

UNIVERZA V LJUBLJANI  
VETERINARSKA FAKULTETA

JANEZ BRGLEZ

**PARAZITOLOGIJA  
ZA VETERINARJE**

HELMINTOLOGIJA

Cestoidea

Nematoda

Acanthocephala

LJUBLJANA 1990



UNIVERZA V LJUBLJANI  
VETERINARSKA FAKULTETA

JANEZ BRGLEZ

# PARAZITOLOGIJA ZA VETERINARJE

HELMINTOLOGIJA

Cestoidea

Nematoda

Acanthocephala

Avtor: Janez Brglez, dr. med. vet., redni profesor  
Izdala in založila: Veterinarska fakulteta v Ljubljani  
Natisnila: Univerzitetna tiskarna v Ljubljani

LJUBLJANA 1990

419 221

UNIVERZA V LJUBLJANI  
VETERINARSKA FAKULTETA  
419221

JANEZ BRGLEZ

PARAZITOLOGJA  
ZA VETERINARJE



1 3 -03- 1991

099101603

Avtor: Janez Brglez, dr. med. vet., redni profesor  
Izdala in založila: Veterinarska fakulteta v Ljubljani  
Natisnila: Univerzitetna tiskarna v Ljubljani  
Naklada: 500 izvodov

Trakulje - Cestoda

Trakulje je vrsta cestode ali trakulje, ki se nahaja v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema. Njena glavna značilnost je dolga, trakuljasta oblika. Živijo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema. Njihova glavna značilnost je dolga, trakuljasta oblika. Živijo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema.

C E S T O D A

Trakulje so dolge, trakuljaste čestice, ki se nahajajo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema. Njihova glavna značilnost je dolga, trakuljasta oblika. Živijo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema.

Trakulje so dolge, trakuljaste čestice, ki se nahajajo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema. Njihova glavna značilnost je dolga, trakuljasta oblika. Živijo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema.

Trakulje so dolge, trakuljaste čestice, ki se nahajajo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema. Njihova glavna značilnost je dolga, trakuljasta oblika. Živijo v črevesju in v drugih delih prebavnega sistema.



### Predstavitev razreda C e s t o d a - trakulje

Zajedavci iz razreda Cestoda ali trakulje sodijo med dorzoventralno sploščene endohelminthe iz debla platihelmintov, Platyhelminthes. Za omenjeno veliko skupino zajedavcev rib, ptičev in sesalcev je značilno, da nimajo razvite telesne votline, nimajo obtočil, respiratornega in prebavnega sistema, da so dvospolniki ali hermafroditi in da so zelo prilagojeni zajedavskemu načinu življenja. Pogosto so zajedavci zelo specifični za svojega gostitelja. Skoraj vse trakulje se naseljujejo v strobilarni obliki v prebavilih gostiteljev. V tem živem naselišču najdejo najboljše prehranske razmere, zato je veliko število teh zajedavcev vezano za tanko črevo.

Zajedavske bolezni, ki jih povzročajo trakulje, pa lahko povzročajo tudi larvalne oblike trakulj. Takšne oblike pa so ikrice, mehurnjaki, strobilocerkus, ditiridij in druge. Larvalne oblike trakulj najdemo v vmesnih gostiteljih, naseljujejo pa se v jetrih, pljučih, v mišičevju, možganih, v hrbteničnem kanalu, ob ovojnicah tetiv, pod kožo in drugod. Vse trakulje se razmnožujejo na posreden način, v razvojni krog pa je vključen bodisi en, bodisi več vmesnih gostiteljev.

Wardle in McLeod (1952) sta razred trakulja razdelila na 11 različnih redov. Večje število redov predstavljajo zajedavci, ki se naseljujejo pri maloščetincih, dvoživkah, plazilcih in ptičah. Preostali so razvrščeni v red Pseudophyllidea in Cyclophyllidea. Za našo obravnavo je najbolj pomemben slednji red. V njem

so zastopane trakulje domačih živali in človeka, nekaterih vrst divjadi in ptičev. Pseudofilidne trakulje so paraziti rib in ptičev, samo vrsta Diphyllobothrium latum (Linne, 1758) zajeda tudi psa, mačko, prašiča, lisico, medveda, človeka in nekatere vrste drugih gostiteljev. Omenjamo vrsto Spirometra erinacei europaea.

### Red CYCLOPHYLLIDEA

Ciklofilidne trakulje so trakasti, ploščati in razčlenjeni endohelmiti, ki merijo v dolžino od nekaj milimetrov do več metrov. Telo je sestavljeno iz glavice ali skoleksa, vratu ali cerviksa in členovitega telesa ali strobile. Med najmanjše trakulje sodita vrsti Davainea proglottina (Davaine, 1860) iz tankega črevesa nekaterih vrst perjadi in Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) iz tankega črevesa psa in nekaterih drugih mesojedov. Obe trakulji merita samo nekaj milimetrov, telo pa sestoji iz samo nekaj odrivkov ali proglotid. Med največje ciklofilidne trakulje sodijo več metrov dolge trakulje iz družine Anoplocephalidae, rod Moniezia R. Blanchard, 1891, iz prebavil prežvekovalcev in nekatere vrste tenij, Taeniidae, ki se naseljujejo v tankega črevesu psa in človeka.

Ciklofilidne trakulje nimajo pigmenta, zato so mlečno bele ali umazano sive barve, rožnate barve so samo odrivki trakulje Dipylidium caninum (Linne, 1758) iz tankega črevesa psa, mačke in drugih gostiteljev.

Glavica ali skoleks je okrogle ali ovalne oblike. Oborožena je s 4 izdolbenimi priseski, ki so zaradi krožnih in žarkasto raz-



porejenih snopičev mišičnega tkiva zelo krčljivi. Glavica nekaterih vrst anoplocefalid lahko meri v premeru več milimetrov, zato glavico in priseske lahko vidimo s prostim očesom. Večjo glavico najdemo še pri trakuljah iz družine Taeniidae, pri drugih trakuljah pa je glavica največkrat mikroskopske velikosti.

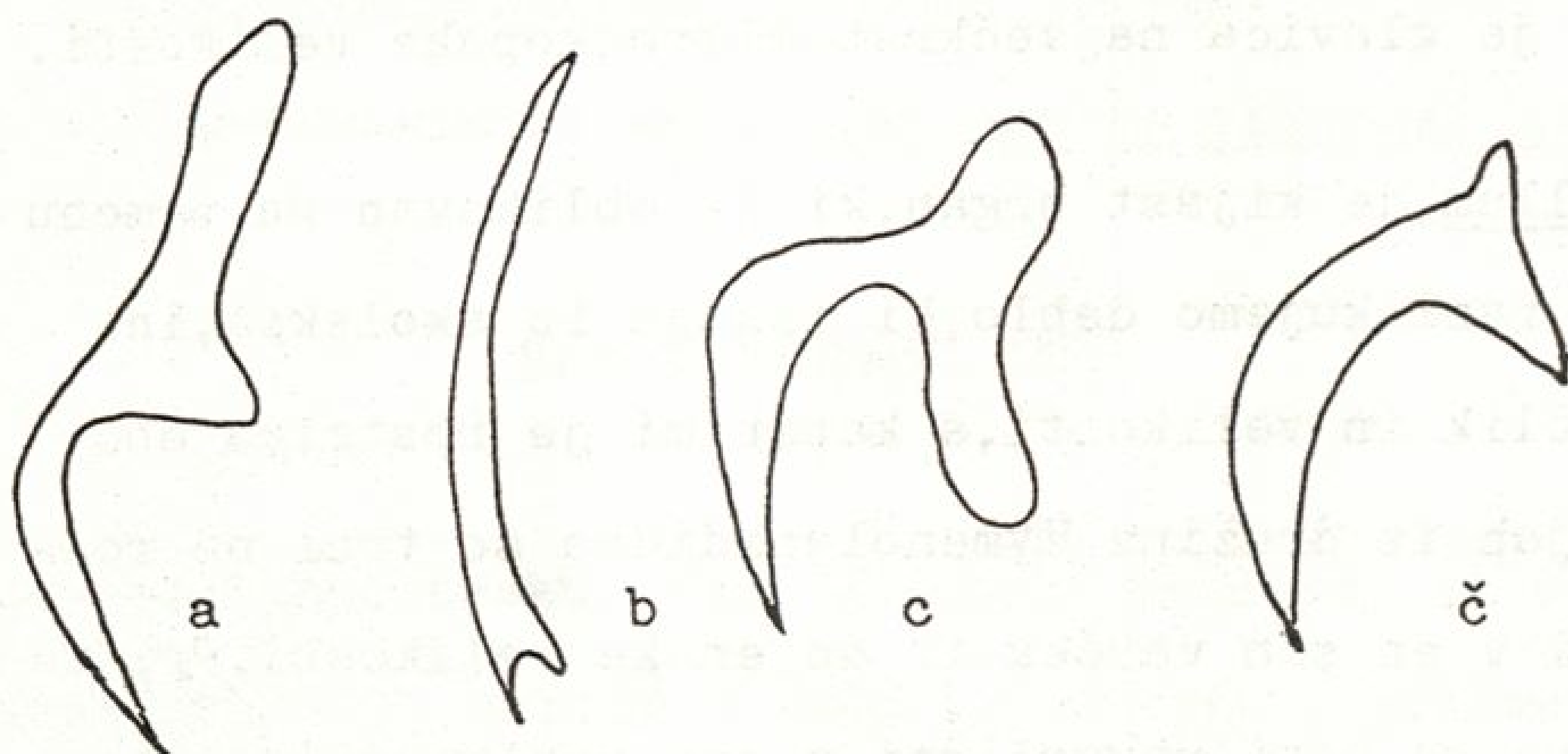
Rostelum, rostellum, je kijast organ, ki je oblikovan na temenu skoleksa. Na njem razlikujemo deblo, ki izhaja iz skoleksa, in trne različnih oblik in velikosti, s katerimi je rostelum oborožen. Pri trakuljah iz družine Hymenolepididae so trni na rostelumu razvrščeni v en sam venček in so enake velikosti. Pri tenijah, Taeniidae, pa so trni razvrščeni v dva venčka, daljši in krajši trni alternirajo med seboj. Davaineidae imajo na rostelumu veliko število majhnih trnov, *Dipylidium caninum* ima trne v obliki vijaka, *Mesocestoides* spp., *Taenia saginata* in nekatere druge trakulje nimajo trnov niti na rostelumu, niti na priseskih.

Z mišičnimi priseski in tudi z rostelumom ter trni na priseskih se trakulje v svojem naselišču čvrsto pripnejo na črevesno sluznico. Zaradi pritiska na epitelij celice lahko nekrotizirajo, rostelum pa se lahko zavrta v submukozo in pod peritoneom lahko vidimo večje vozličke. Takšne poškodbe so pogoste pri invazijah kokoši s trakuljami *Raillietina echinobothrida*. (Megnin, 1880).

Na glavici tistih vrst trakulja, ki so oborožene z rostelumom, je pod omenjenim organom oblikovana vrečka, ki jo imenujemo rostelarna vrečka ali receptaculum rostelli. Trakulje lahko rostelum iz vrečke izprožijo, lahko pa ga tudi zavijajo.

Glede na podrobno morfologijo trnov na rostelumu lahko razli-

kujemo diorhoidni, arkuatoidni, koronaroidni, skrjabinoidni in druge osnovne oblike trnov. Podrobnosti te razdelitve je prikazala Spasskaja (1966).



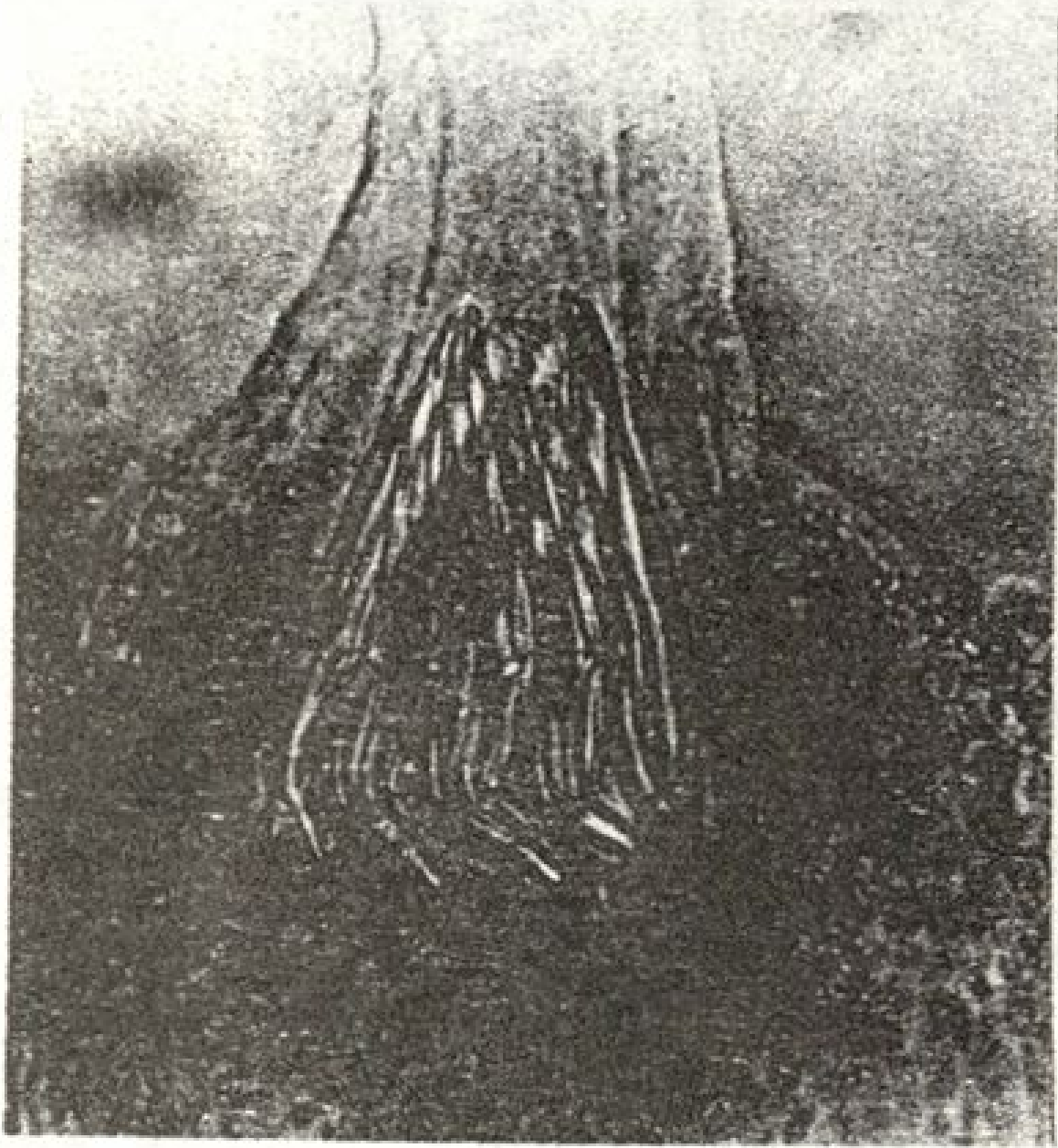
Slika 1: Nekateri oblike rostelarnih trnov pri trakuljah

- a. diorhoidni      b. arkuatoidni      c. koronaroidni  
č. skrjabinoidni

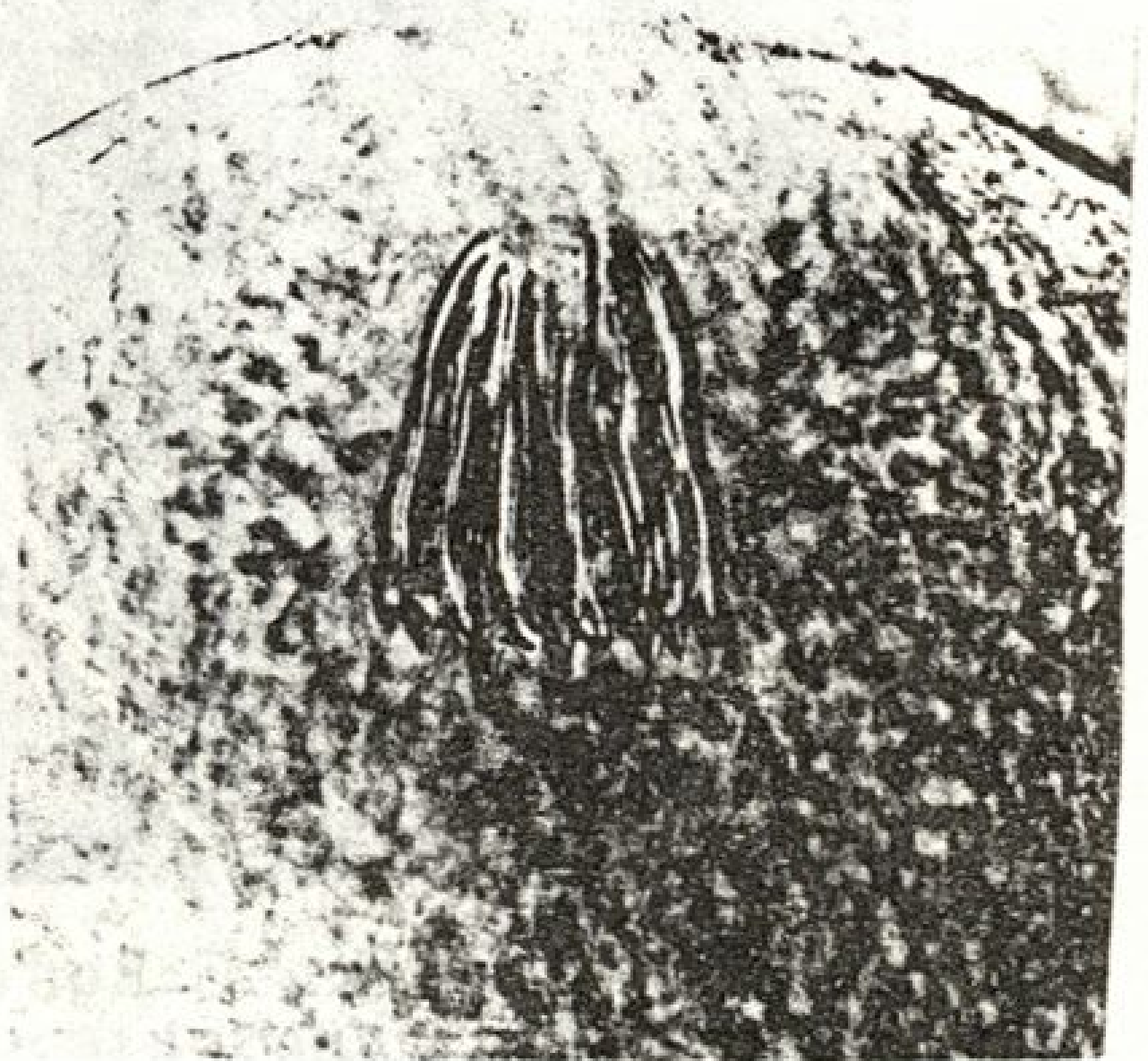
Pri diorhoidnih oblikah trnov, teh trakulj je največ, razlikujemo na posameznem trnu ročaj, ostrogo in konico.

