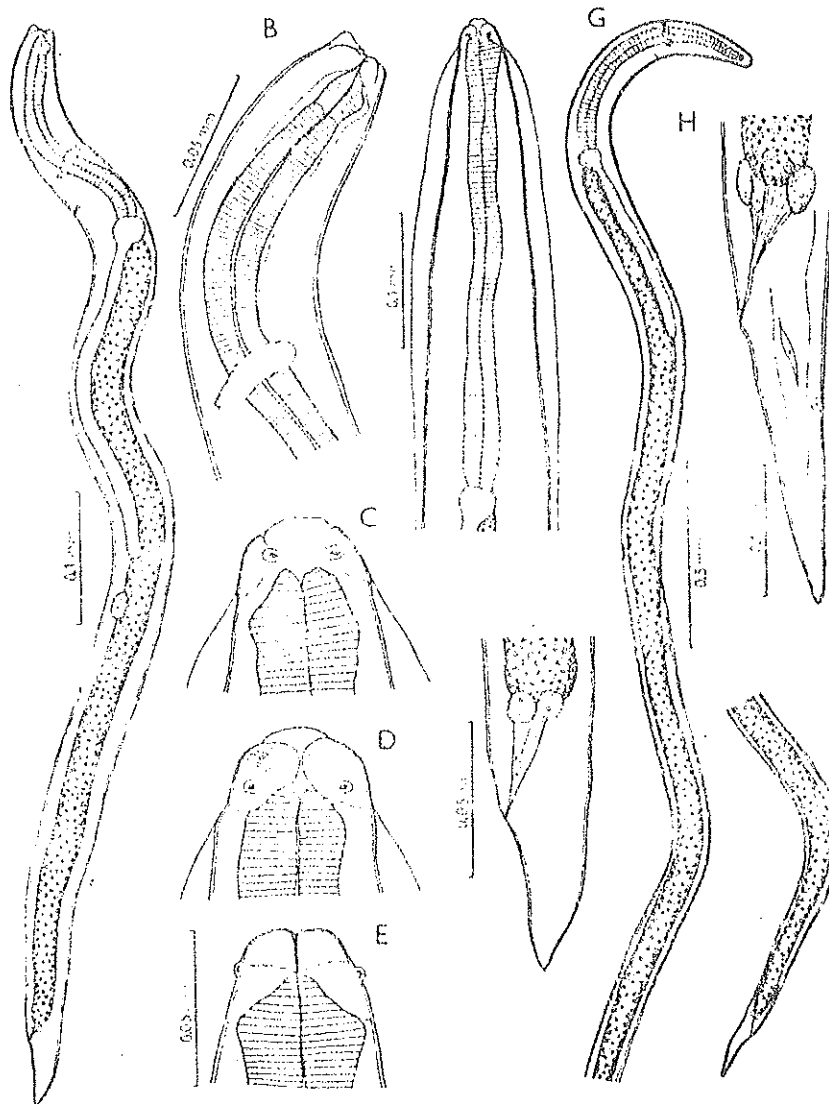


Fig. 7. *R. blasencis acis* (Bloch, 1779). A -- younger third-stage larva from the liver of *Noemahilus barbatulus* (22 day p.i.), B -- cephalic end of younger third-stage larva, C, D, E, F -- cephalic end of older third-stage larva, G -- older third-stage larva from the liver of *N. barbatulus* (133 days p.i.), H -- tail of older third-stage larva, I -- tail of younger third-stage larva.