Vrat ali cervix je pri trakuljah lahko celovit, lahko pa je že razčlenjen. V proglotidah ali odrivkih na vratu še niso razviti spolni organi. Zanimivo je, da rostelarna vrečka lahko pri nekaterih trakuljah zaide celo v vrat, globoko za spodnje robove priseskov.

Telo ali strobila je praviloma najdaljši telesni del vseh trakulj. Pri ciklofilidnih trakuljah je strobila členovita, sestavljena iz odrivkov ali proglotid. Število proglotid variira glede na posamezne vrste. *Davainea proglottina* in *Echinococcus granulosus* ima le posamezne odrivke, *Taenia saginata* pa jih ima



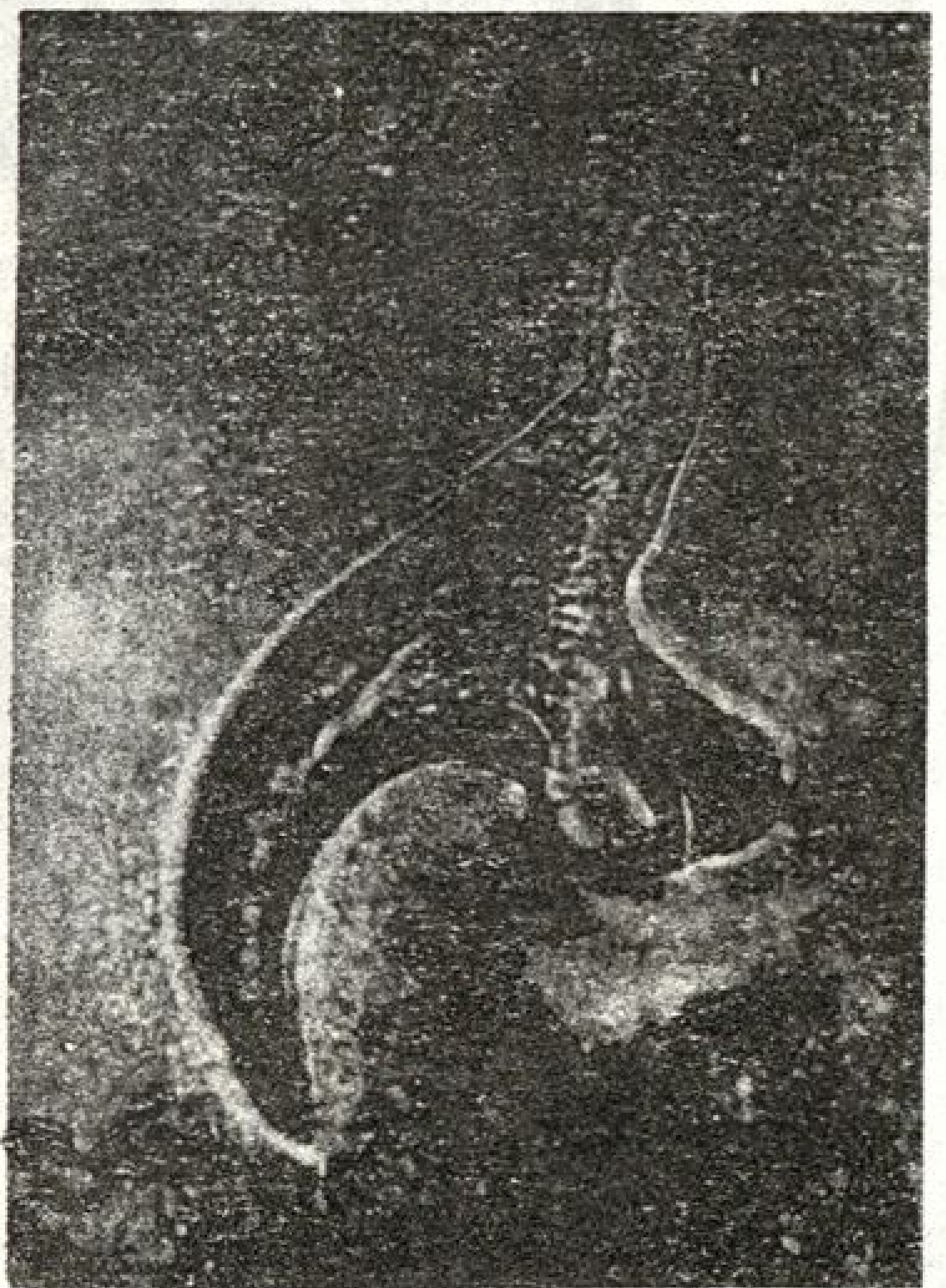
Slika 2: Rostelarni trni  
diorhoidnega tipa



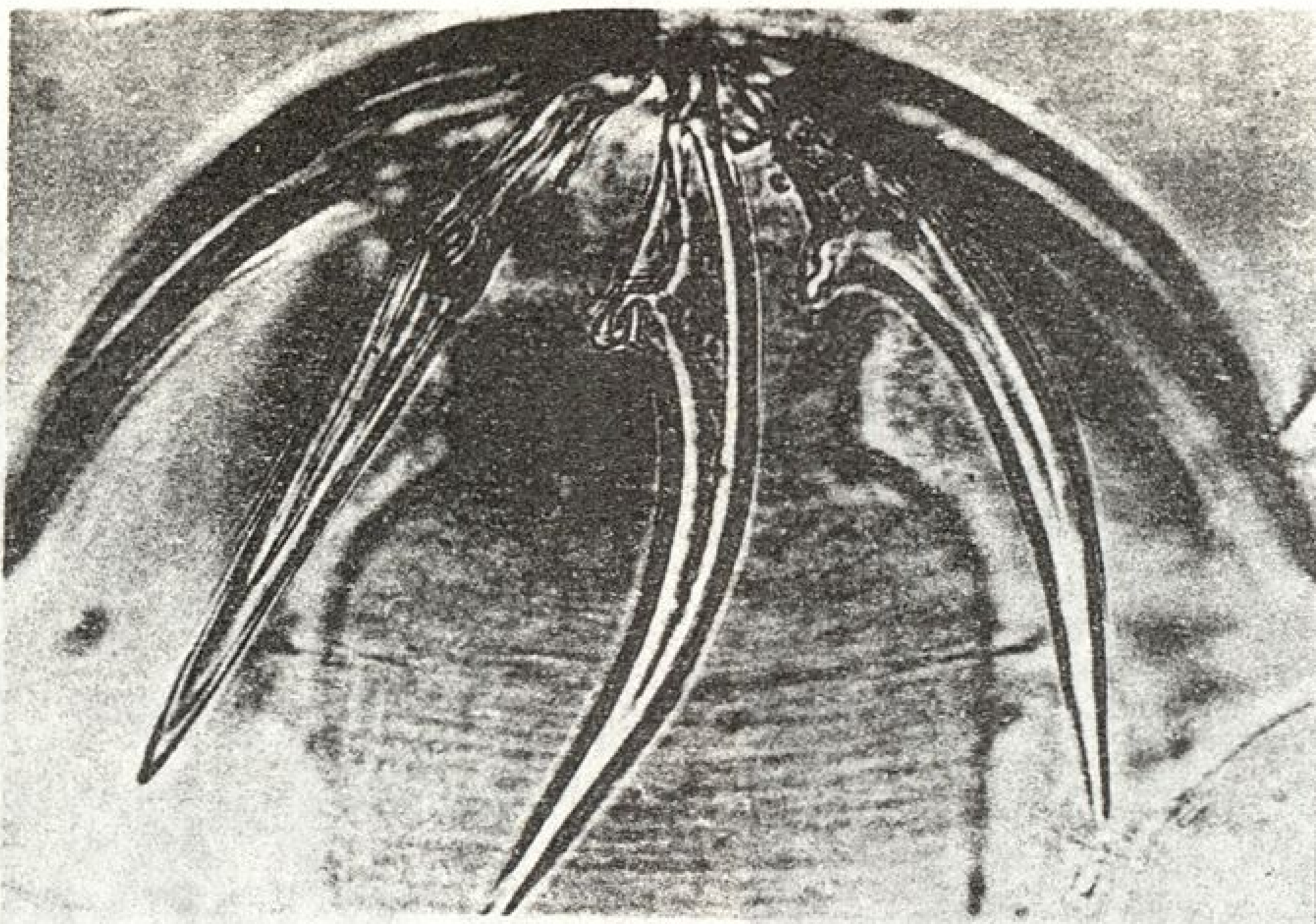
Slika 3: Rostelarni trni  
arkuatoidnega tipa



Slika 4: Rostelarni trni  
koronaroidnega tipa

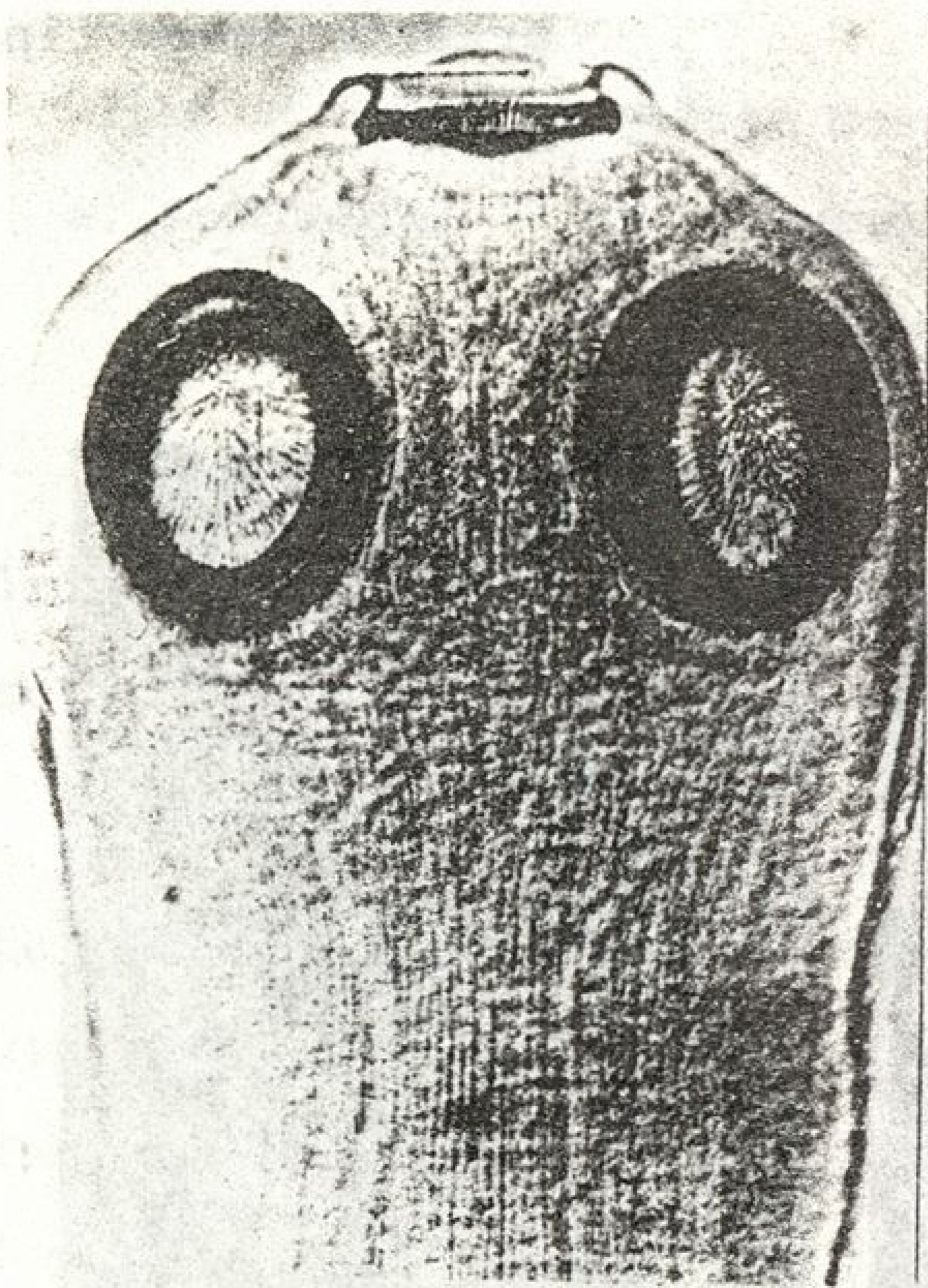


Slika 5: Rostelarni trni  
*Taenia* sp.

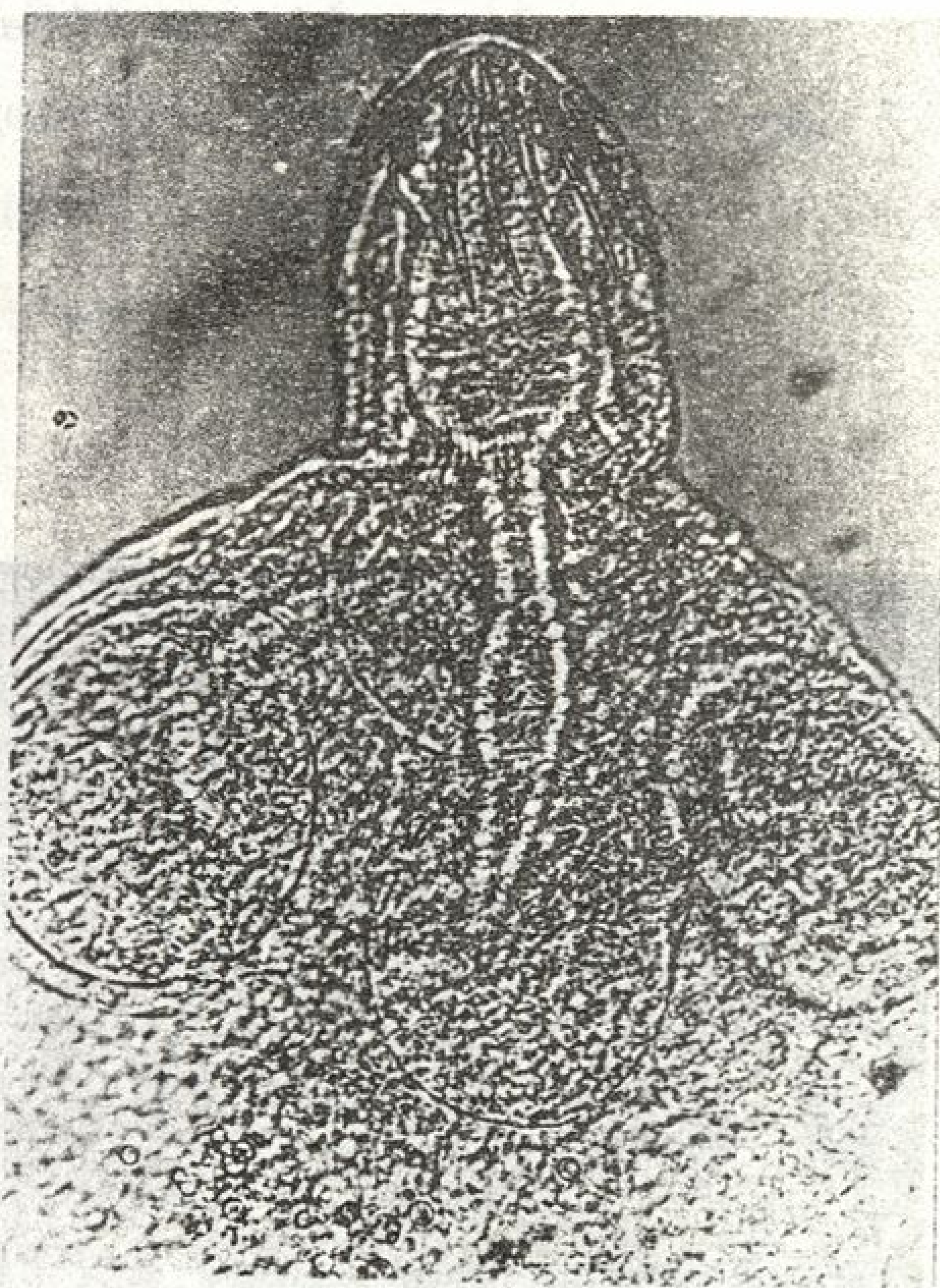


Slika 6: Rostelarni trni

skrjabinoidnega tipa



Slika 7: Raillietina echinobothrida, trni na rostelum in priseskah



Slika 8: Paricterotaenia porosa, rostellarna vrečka

čez 2.000. Proglotide imajo različno obliko in velikost, pogosto se pokrivajo kot strešniki na strehi. Praviloma so odrivki manjši v vratnem delu, proti koncu strobile pa njihova velikost narašča. Anoplocephalidae in večinoma tudi Hymenolepididae imajo zelo široke proglotide. Dolžina in širina sta lahko v razmerju tudi od 1:10, nekatere trakulje, med njimi *Dipylidium caninum*, *Mesocestoides lineatus* in druge, pa imajo zelo dolge odrivke, odrivki tenij lahko merijo čez centimeter.