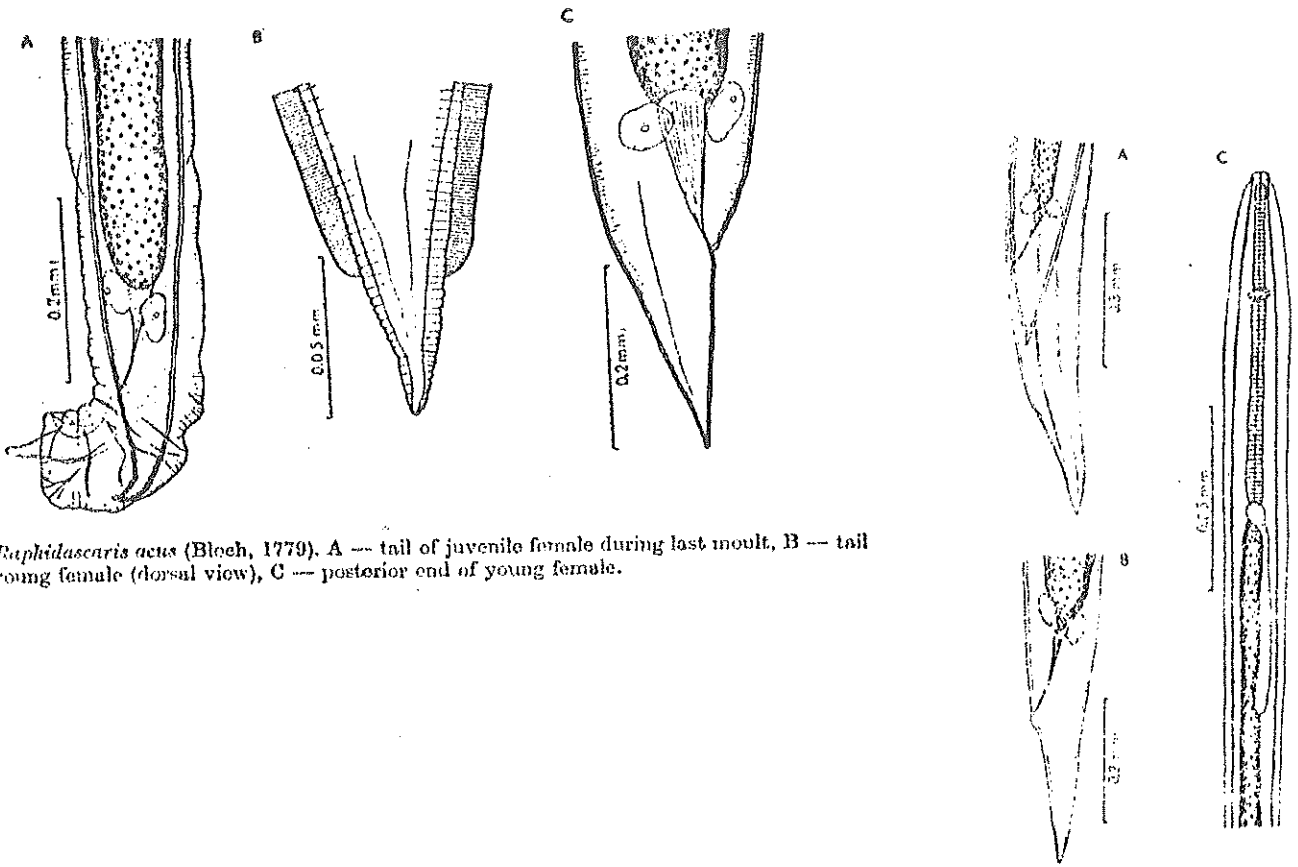


Fig. 8. *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779). A -- tail of juvenile female during last moult, B -- tail of young female (dorsal view), C -- posterior end of young female.

Fig. 8. *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) -- fourth-stage larva. A -- tail of larva during third moult, B -- tail, C -- head end (dorsal view).