Telesna zgradba proglotid je podobna zgradbi digenih sesačev. Vsaka proglotida predstavlja samostojno enoto tako v morfološkem kakor tudi v funkcionalnem pogledu. Pravimo, da proglotida ali odrivek predstavlja samostojni spolni kompleks. V proglotidah so razviti moški in ženski spolni organi in ekskrecijski sistem, ki je med posameznimi odrivki povezan v dveh parih tako imenovanih ekskretornih žilah. Razumljivo je, da so proglotide v vratnem delu glede na razvoj spolnih organov na začetku razvoja. V srednjem delu strobile predstavljajo spolni organi zrelo razvojno stopnjo, v spodnjem delu pa se na račun zrelega uterusa in jajčec drugi deli spolnega aparata izgubijo. Govorimo o gravidnih proglotidah. Le-te trakulje odvržejo, gostitelji pa jih z iztrebki izločijo v zunanje okolje. Takšno odrivki predstavljajo vrečko, napolnjeno z jajčeci. Pri nekaterih trakuljah uterusa vrečka in posamezni prekati v njej razpadajo še na tako imenovane parauterinske organe, v katerih so jajčeca v manjših skupinah povita z ovojnico in tako bolj zavarovana pred škodljivimi vplivi okolja.

### Podrobna telesna zgradba ciklofilidnih trakulj

Trakulje so z zunanje strani pokrite s čvrsto povrhnjico, ki ima na svoji površini mikroskopske precepe, histokemijske raziskave pa so ugotovile prisotnost nekaterih skupin fermentov, ki sodelujejo pri absorbciji presnovkov gostitelja. Pod povrhnjico je subkutikula, pod njo pa mrežast parenhim, ki ima podobno zgradbo kot jo imajo digeni sesači. V sredini parenhima so razviti svežnji podolžne muskulature. ~~V sredini parenhima so razviti tudi svežnji podolžne mišičnine.~~ V manjši meri je razvito tudi dorzoventralno mišičevje. Sredico parenhima zavzemajo reproduktivni organi, organi za izločanje s stranskimi žilami in živčni sistem.

Ekskretorni sistem sestoji iz ožigalnih celic in izvodil, podobno kot pri sesačih. Na obeh stranskih straneh strobile potekajo sklenjena izvodila, kanali ali žile, od katerih je bolj razvit spodnji ali ventralni par. Dorzalni par je manj zaznaven. V proglotidah so tudi prečne povezave ali anastomoze ekskretornih žil.

Center živčnega sistema je v skoleksu, sestoji pa iz nekaj ganglijskih skupin ali komisur. Živčna debla se spuščajo iz teh jeder skozi proglotide. Glavno živčno deblo leži lateralno od ekskretornih organov.

### Spolni organi

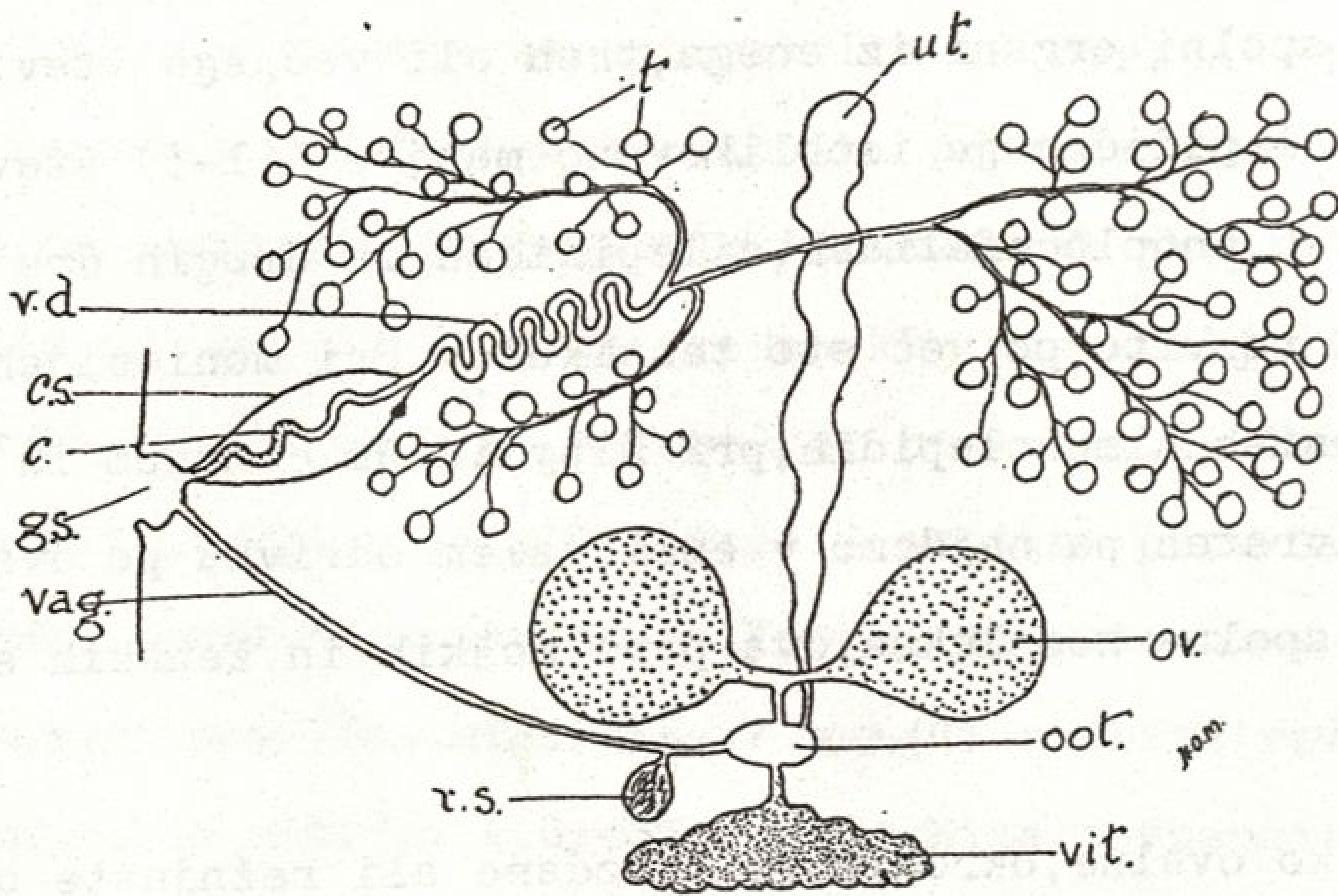
Moški spolni organi se oblikujejo v proglotidah pred ženskimi. Zato govorimo o proglotidah z razvitimi moškimi spolnimi or-

gani in o tako imenovanih hermafroditskih progloidah. To so odrivki z obojimi spolnimi organi. Pri ciklofidnih trakuljah sestojijo moški spolni organi iz enega, treh ali večjega števila mod. Pri himenolepididih je izoblikovano manjše (1-3) število mod. Pri tenijah, anoplocefalidih, dilepididih in drugih družinah trakulj pa je razvito po več sto testikulov. Pri moniezijah in posameznih vrstah himenolepidih, pri *Dipylidium caninum* in nekaterih drugih vrstah pa najdemo v enem samem odrivku po dva moška in ženska spolna kompleksa, dva para moških in ženskih spolnih organov.

Moda so lahko ovalne, okrogle, razbrazdane ali režnjaste oblike, ovarij pa je največkrat sestavljen iz dveh režnjev. To še zlasti velja za osebkne iz družine Taeniidae in nekatere Hymenolepididae. Osnovna morfologija spolnih organov ciklofilidnih trakulj se ne razlikuje od tiste, ki smo jo opisali pri sesačih, zato opisov ne bomo ponavljali.

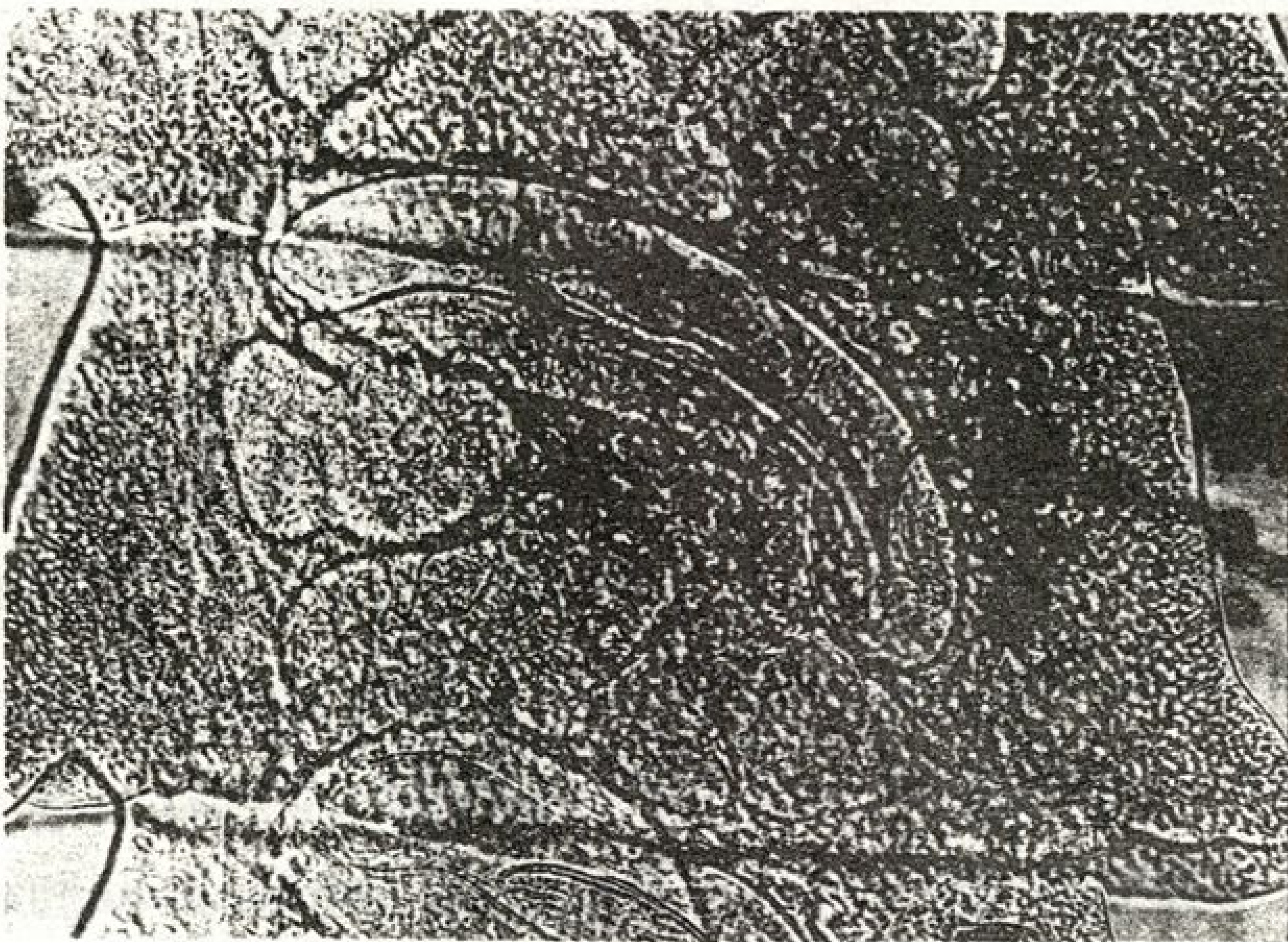
Po samooploditvi drugi spolni organi razen maternice zakrniijo, maternica pa se razširi in v njej dozoriijo številna jajčeca. Poznano je, da dozori pri trakulji *Echinococcus granulosus* v uterusu od 80 do 160 jajčec, pri trakulji *Taenia saginata* pa celo do 100.000 jajčec. Ciklofilidne trakulje praviloma jajčeca ne izločajo skozi genitalno preddverje. Gostitelj izloča z ekskrementi cele progloide. Šele v zunanjem okolju se jajčeca iz odrivkov osamijo. Ta ugotovitev je pomembna tudi zaradi tega, ker pri koproloških preiskavah s trakuljami invadiranih gostiteljev praviloma jajčec na najdemo. Pri anoplocefalidih jajčeca najdemo tudi v iztrebkih, progloide namreč lahko v prebavilih razpadejo.

Pri nekaterih skupinah ciklofilidnih trakulj se večje število



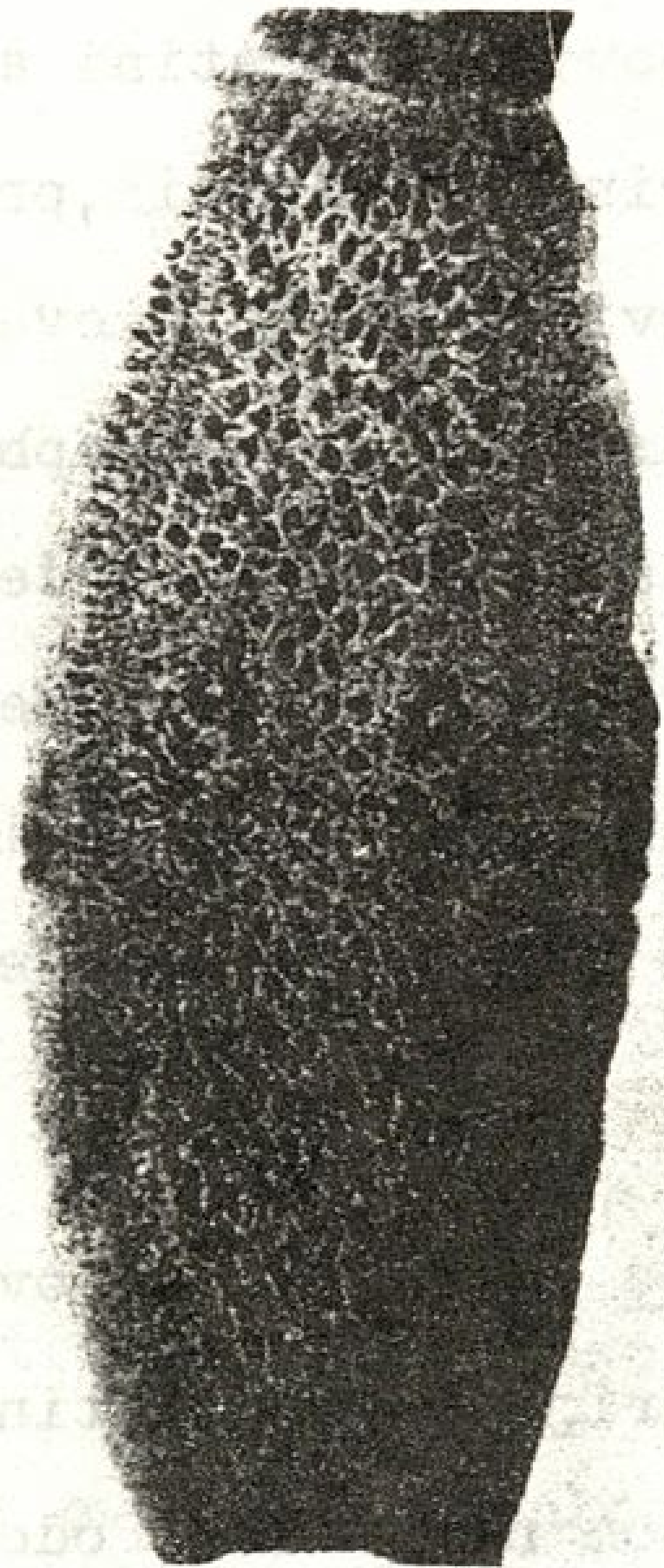
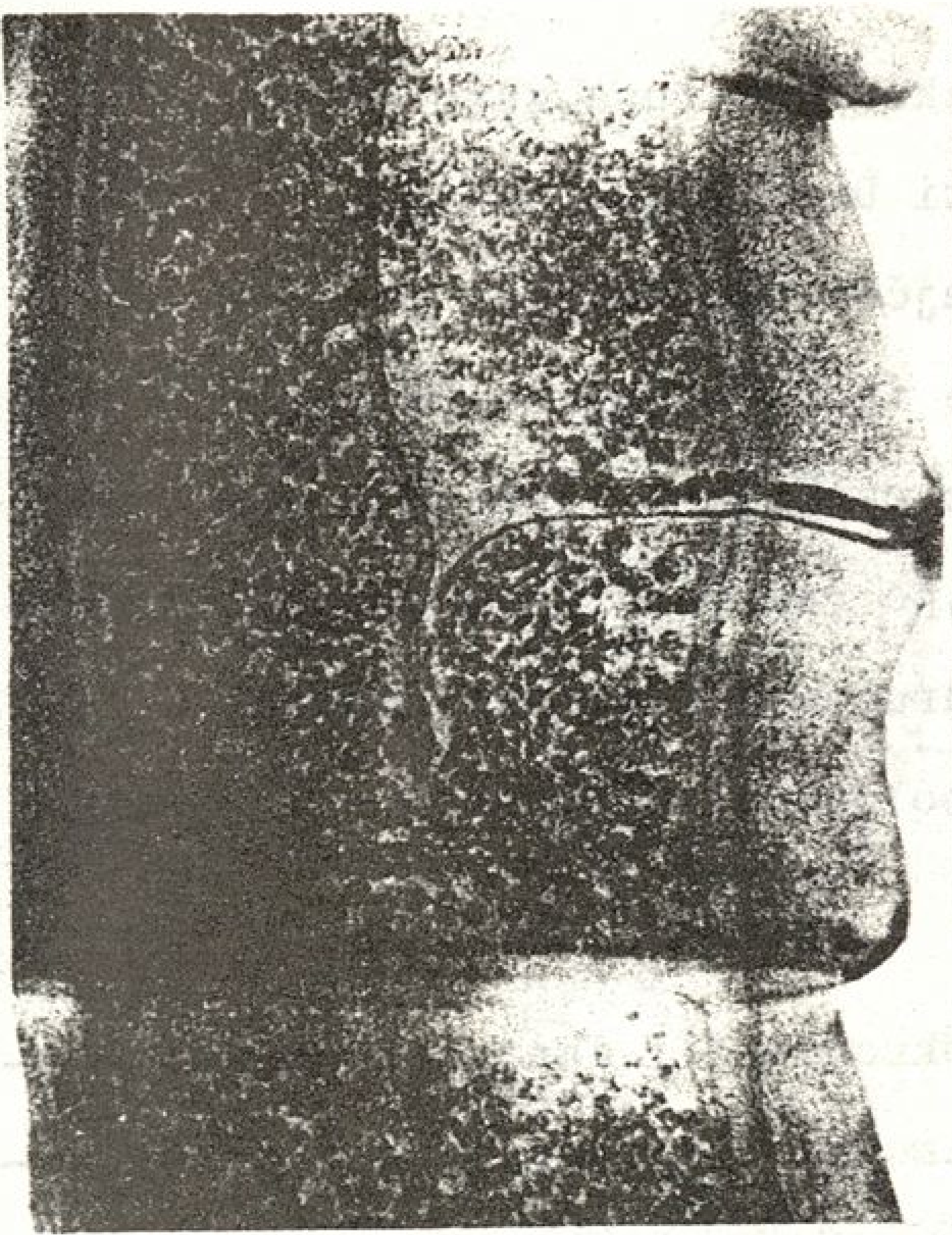
Slika 9: Shema reproduktivnih organov ciklofilidnih trakulj

c.cirrus, c.s. cirrusova vrečka, g.s. genitalno preddverje  
ov. ovarij, r.s. receptakulum seminis, t. testes, ut. uterus,  
vag. vagina, v.d. vas deferans, vit. vitalarij ali rumenjačne  
čleze



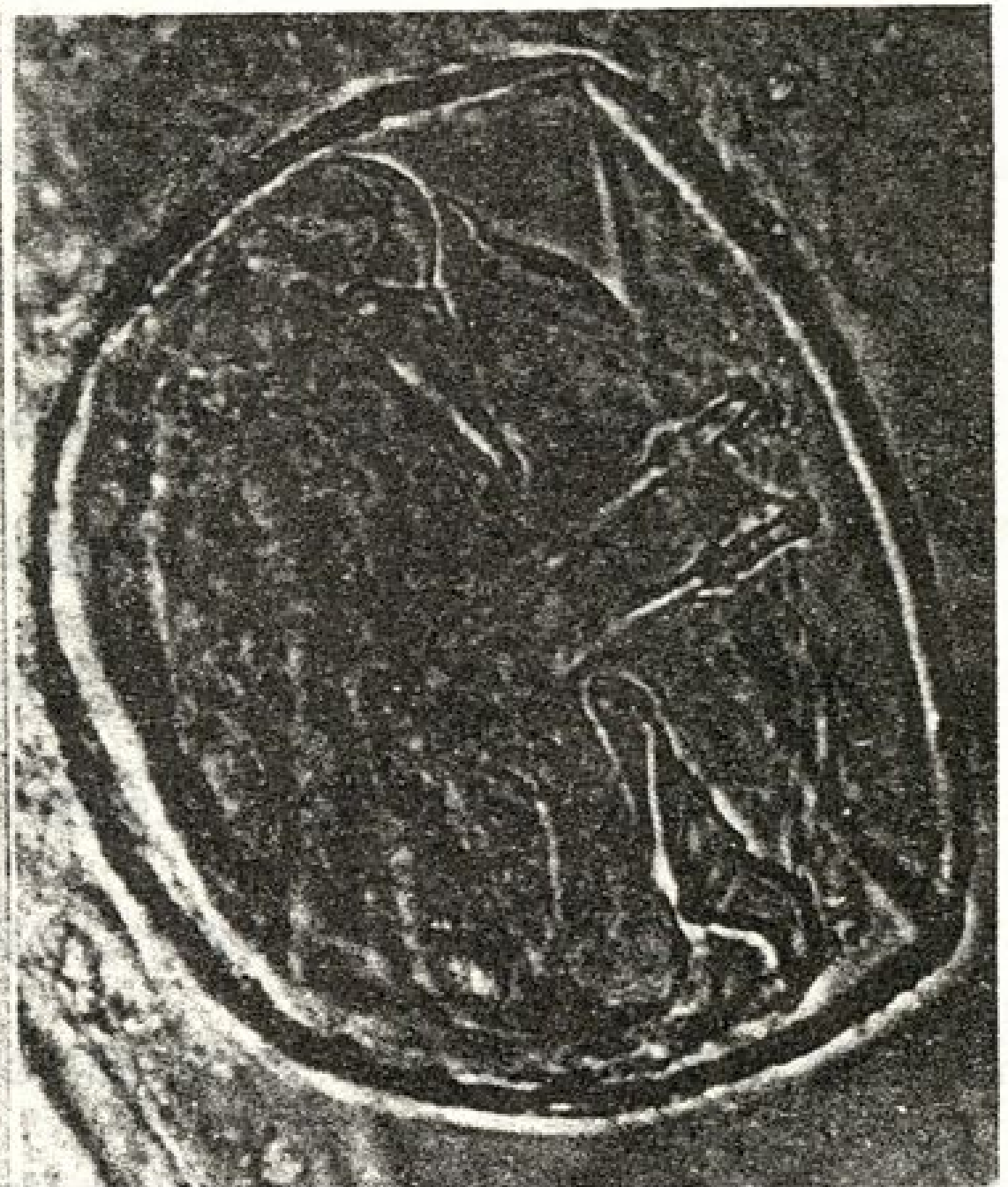
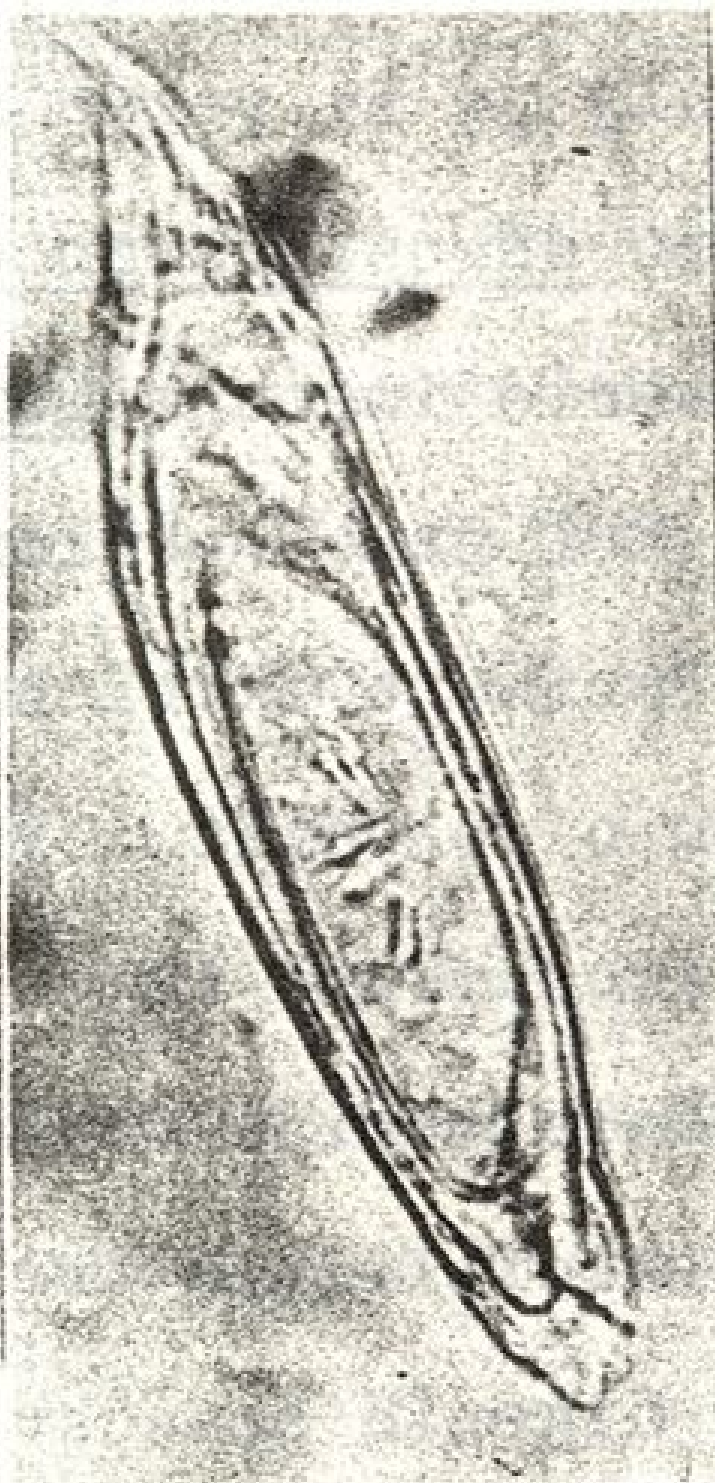
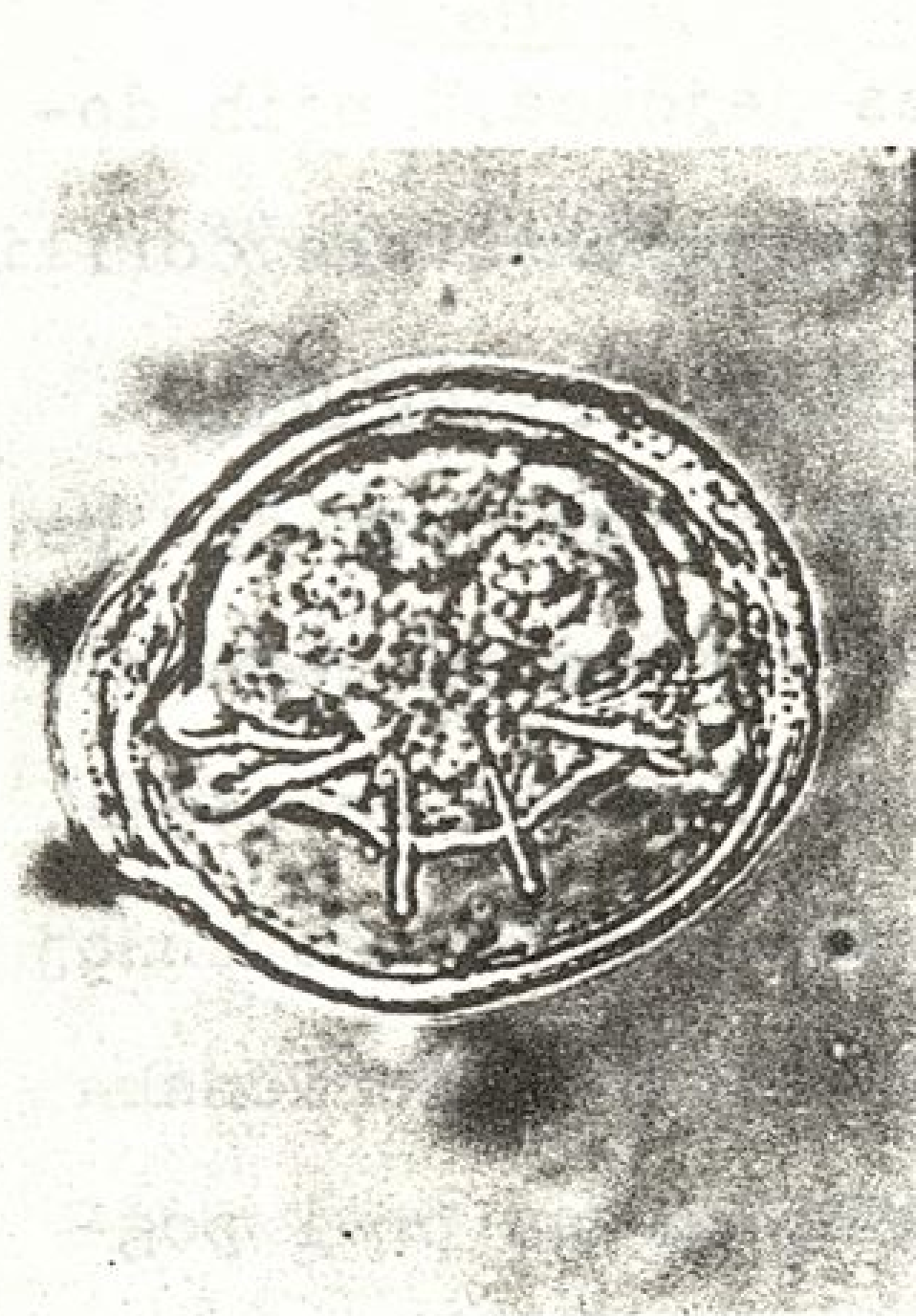
Slika 10: Odrivek z razvitimi moškimi spolnimi organi





Slika 11: Proglotida *Taenia* sp., zreli odrivek

Slika 12: *Dipylidium caninum*, zreli odrivek



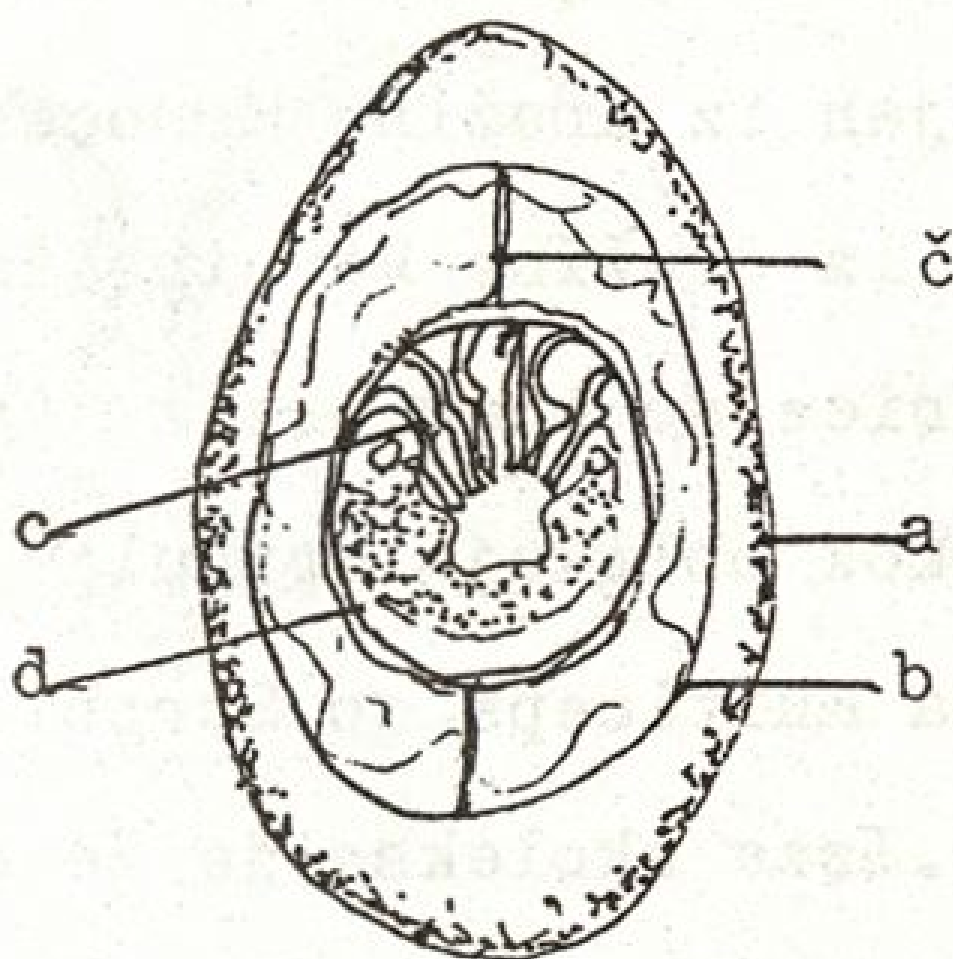
Slike 13,14,15: Jajčeca nekaterih vrst trakulj

jajčec povije s pretini ali prekati uterusa, zato govorimo o parauterinskih organih, pri vrsti *Dipylidium caninum* pa o kokonih. Prvi način združevanja jajčec ugotavljamo pri trakuljah iz družine *Anoplocephalidae* in *Davaineidae*. Parauterinski organi nastanejo z zgoščevanjem parenhima v proglotidah, kar je osnova za nastanek pretinov, po regresiji drugih delov spolnih organov. Pri obeh načinih združevanja jajčec trakulj vidimo lahko tudi prilagoditev za boljše ohranjanje vitalnosti jajčec.

Jajčeca trakulj so ovalna, okrogla ali imajo poligonalno obliko. Merijo nekaj stotink milimetra ali manj, zato jih s prostim očesom ne vidimo. Podoben mehanizem oblikovanja jajčec v mešičkih in v parauterinskih organih sta opisala Smith in Clegg (1959).

Embrionalni razvoj trakulj je že vezan za jajčeca. V njih dozori embrio, ki ga imenujemo onkosfera, oncosphera. Pri psevdofilidnih trakuljah se takšen embrio imenuje koraciđij, coracidium. Pri onkosferah najdemo po tri pare embrionalnih trnov, redko pa tudi po pet parov. V prvem primeru embrionalne trne imenujemo heksakant, hexacanthum. Embrio je povit z vitelinskimi kožicami, znotraj njih ni rumenjaka. Posamezne rumenjačne celice so zunaj teh ovojníc. Zunanost jajčeca povija tako imenovana horionska ovojnica. Zgradba jajčec ciklofilidnih trakulj je na prvi pogled zelo podobna jajčecem digenih sesačev, še bolj pa so tem jajčecem podobna jajčeca psevdofilidnih trakulj.

Vse trakulje potrebujejo za svoj razvoj enega ali več vmesnih gostiteljev.



Slika 16: Jajčece ciklofiličnih trakulj, shematsko

a. horionska ovojnica, b. amnijska ovojnica, d. onkosfera,  
c. heksakant, č. filament

### Vmesni gostitelji

Vse trakulje imajo posreden razvojni krog, pri razmnoževanju. Vmesni gostitelji požrejo jajčeca, nato pa se v njih razvijejo invazijske oblike trakulj. Pri večini trakulj se v vmenem gostitelju iz posameznih heksakantov razvije po en sam invazijski osebek. Poznamo pa tudi primere, da dozori na embrionalni ovojnici larve tudi veliko število, celo po več milijonov invazijskih oblik. Vsaka od teh glavic ali protoskoleksov pa ohranja sposobnost, da oblikuje nov mehurnjak v procesu tako imenovane regresivne metamorfoze.