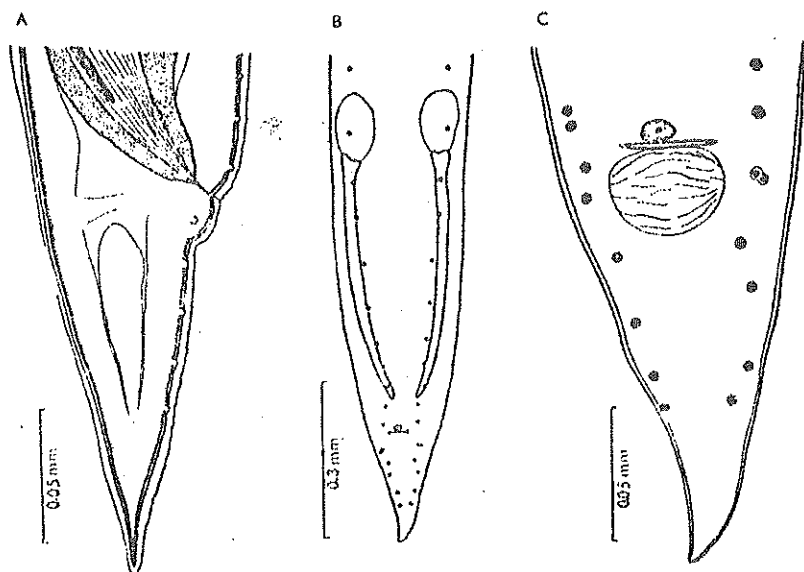
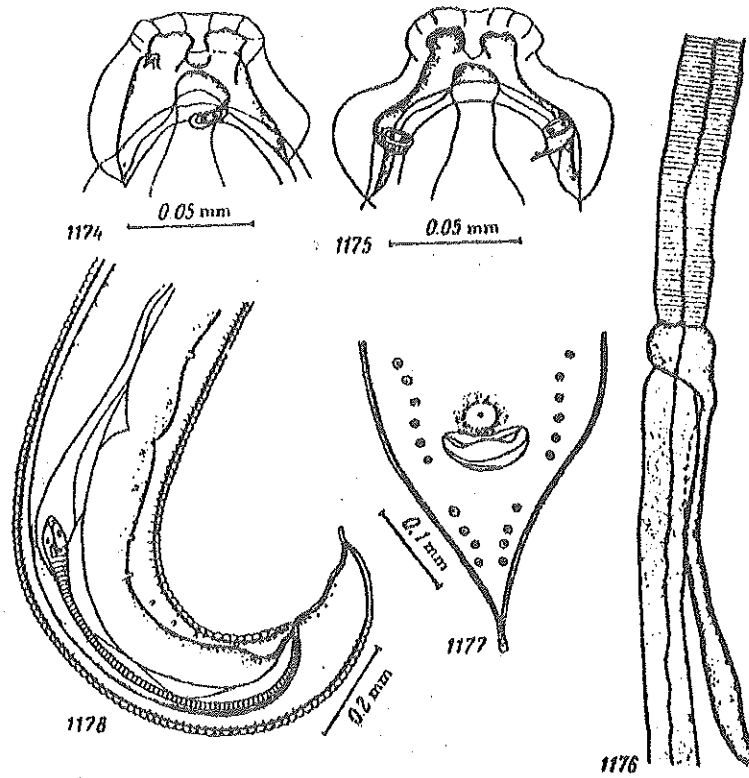
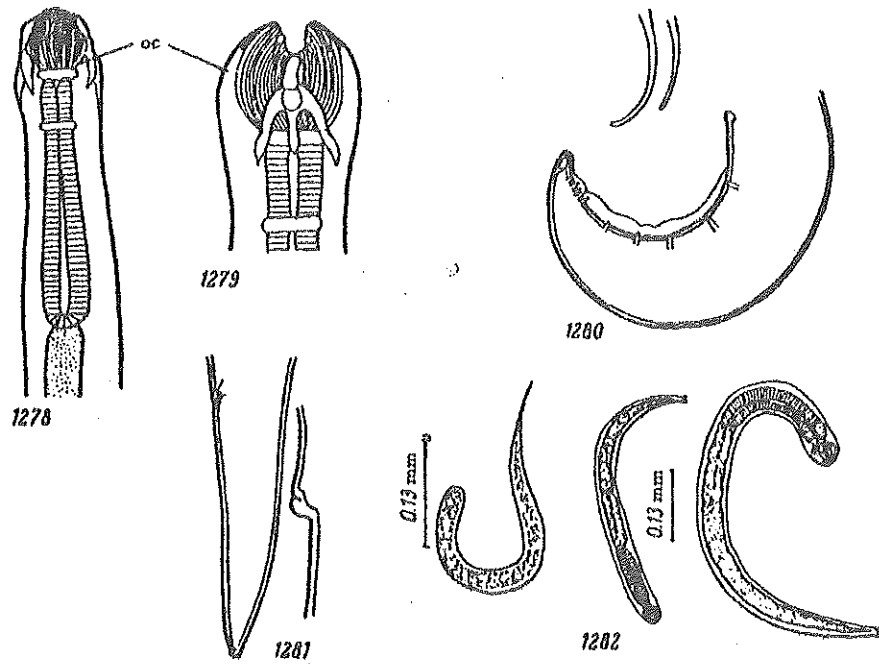


Fig. 10. *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779). A -- tail of male during last moult, B -- posterior end of juvenile male (ventral view), C -- tail of male with atypically distributed papillae.