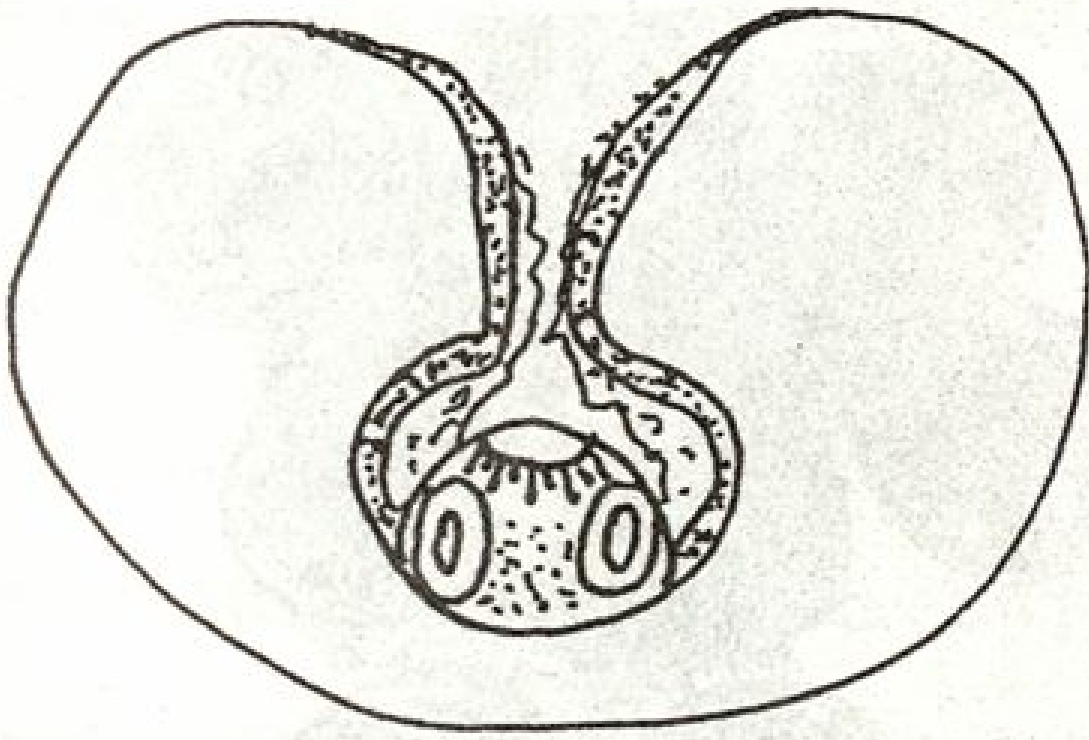
Invazijske oblike ciklofiličnih trakulj so: ikrica ali cisticerk, cysticercus, ikrica ali cisticerkoid, cysticercoid, strobilocerkus, strobilocercus, ditiridij, ditiridium, mehurnjak ali ehinokok, echinococcus, mehurnjak ali cenurus, coenurus in dr.

Cisticerkoid je oblika ikrice, ki ima ob mešičku zavihano glavico s priveskom ali repom. Ditiridij je podolgovrat embrionalni zarodek, najdemo ga pri trakuljah iz družine Mesocestoididae, cisticerkoid pa pri trakuljah iz družine Davaineidae, Dilepididae, Anoplocephalidae in dr. Ikrice so značilne za večino tenij, Taeniidae. Mehurnjak ali ehinokok oblikuje trakulja *Echinococcus granulosus*, cenurus pa trakulja *Multiceps* sp. Strobilocerk je že podoben spolno zreli trakulji. Iz skoleksa je že oblikovana strobila, vendar spolni organi še niso razviti. Omenjeno larvalno obliko najdemo pri trakulji *Taenia taeniaformis*, živi pa pri mačkah.

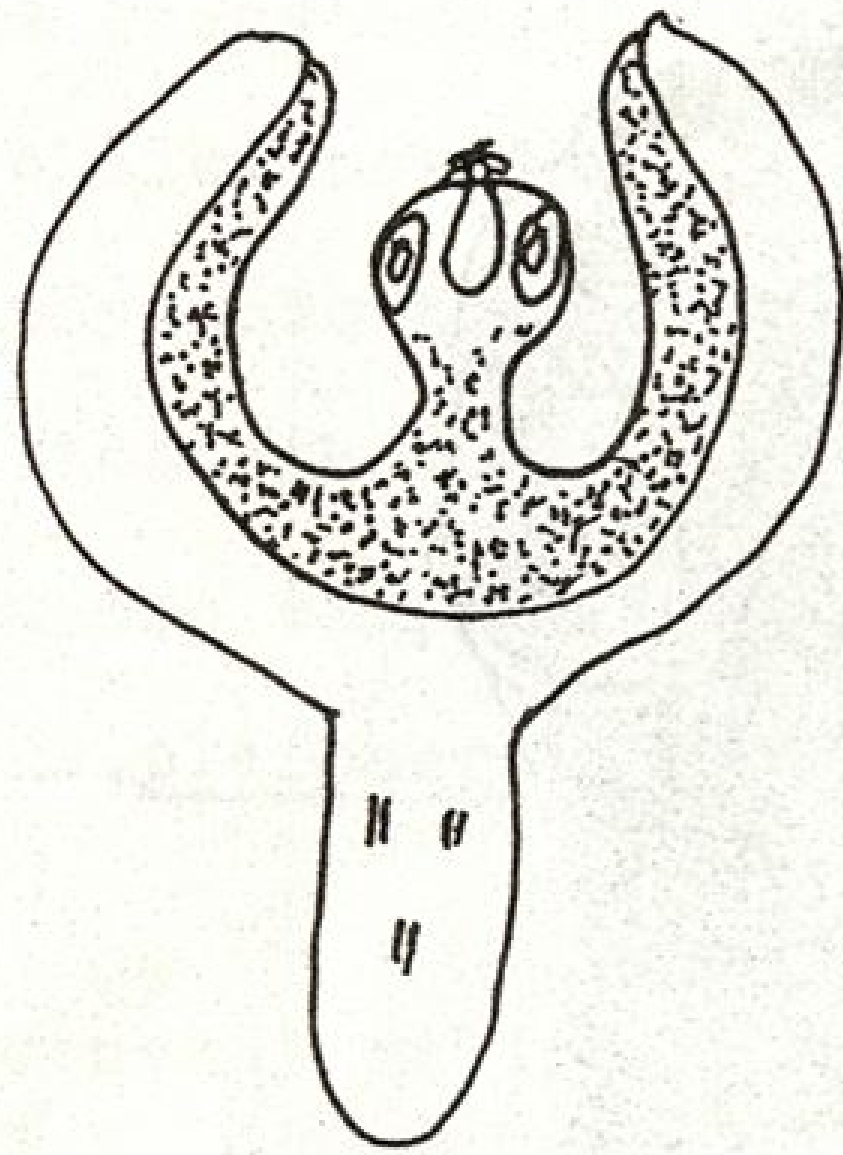
Ikrice merijo v premeru okrog centimeter, mehurnjaki so veliki kot oreh, jaboljko ali celo kot otroška glava. Cenurus se po velikosti lahko primerja z golobjim jajcem. Cisticerkoidi so praviloma mikroskopskih velikosti.

Vmesni gostitelji trakulj so členonožci, med njimi žuželke in nižji raki (Muscidae, Ostracoda, Copepoda), nekatere vrste glodavcev, domači in divji sesalci in celo človek. Pri pseudofilidnih trakuljah so vmesni gostitelji nižji raki, ribe in dr. Vmesni gostitelji so praviloma strogo specifični za posamezne vrste trakulj. To velja tudi za spolno zrele trakulje, za strobilarne oblike teh zajedavcev.

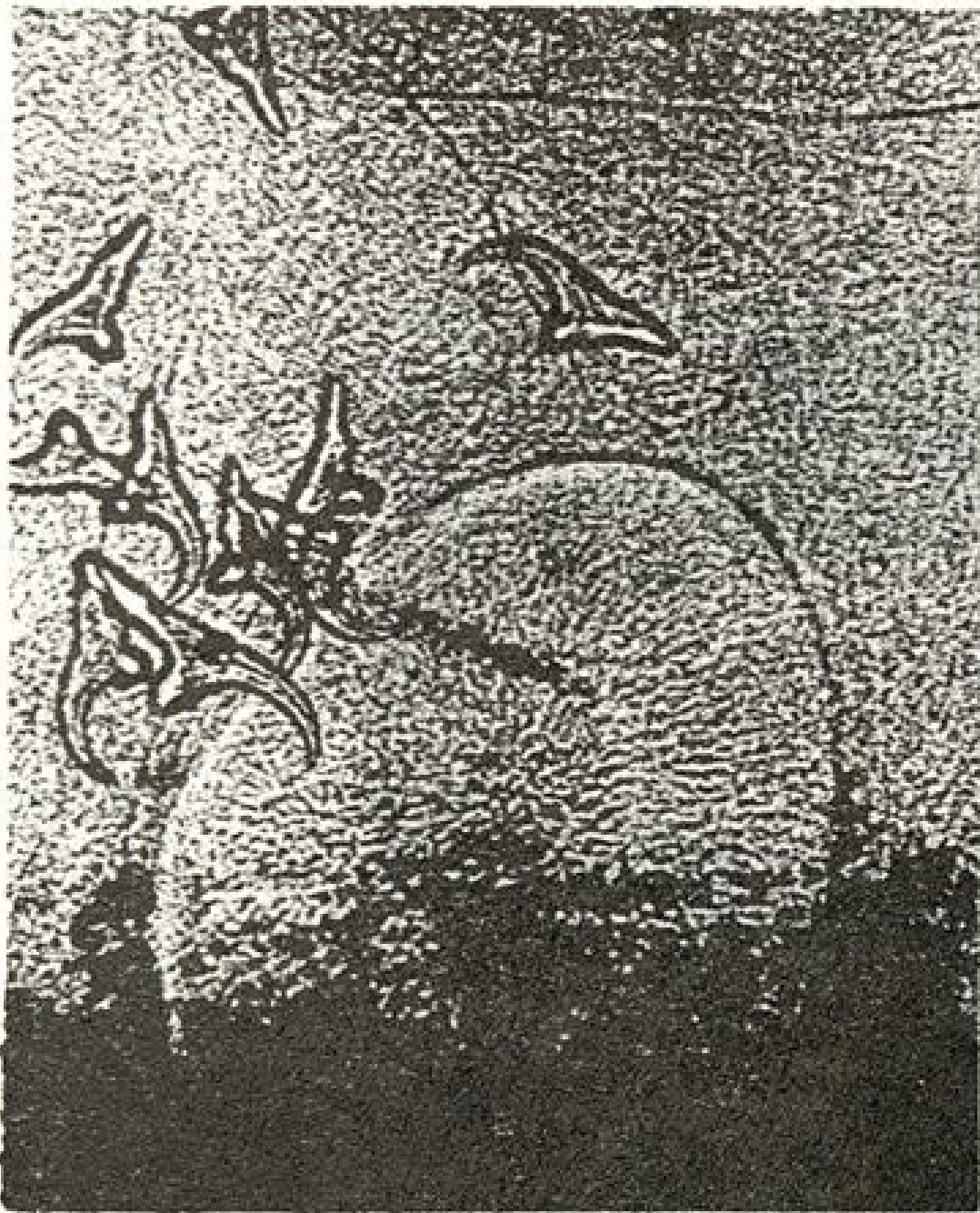
V posameznih vmesnih gostiteljih je lahko večje število invazijskih oblik trakulj, v mišičevju prašiča lahko najdemo več tisoč ikric, v posameznih pršicah (Oribatidae) pa tudi do 20 cisticerkoidov, razvojnih oblik *Moniezia* spp. Ikrice v vmesnih gostiteljih lahko ostanejo žive več mesecev in celo let.



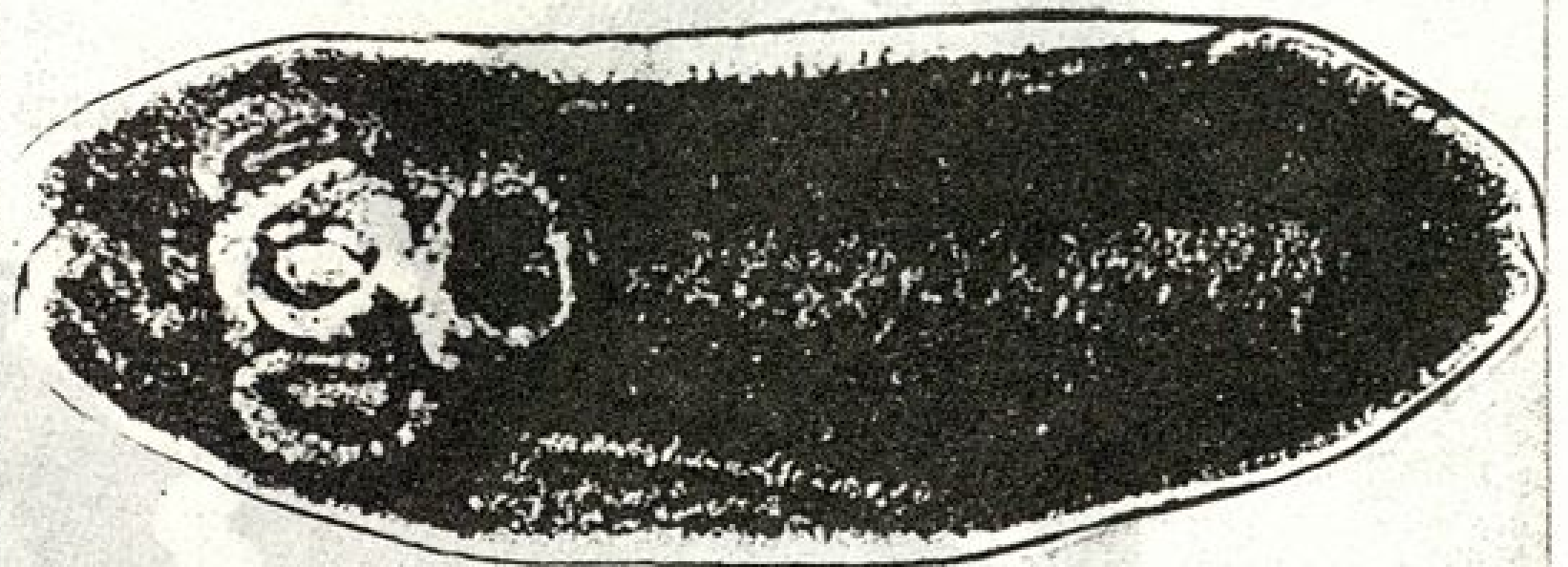
Slika 17: Ikrica,  
cisticerkus



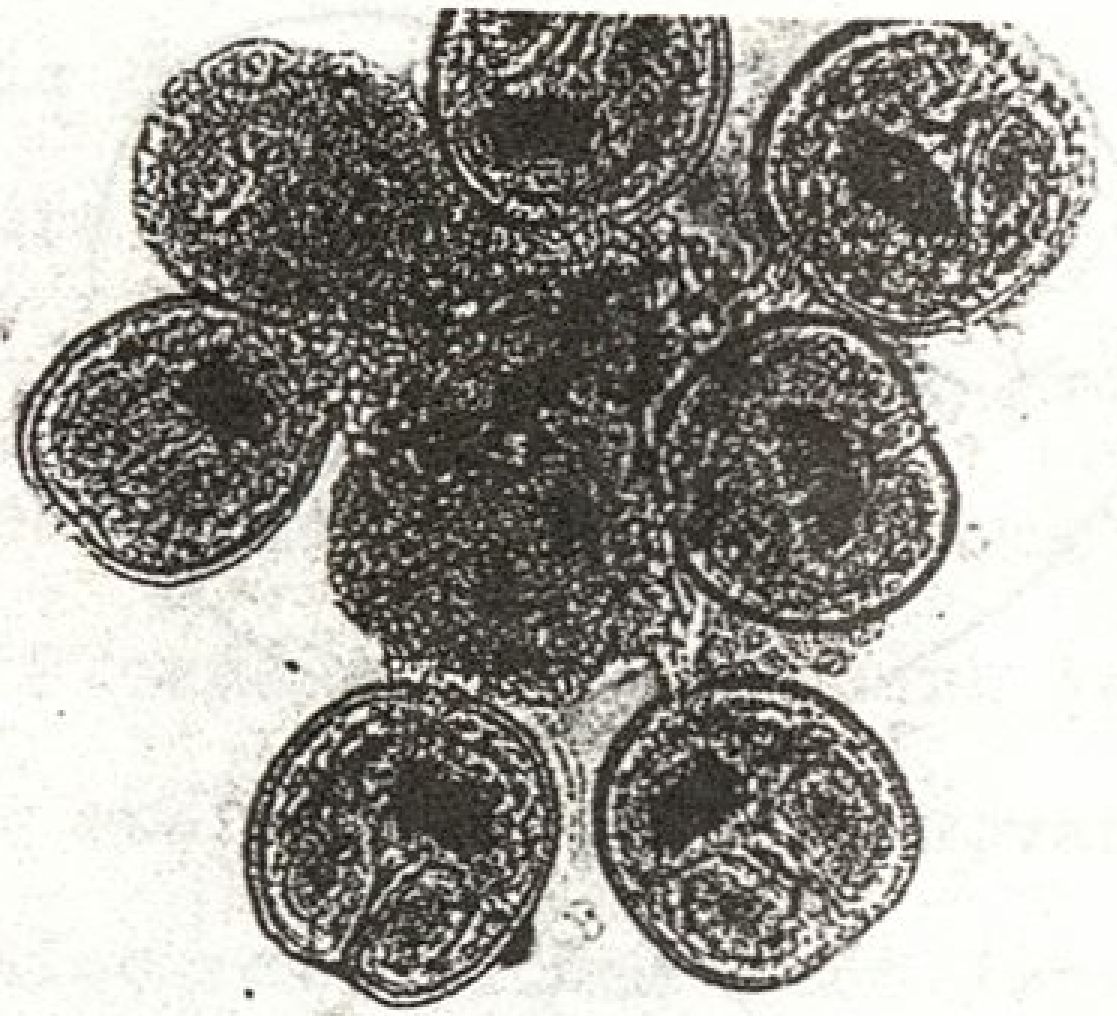
Slika 18: Ikrica,  
cisticerkoid



Slika 19: Cisticercus  
cellulosa

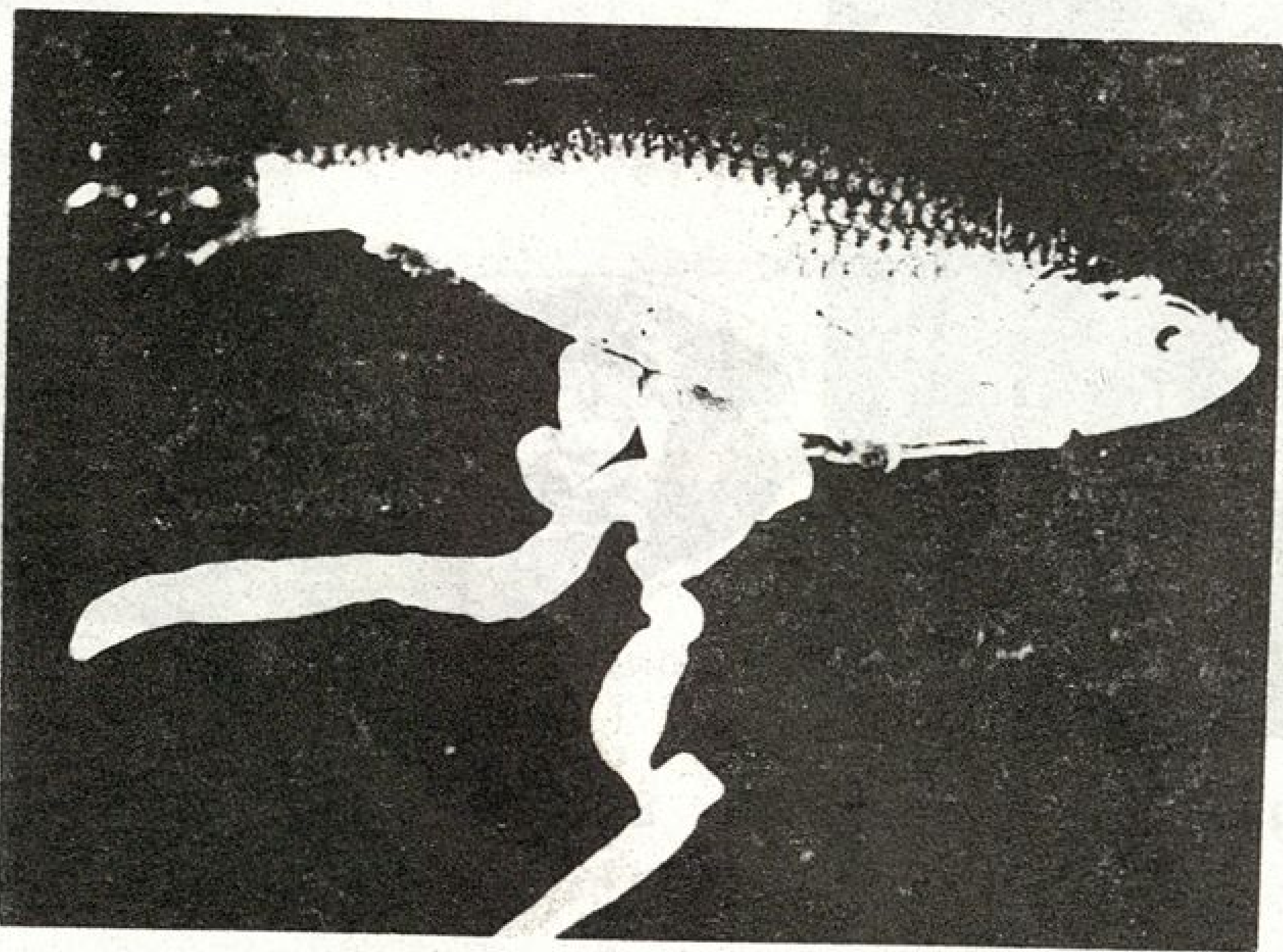


Slika 20: Cisticerkoid



Slika 21: Echinococcus  
granulosus,  
glavica

Slika 22: Echinococcus  
granulosus,  
protoskoleksi



Slika 23: Ligula intestinalis,  
plerocerkoid

25.01.05

## Red PSEUDOPHYLLIDEA

Trakulje iz reda Pseudophyllidea predstavljajo zajedavske endohelminthe, ki se v strobilarni obliki naseljujejo v prebavilih rib in ptičev, samo vrsta *Diphyllobothrium latum* iz družine Diphyllobothriidae živi pri sesalcih, vključujoč človeka. Na larvalni stopnji potrebuje omenjena skupina zajedavcev dva vmesna gostitelja, invazijska oblika, plerocerkoid, plerocercoidum, pa se razvije v ribah.

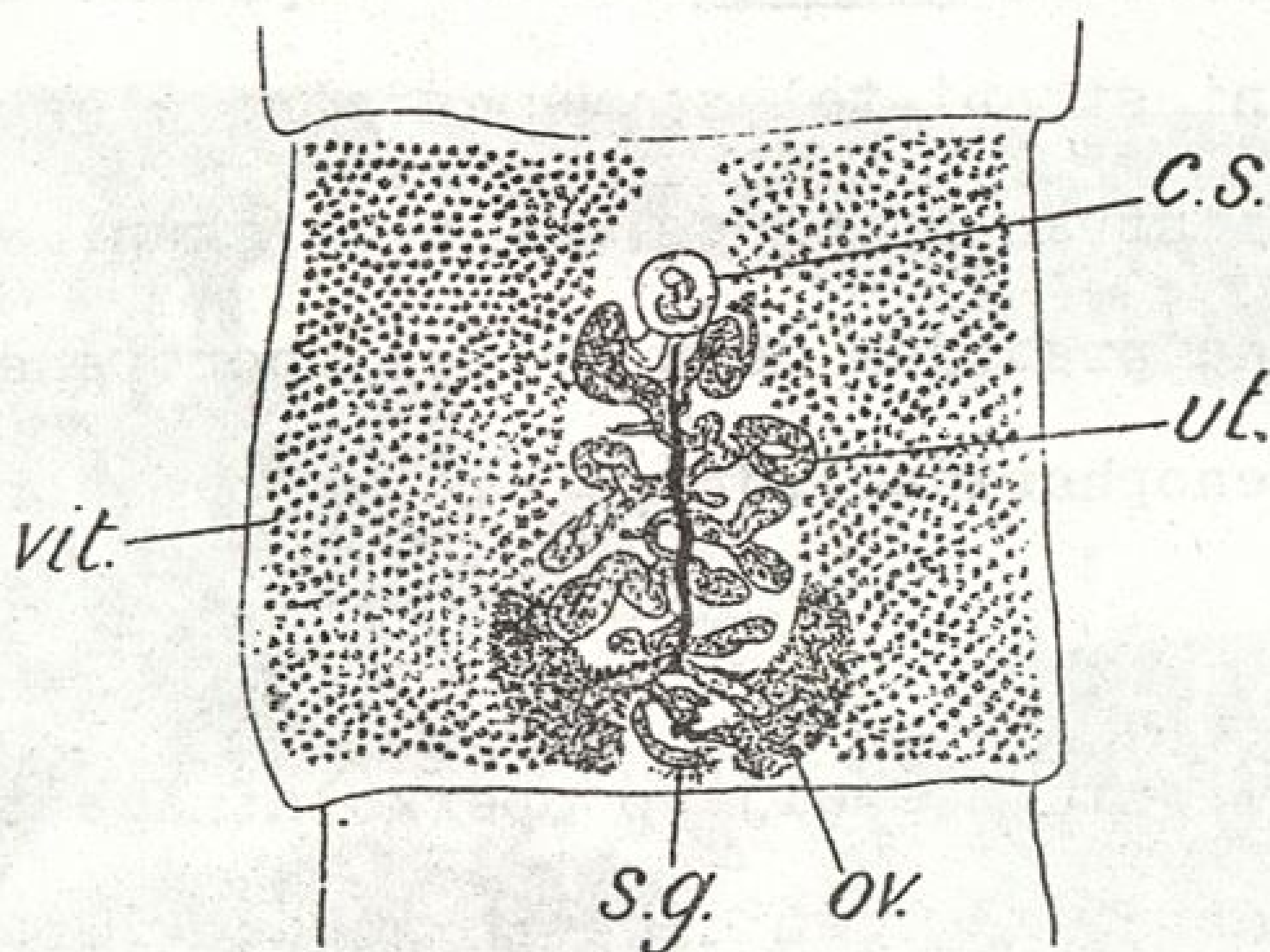
Pseudofilidne trakulje merijo od nekaj milimetrov do 30 metrov in sodijo med največje zajedavce nasploh. V morfološkem pogledu in tudi glede biologije se psevdofilidne trakulje zelo razlikujejo od ciklofilidnih. Glavica ni izrazito oblikovana. Namesto priseskov imajo te trakulje oblikovani samo dve prisesni brazdi, ki ju imenujemo botrije. Spolne odprtine so v središčni črti na ventralni strani telesa, rumenjačne čleze so parne in ležijo na bočnih straneh telesa. Nekatero skupino psevdofilidnih trakulj so na prednjem delu telesa oborožene z rogovi-lastimi trni (Triaenophoridae), druge pa imajo razbrazdano, režnjasto glavico.

Jajčeca psevdofilidnih trakulj so operkulatnega tipa, na prvi pogled so zelo podobna jajčecem digenih sesačev. Trakulje ležejo jajčeca skozi uterusno režo, zato jajčeca najdemo v iztrebkih invadiranih živali po sedimentacijski diagnostični metodi.

Botriji sta najbolj razviti pri trakuljah iz družine Diphyllobothriidae, pri osebkih iz drugih dužin sta brazdi manj iz-

raziti, pri kariofilidah, Caryophyllaeidae Leuckart, 1878, ciatocefalidah, Cyathocephalydae Nybelin, 1922 in pri triaenoforidah, Triaenophoridae Leonneberg, 1889, botriji nista razviti.

Pri psevdofilidnih trakuljah najdemo naslednje embrionalne stopnje: koracidij, coracidium, ki se razvije v jajčecu, procerkoid, procercoidium je razvojna embrionalna oblika trakulj, ki ga najdemo v prvem vmesnem gostitelju, in plerocerkoid, plerocercoidium, ki se razvije v ribah. Plerocerkoid predstavlja invazijsko obliko, invadirajo se ihtiofagni gostitelji. Zanimivo je, da je plerocerkoid zelo velik, pogosto doseže velikost spolno zrele trakulje. V končnem gostitelju dozori trakulja že nekaj ur po invaziji.



Slika 24: *Diphyllobothrium latum*, spolni organi v odzivku

vit. - rumenjačne žleze

c.s. - cirusova vrečka

ov. - ovarij

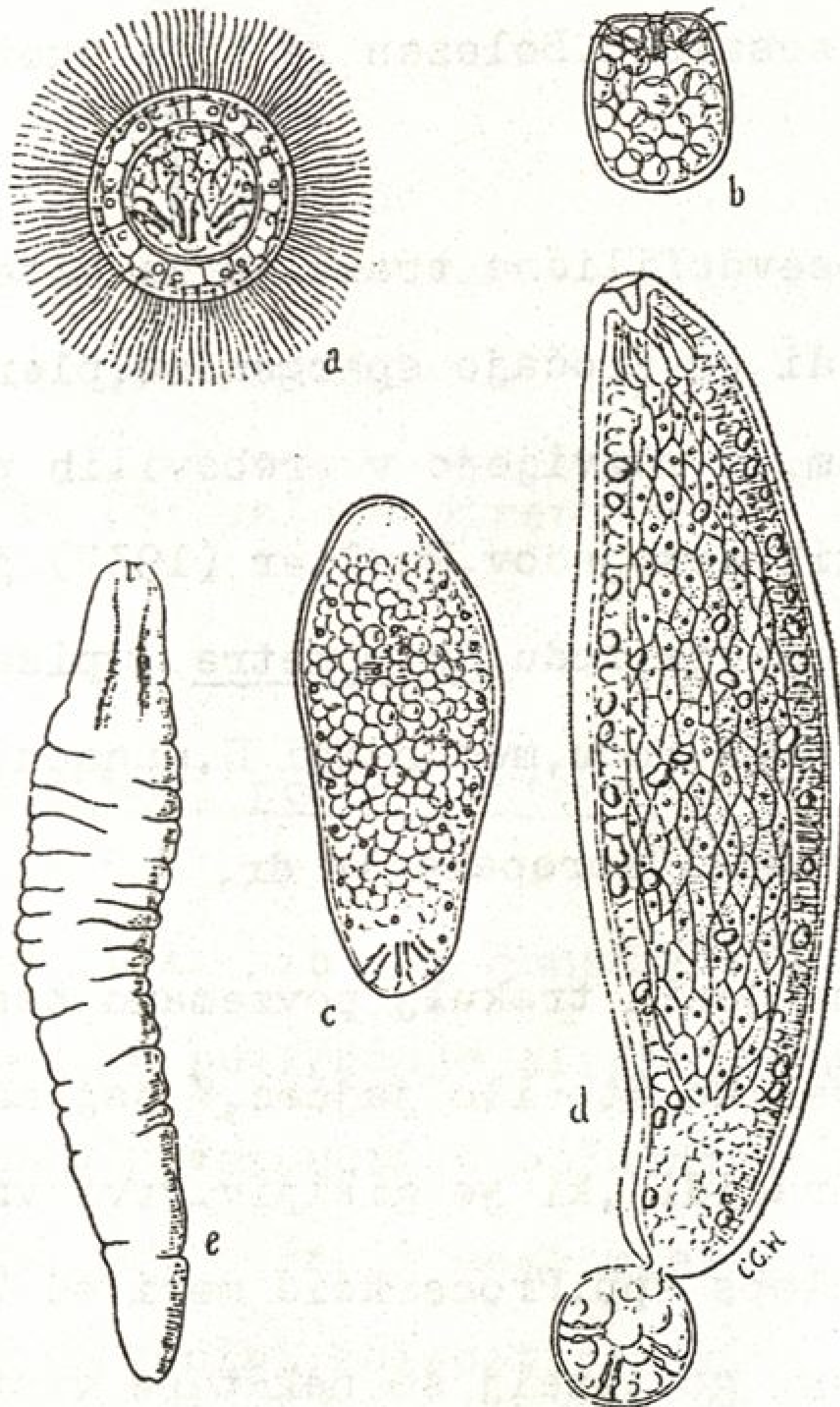
s.g. - ootip

ut. - uterus



25 01 25 ① ✓

Omenjamo, da so v Sloveniji psevdofilidne trakulje čokaj pogoste pri sladkovodnih ribah in pri nekaterih vrstah ihti- ofagnih ptičev. Plerocerkoide *Ligula* spp. smo ugotovili v te- lesni votlini nekaterih vrst sladkovočnih rib iz naših ribni- kov.



Slika 25: *Diphylibothrium latum*, larvalne oblike

- a. koracidij
- b. onkosfera
- c. mladi procer-  
koid
- d. zreli procerkoid
- e. zreli plerocerkoid

Sparganum - sparganoza, sparganosis

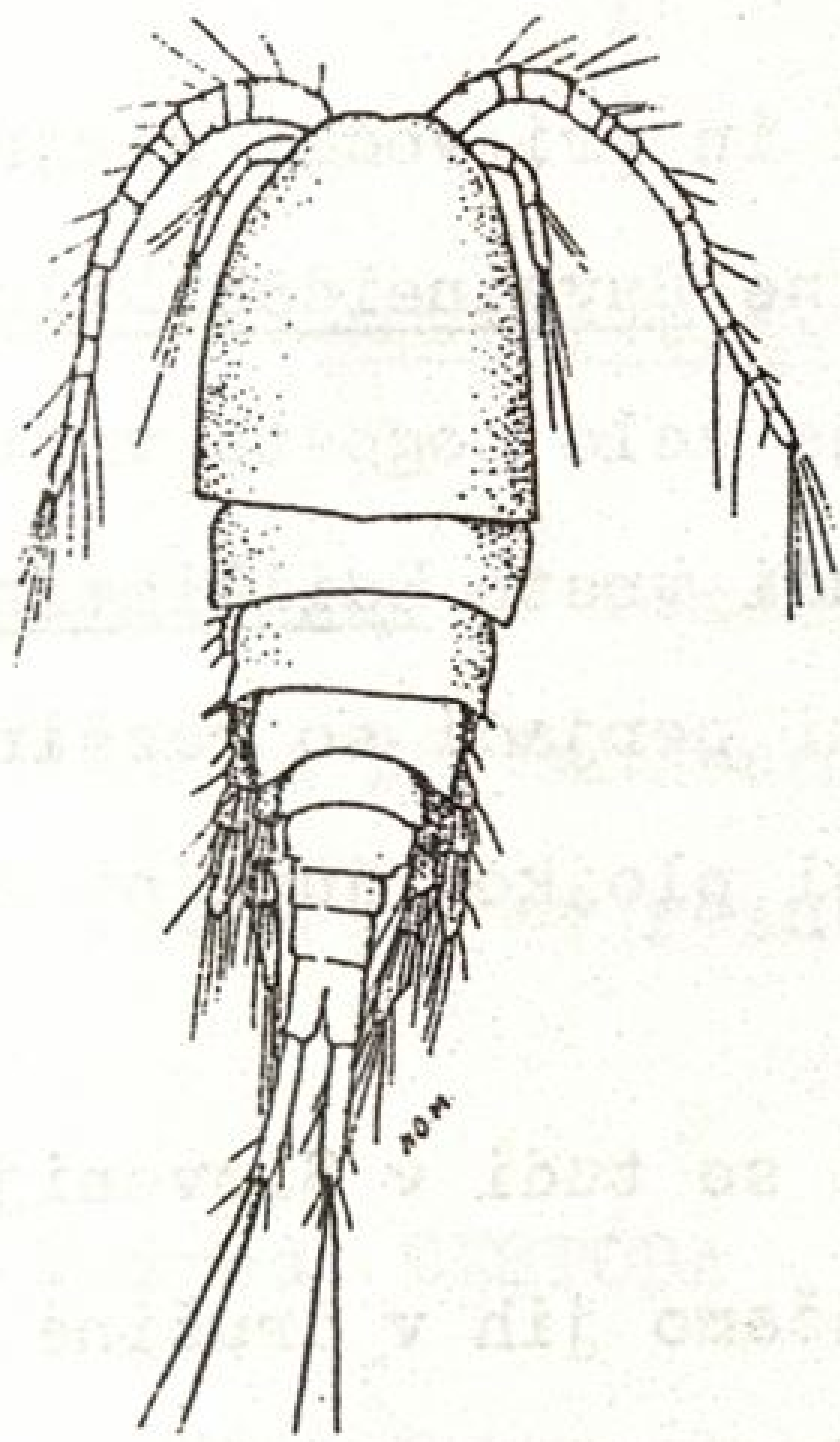
Med prvimi omenja sparganozo Rudolphi (1815). Pri ježu je opisal larvalno obliko psevdofilidne trakulje. Od takrat naprej so sledili opisi najrazličnejših plerocerkoidov pri plazilcih, pticah in sesalcih. Bolezen je bila ugotovljena tudi pri človeku.