1174-1178 - *Rhabdias caris acus* (from Mozgovoi, 1953): 1174 - lateroventral lip; 1175 - dorsal lip; 1176 - anterior section of digestive canal; 1177 - caudal end of male ventrally; 1178 - caudal end of male laterally;

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962



1278-1282 - *Camallanus lacustris* (1278-1281 - from Tomquist, 1931; 1282 - from Kupriyanova, 1954); 1278, 1279 - anterior end; 1280 - caudal end and spicules of male; 1281 - caudal end and region of female vulva; 1282 - larvae: left - taken from sexually mature female; center - after second molt; right - after 37 days of development in fingerling;

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962

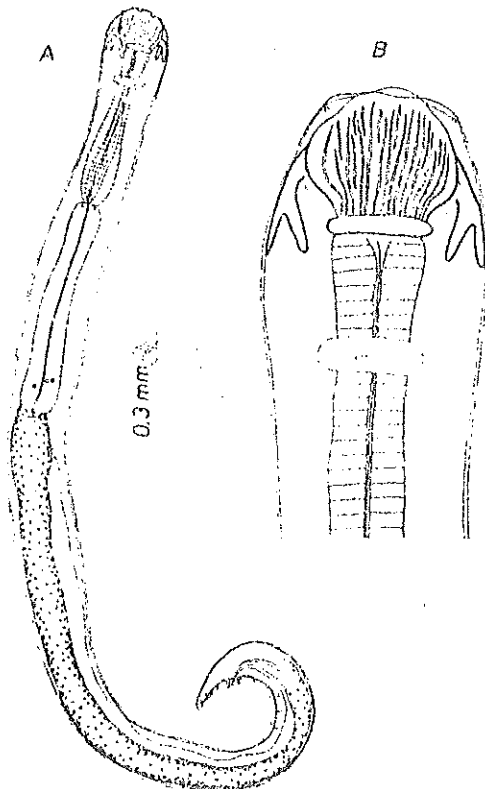
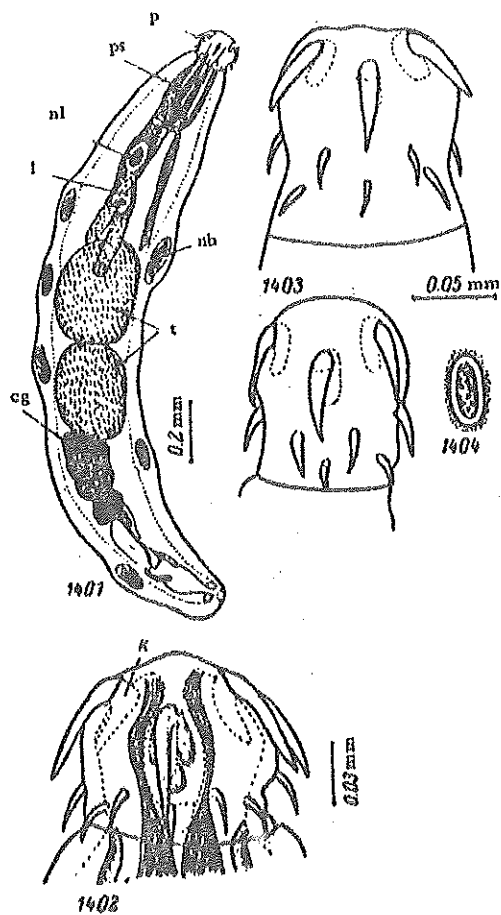
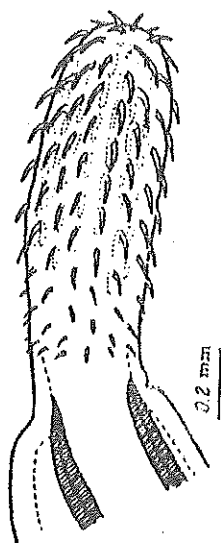


Fig. 12. *C. lacustris* - male. A - general view; B - cephalic end (lateral view).

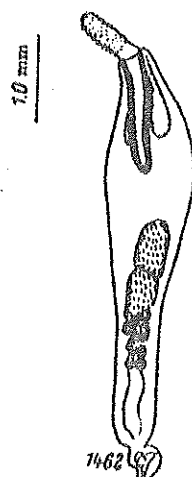


1401-1404 - *Neoechinorhynchus rutili*; 1401 - male; 1402 - proboscis (from Lühe, 1911); 1403 - proboscis; 1404 - egg (from Petrochenko, 1956);

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962



1463



1462

1462-1463 - *Metechinorhynchus salmonis* (from Lühe, 1911); 1462 - male; 1463 - proboscis

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962

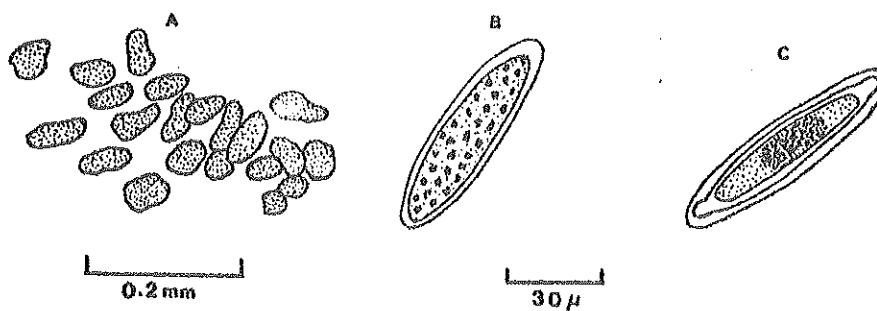
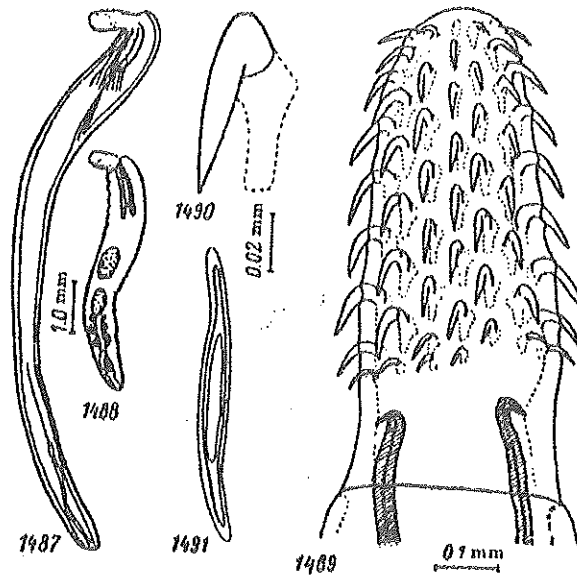
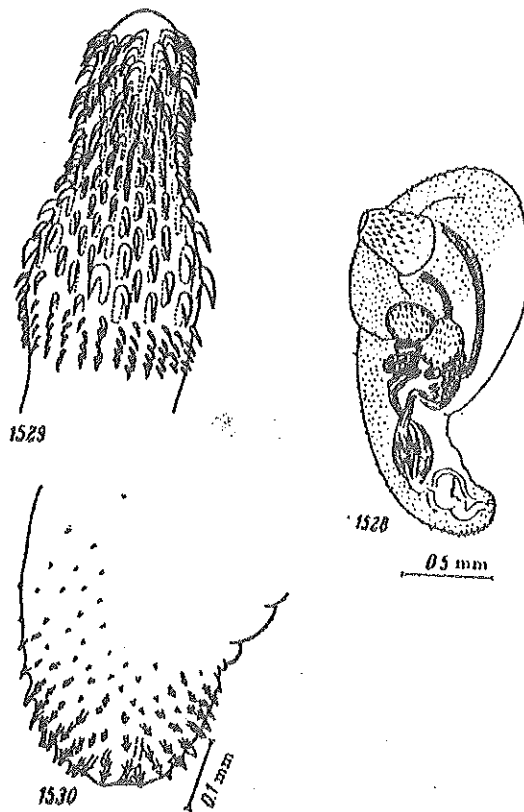


FIG. 1. A, diagrammatic representation of the ovarian balls of *Echinorhynchus salmonis*; B, semi-diagrammatic representation of the immature acanthor (steroblastula) of *Echinorhynchus salmonis*; C, semi-diagrammatic representation of a mature acanthor of *Echinorhynchus salmonis*.



1487-1491 - *Acanthocephalus lucii* (from Lühe, 1911): 1487 - female; 1488 - male; 1489 - proboscis; 1490 - middle hook; 1491 - egg;

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962



1528-1530 - *C. zemerme* (from Lühe, 1911): 1528 - male; 1529 - proboscis; 1530 - posterior end of body of male;

Ur Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., 1962