Spolno zrele psevdofilidne trakulje, za katere je ugotovljeno, da plerocerkoidi povzročajo sparganozo, plerocerkoidi pa imenujemo sparganum, se razvijejo v prebavilih psa, lisice, mačke in nekaterih drugih mesojedov. Mueller (1937) je sparganozo povezoval s trakuljami iz rodu Spirometra. Opisanih je več vrst trakulj iz omenjenega rodu, med njimi *S. mansoni*, *S. mansonoides*, *S. serpentis*, *S. erinacei europaea* in dr.

Iz biologije omenjenih trakulj povzemamo naslednje podatke. Trakulje ležejo veliko število jajčec. V jajčecih se v vodnem okolju razvije koracidij, ki je gibljiv. Prvi vmesni gostitelj so nižji raki, *Cyclops* spp. Procerkoid meri od 70 do 300 mikrometrov. Drugi vmesni gostitelj so nekatere vrste vretenčarjev, dvoživke, plazilci, ptice in sesalci. Iz procerkoidov se pri drugem vmesnem gostitelju razvijejo plerocerkoidi po 12 do 22 dnevih. Prevrtejo črevesno steno in se znajdejo v trebušni votlini. Takrat jih že imenujemo sparganum. Ta oblika meri lahko do 15 cm, naseljuje pa podkožje in nekatere notranje organe. Živi celo 8 in tudi 12 let.

V Sloveniji smo sparganozo ugotovili pri kuncu in pižmovki. Pri slednjem gostitelju smo opisali tako imenovano proliferativno obliko sparganuma.

750105



Slika 26: Cyclops strenuus

### Medicinski pomen cestodoz

Zajedavske bolezni, ki jih pri domačih živalih, divjadi, ribah, ptičih in človeku povzročajo strobilarne in larvalne oblike trakulj, moramo povezovati z občutnimi in zaznavnimi gospodarskimi škodami pri prireji mesa, mleka, jajc in volne in s številnimi zdravstvenimi, epizootiološkimi in epidemiološkimi problemi. Nekatero cestodozo, med njimi ehinokokoza, ikričavost, sparganoza in dr., uvrščamo med zoonoze.

Pri nas so trakulje najbolj razširjene pri domačih pašnih prežvekovalcih in kopitarjih, pri vseh vrstah domače perjadi v kmečkih rejah. Posebej pa so trakulje razširjene pri psih in pri mački. Pri drobnici in govedu so razširjene trakulje iz družine Anoplocephalidae, med njimi vrste iz rodov Moniezia, Avitellina, Helictometra in dr. Pri kopitarjih živijo v prebavilih trakulje iz rodu Anoplocephala in Paranoplocephala. Trakulje povzročajo slabokrvnost in prebavne motnje.

Pri kokoši, puranu, pegatki in pri vodni perjadi živijo številne vrste trakulj iz družine Davaineidae, Dilepididae, Hymenolepididae in dr. Pri kokoši je zelo pogosta vrsta Davainea proglottina, razširjene pa so tudi vrste Raillietina echinobothrida in E. cesticillus. Pri vodni perjadi so razširjene trakulje iz družine Hymenolepididae. Divji plojkokljuni ob selitvah zanašajo k nam tudi trakulje.

Med vsemi domačimi živalmi so tudi v Sloveniji trakulje najbolj razširjene pri psu. Uvrščamo jih v družine Dilepididae, Mesocestoididae in Taeniidae. Iz družine tenij poznamo rodove Taenia, Echinococcus in Multiceps. Trakulja Echinococcus granulosus povzroča v larvalni obliki pri prašiču, drobnici, govedu, kopitarjih in človeku tako imenovano mehurjavost ali ehinokokoza. V severovzhodni Sloveniji je mehurjavost razširjena pri okrog 50 % vseh prašičev, starejših od enega leta. Unilokularna ehinokokoza je razširjena v Sredozemlju tudi pri človeku. V Sloveniji je ugotovljena tudi mehurjavost, ki jo povzroča trakulja Echinococcus multilocularis.

Omenjamo še, da človeška trakulja Taenia saginata Goeze, 1782 povzroča pri govedu ikričavost v progastih mišicah, vrsta Taenia solium Linne, 1758, pa ikričavost pri prašiču. Ikričavost goveđi se širi v zadnjem času v gospodarsko najbolj razvitih območjih sveta. V Zapadni Nemčiji, Franciji in drugod je ikričavih že okrog 4% vseh goveđi. Govorimo o tako imenovani diseminirani ikričavosti goveđi. Zaradi goveđe ikričavosti je zdravstveno ogroženo prebivalstvo na določenih rejskih območjih.

Pri človeku je razširjena tudi vrsta trakulje iz družine Hymenolepididae, Hamenolepis nana, o čemer poroča Valentinčičeva (1953)

25.01.95



Sistematika

Razred Platyhelminthes je razdeljen na 11 redov. Trakulje iz reda Cyclophyllidea je Fuhrmann razdelil na 10 različnih družin, Pseudophyllidea pa so razdeljene na 7 družin.

Razred CESTODA

Red C y c l o p h y l l i d e a

- Družina Tetrabothriidae (Zajedavci ptičev in sesalcev)
- Družina Davaineidae (Zajedavci ptičev in sesalcev)
- Rod Davainea
- Rod Raillietina
- Rod Cotugnia
- Rod Houtuynia
- Družina Anoplocephalidae (Zajedavci sesalcev, ptičev in plazilcev)
- Rod Anoplocephala
- Rod Paranoplocephala
- Rod Moniezia
- Rod Cittotaenia
- Rod Avitellina
- Rod Stilesia
- Rod Thysanosoma
- Rod Helictometra

Družina	<u>Mesocestoididae</u>	(Zajedavci ptičev in sesalcev)
Rod	<u>Mesocestoides</u>	(Zajedavci ptičev in sesalcev)
Družina	<u>Dilepididae</u>	
Rod	<u>Amoebotaenia</u>	
Rod	<u>Choanotaenia</u>	
Rod	<u>Dipylidium</u>	
Družina	<u>Nematotaeniidae</u>	(Zajedavci dvoživk)
Družina	<u>Hymenolepididae</u>	(Zajedavci ptičev in sesalcev)
Rod	<u>Anatinella</u>	
Rod	<u>Aploparaksis</u>	
Rod	<u>Armadoskrjabinia</u>	
Rod	<u>Cloacotaenia</u>	
Rod	<u>Bisaccanthes</u>	
Rod	<u>Confluaria</u>	
Rod	<u>Diorchis</u>	
Rod	<u>Diplopsthe</u>	
Rod	<u>Drepanidolepis</u>	
Rod	<u>Drepanidotaenia</u>	
Rod	<u>Dubinolepis</u>	
Rod	<u>Fimbriaria</u>	
Rod	<u>Microsomacanthus</u>	
Rod	<u>Myxolepis</u>	
Rod	<u>Retinometra</u>	
Rod	<u>Sobolevicanthus</u>	
Rod	<u>Hymenolepis</u>	

25.01.05

Družina Taeniidae (Zajedavci sesalcev in ptičev)

Rod Taenia

Rod Echinococcus

Rod Multiceps

Družina Acoelidae (Zajedavci ptičev in sesalcev)

Družina Amabillidae (Zajedavci ptičev)

Red P s e u d o p h y l l y d e a

Družina Amphicotylidae (Zajedavci rib)

Družina Triaenophoridae (Zajedavci rib in želv)

Družina Cyathocephalidae (Zajedavci rib)

Družina Triaenophoridae (Zajedavci rib in želv)

Družina Ligulidae (Zajedavci ptičev)

Rod Ligula

Rod Schistocephalus

Rod Diagramma

Družina Echinophallidae (Zajedavci morskih rib)

Družina Diphyllobothriidae (Zajedavci rib, ptičev in sesalcev)

Red C y c l o p h y l l i d e a

Družina Davaineidae Fuhrmann, 1912

Za trakulje iz družine Davaineidae je v morfološkem pogledu značilno, da je rostelum oborožen s številnimi trni, ki ima-

jo obliko čevljarskega kladiva. Oborožitev najdemo tuči na priseskih, vendar ne pri vseh vrstah. Spolni organi so enojni. Jajčeca so povita s skupnimi ovojnicami, lahko pa se združujejo v parauterinskih organih po zgostitvi telesnega parenhima v proglotidah. Davaineide se naseljujejo v črevesju ptičev.

Rod Davainea Blanchard, 1891

Vrsta Davainea proglottina (Davaine, 1860)

Zajedavec se naseljuje v tankem črevesu kokoši, goloba in nekaterih drugih vrst perjadi. Trakulja ima zelo malo okroglo glavico in samo 4 do 9 odrivkov. Zadnji, gravidni odrivenek, je največji, meri tretjino telesa. Trakulja meri od 0,5 do 3 mm. Na rostelumu je oblikovanih okrog 80 do 94 trnov, ki merijo okrog 0,008 mm, trni pa so tudi na površini priseskov, vendar ti trni lahko odpadejo. Genitalne odprtine alternirajo na začetnem, bočnem delu proglotid. Jajčeca merijo od 0,028 do 0,040 mm v premeru.

#### Razvoj zajedavca

Invadirana perjad izloča z iztrebki zrele odrivke. Embrionalni razvoj je vezan za polže iz rodov Limax, Arion, Cepea, Agroli-  
max in drugih. V vmesnih gostiteljih se razvije cisticerkoid že po treh tednih. Perjad se invadira, ko požre polže z razvitimi cisticerkoidi. Pri invadirani perjadi trakulje spolno dozori po dveh tednih. Ugotovljeno je, da je onkosfera v jajčecih slabo odporna. Že peti dan izgubi sposobnost za embrioniranje. Jajčeca tudi uničuje izsuševanje, ne prenesejo nizkih temperatur. Wetzel (1932) poroča, da sveži odrivki lahko migrirajo



22.01.05

po rastlinah zaradi krčljivosti in fototropizma.

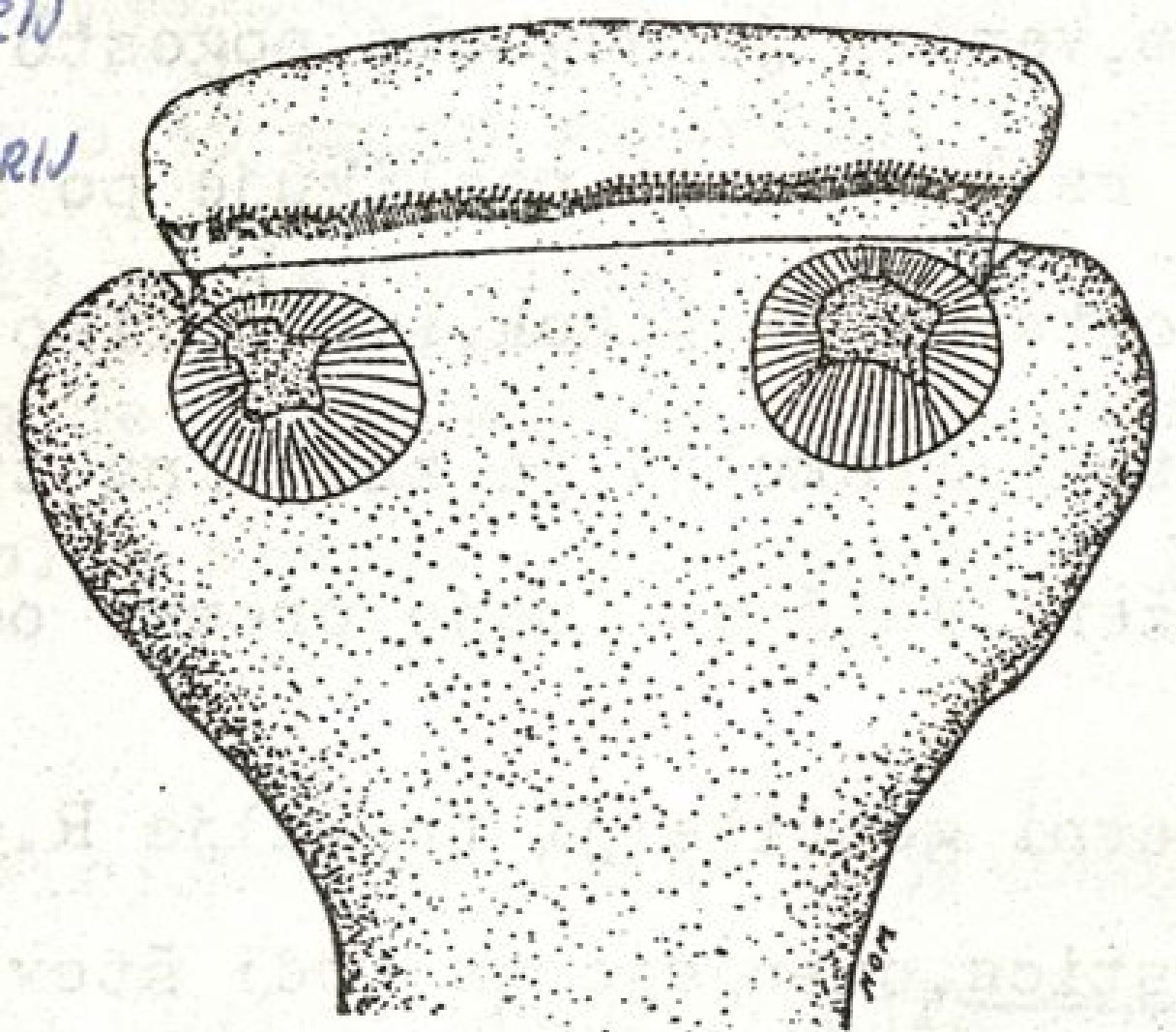
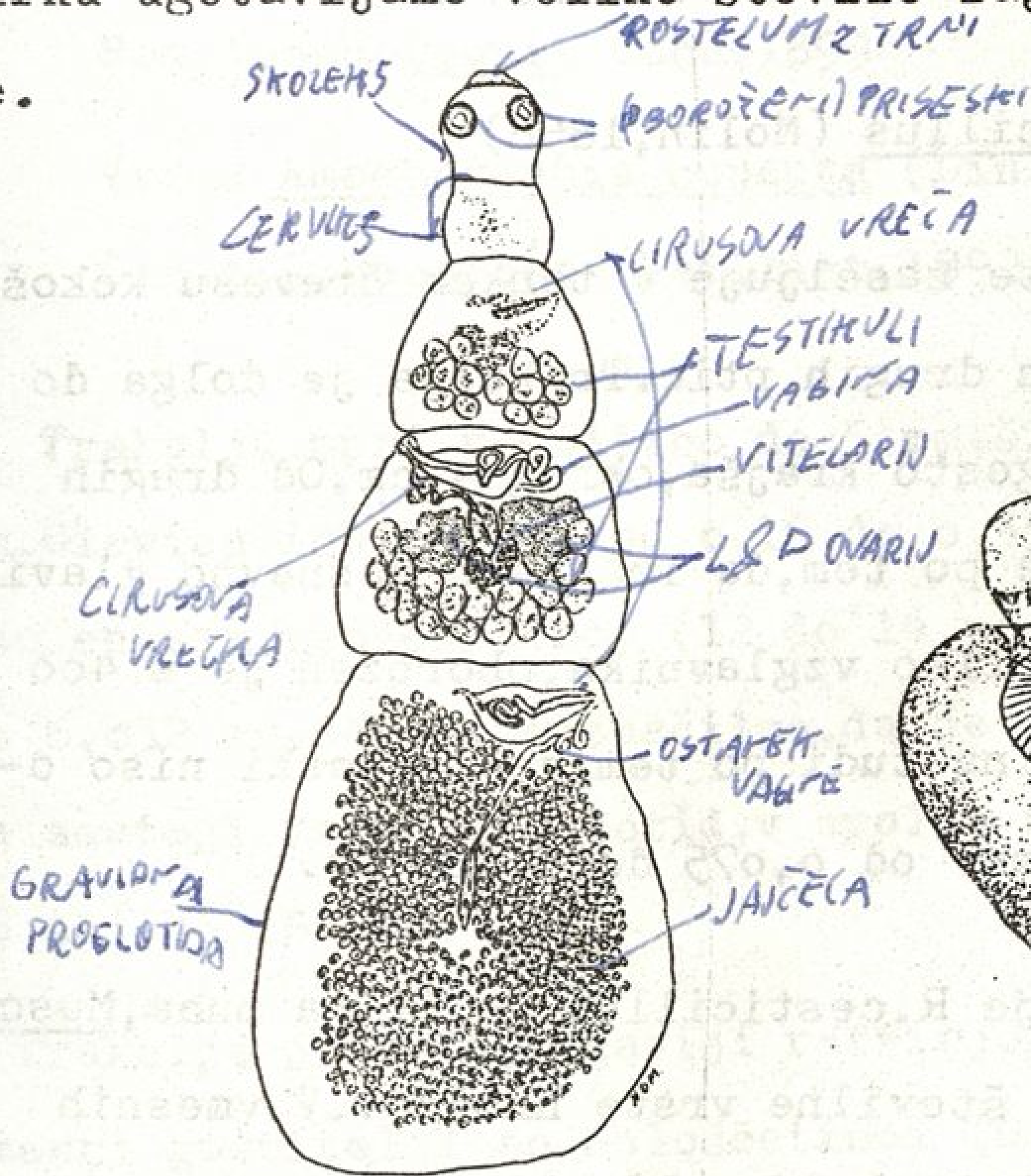
Pri preučevanju epizootiologije davaineoze je bilo ugotovljeno, da trakulje v pozni jeseni odvržejo strobilo in postanejo spolno aktivne šele spomladi.

Klinično zaznavno obliko davaineoze opazimo pri piščancih. Ti postanejo slabokrvni in kahektični. Pogoste so tudi prebavne motnje in živčna znamenja, ki spominjajo na avitaminoze.

Pri raztelešenih živalih ugotavljamo odebelelo steno tankega črevesa.

Diagnoza

Najbolj zanesljivo ugotavljamo zajedavce pri raztelešenih živalih. Prerezano črevo izperemo po Whitlockovi metodi. V izpirku ugotavljamo veliko število zajedavcev mlečno bele barve.



Slika 27: *Davainea proglottina* Slika 28: *Raillietina cesticilus*

Rod Raillietina Fuhrmann, 1920

Vrsta Raillietina echinobothrida (Megnin, 1880)

Raillietina echinobothrida meri v dolžino do 25 cm. Rostelum je oborožen z 200 trni, ki merijo 0,00 do 0,013 mm, razvrščeni so v dveh venčkih. Na priseskih so trni razvrščeni v 8 do 10 venčkov. Praviloma so genitalne odprtine na eni sami bočni strani odričkov.

Raillietina echinobothrida naseljuje tanko črevo kokoši, pri nas je ugotovljena tudi pri fazanih.

Pri preučevanju razvoja omenjene trakulje sta Jones in Horsfall (1935) ugotovila, da potrebuje trakulja za vmesne gostitelje nekatere vrste mravelj, med njimi Tetramorium caespitum, T. semilaeve in vrste iz rodu Pheidola. Poskusi so pokazali, da v mravljah dozori cisticerkoid v 19. ali 20. dnevih.

Vrsta Raillietina cestocillus (Molin, 1858)

Raillietina cestocillus se naseljuje v tankem črevesu kokoši, pegatke, purana in nekaterih drugih ptic. Trakulja je dolga do 13 cm, vendar je najbolj pogosto krajša, okrog 4 cm. Od drugih vrst railietin se razlikuje po tem, da ima zelo zaznavno glavičco; rostelum je širok, ima obliko vzglavnika, oborožen je s 400 do 500 trni. Trakulja je značilna tudi po tem, da priseski niso oboroženi. Jajčeca imajo premer od 0,075 do 0,088 mm.

Vmesni gostitelji trakulje R. cestocillus je hišna muha, Musca domestica, omenjajo pa tudi številne vrste hroščev. V vmesnih gostiteljih se razvije cisticerkoid v 19. ali 20. dnevih.

Pro domači perjadi je opisano še večje število drugih vrst trakulj iz družine Davaineidae. Iz rodu Raillietina omenjamo

22.01.55

še vrsto Raillietina tetragona (Molin, 1858), iz rodu Cotugnia pa vrsti C. digonophora (Pasquale, 1890) in C. fastigata (Meggit, 1924).

Tudi railietine najbolj zanesljivo ugotavljamo pri raztelesenih živalih po izpiranju sluznice po Whitlockovi metodi.

#### Družina Dilepididae Fuhrmann, 1907

Za družino Dilepididae je v morfološkem pogledu značilno, da imajo oborožen rostelum, priseski pa so oboroženi samo pri posameznih vrstah. Spolni organi so enojni ali dvojni, mod pa imajo veliko število. Uterus je lahko vrečaste ali razvejane oblike, pri zgoščevanju parenhima pa lahko pri nekaterih vrstah razpade na parauterinske organe, ki povijajo skupino jajčec.

#### Rod Amoebotaenia Cohn, 1899

Vrsta Amoebotaenia cuneata (Linstow, 1872)

Sin. A. sphenoides (Railliet, 1892)

Trakulja meri v dolžino do 5 mm, široka pa je samo do 1,5 mm. Glavica ima premer od 0,16 do 0,35 mm, na rostelumu je oblikovan en sam venček trnov (12 do 14 po številu). Trni merijo 0,025 do 0,032 mm, zanje je značilno, da je zelo razvita konica. Strobila sestoji iz 30 proglotid, v spolno zrelih odrivkih pa je po 10 ali do 16 mod.

Trakulja je v Jugoslaviji razširjena pri okrog 30 % kokoši. Vmesni gostitelji so maloščetinci (Oligochaeta). V njih dozori cisticerkoid v 14 dnevih.

Rod Choanotaenia Railliet, 1896

Vrsta Choanotaenia infundibulum (Bloch, 1779)

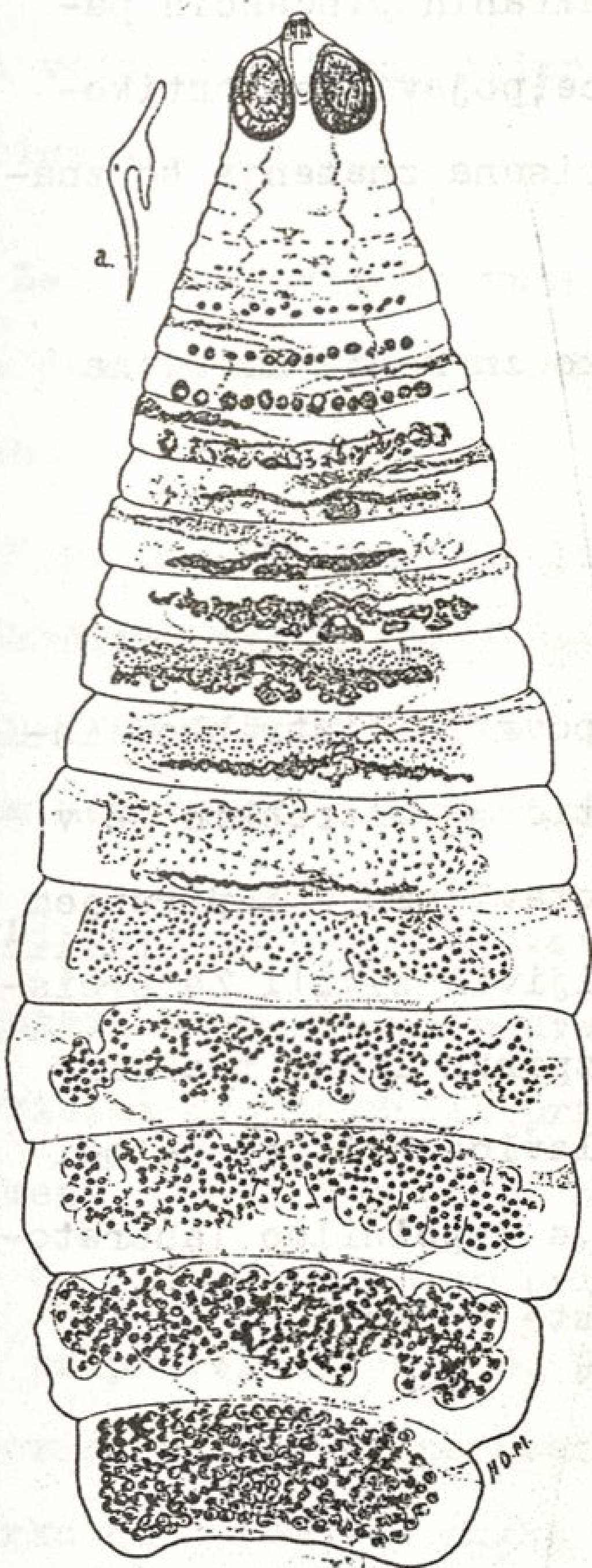
Choanotaenia infundibulum je dolga do 20 cm, odrivki so mnogo širši v spodnjem delu strobile. Na kijastem rostelumu je 16 do 20 nežnih trnov. V spolno zrelih proglotidah je oblikovanih od 25 do 60 mod, ki zavzemajo ventralni del odrivkov. Uterus je režnjast. Genitalne reže ležijo iregularno na obeh bočnih straneh odrivkov.

Zajedavec naseljuje tanko črevo kokoši in purana. Ugotovljeno je, da so vmesni gostitelji hišna muha, Musca domestica, in nekatere vrste hroščev, med njimi tudi skupina govnačev. Med njimi omenjajo naslenje vrste: Geotrupes sylvaticus, Aphodius sp., Calathus sp., Tribolium sp. in druge.

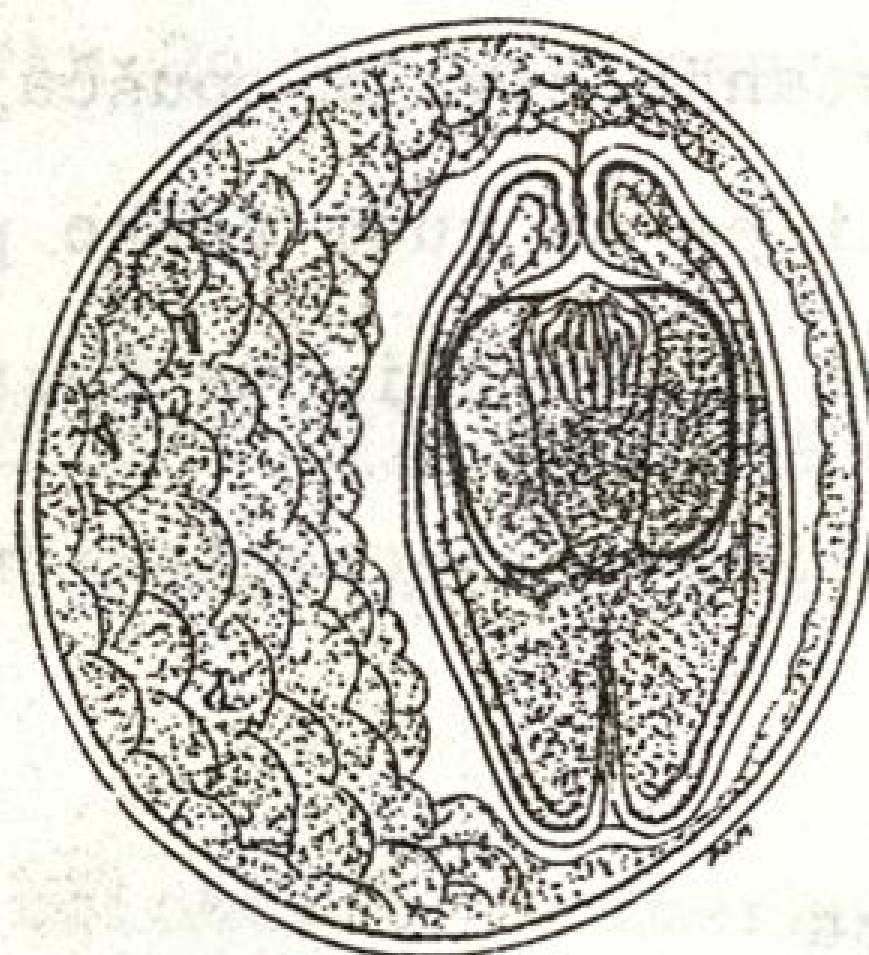
#### Patogeneza cestodoz pri perjadi

Po podatkih, ki jih navaja Lapage (1962), so trakulje iz družine Davaineidae in Dilepididae pri domači perjadi zelo razširjene. Spremembe v naselišču in spremembe v splošnem zdravstvenem stanju perjadi - gostiteljev, so odvisne od starosti ptic, njihovega prehranskega stanja, splošne odpornosti in števila zajedavcev ter možnosti za nove invazije. Raziskovalci menijo, da je najmanjša trakulja, Davainea proglottina, med vsemi drugimi najbolj nevarna. Veliko število zajedavcev vnikne globoko v sluznico in povzročajo kataralno kronični enteritis, ki je pogosto združen s pikčastimi krvavitvami. Obe vrsti railietin se lahko zavrtata v submukozo duodenuma, oblikujeta zajedavske vozličke, ki so na prvi pogled zelo podobni tuberkuloznim vozličem, vidimo pa jih

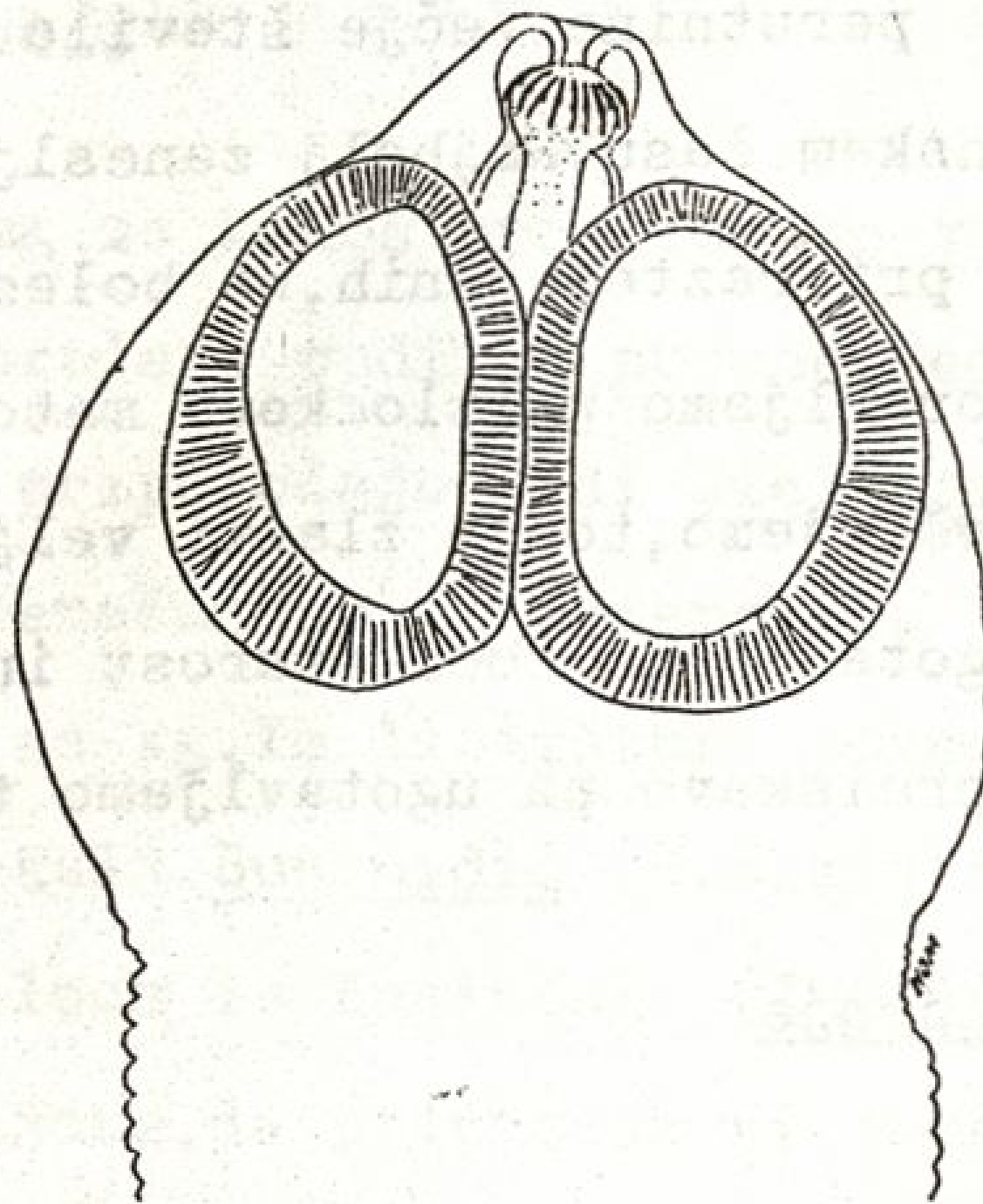
na črevesni serozi. Pri starejših invazijah se trakulje razširijo še na spodnji del sluznice tankega črevesa. Močnejša invadiranost perutnine je še posebej nevarna pri pojavih kužnih bolezni, zastrupitev in pri nekaterih drugih zdravstvenih problemih, ko lahko večje število živali pogine.



Slika 29: Amoebotaenia  
cuneata



Slika 31: Amoebotaenia cuneata,  
cisticerkoid



Slika 30: Choanotaenia infundi-  
bulum, skoleks

### Klinična znamenja bolezni

Klinična znamenja cestodoze so najbolj izrazita pri mladih piščancih. Živali zgubljajo apetit, pogosto so našipirjene, slabokrvne in driskajo. Invadirane nesnice zmanjšujejo število jajc. Pogosto se vidijo pri močnejše invadiranih piščancih paratična stanja, živali spuščajo perutinice, pojavi se tortikolis, živali pa se tudi težko premikajo. Opisana znamenja so značilna tudi za invadirane fazane.

Pri davaineozi je poglavitno bolezensko znamenja kronična driska.

### Diagnoza

Odrivke trakulj lahko ugotavljamo na površini iztrebkov invadirane perutnine. Večje število progloidov na iztrebkih je v popoldanskem času. Najbolj zanesljivo ugotavljamo z izpiranjem črevesa pri raztelešenih, na bolezen sumljivih živali. Za preiskavo uporabljamo Whitlockovo metodo. V izpirku lahko trakulje tudi preštejemo, to še zlasti velja za glavice. Pri tej metodi lahko ugotavljamo tudi starost invazije, z dopolnilno laboratorijsko preiskavo pa ugotavljamo tudi vrste trakulj.

### Zdravljenje

V novejšem času so pripravki za zdravljenje cestodoz, ki jih pri perutnini povzročajo trakulje iz družine Davaineidae in Diploididae, hkrati učinkoviti tudi proti trakuljam iz družine Hymenolepididae. Priporočajo pripravek Mansonil (Yomesan), niclosamid, ki ga

dajemo v odmerku od 50 do 200 mg/kg telesne teže. Za zdravljenje pripravimo suspenzijo pripravka z vodo, posameznim živalim dajemo suspenzijo s sondo za golšo. Pripravek lahko primešamo tudi med hrano. Takšno medikirano hrano dajemo perutnini v jutranjem obroku. Raziskovalci so ugotovili, da je pri invazijah z railietinami najbolje dajati pripravek 2 do 6 dni zapored; to še zlasti velja, če dajemo pripravek v odmerku 20 mg/kg, zdravilo pa je primešano hrani.

Zelo učinkovit je tudi pripravek Di-n-butylzinndilaurat, ki se daje v odmerku 280 mg na odraslo kokoš v želatinskih kapsulah.

V pripravku "Wormal", pripravek je učinkovit v odmerku 2 g na kokoš, so zmešani Di-n-butylzinndilaurat, Phenothiazin in Piperazin. Zmes teh pripravkov je učinkovita tudi proti nekaterim vrstam nematodov v prebavilih perjadi.

Dibutylzinnoxyd v odmerku 65 mg za kokoš priporočajo v želatinskih kapsulah. Pripravek priporočajo tudi za purane. Med učinkovitimi cestocidnimi pripravki priporočajo tudi Niclosamid v odmerku 25 do 500 ppm v hrani. Preračunano na odmerek za kokoš je to 6,15 do 52,6 mg pripravka na kg. Iz literature povzemamo, da pripravek uničuje do 90 % trakulj. Bunamidin (Bunamidin hydroxynaphtoat) priporočata McCulloch in Kasimbala (1967) v odmerku od 25 do 400 mg/kg. Ugotavljata, da pripravek ni toksičen za perutnino.

Omenjamo tudi pripravka Hexachlorophen in Dichlorophen, ki so ju nekoč uspešno uporabljali za zdravljenje trakuljavosti pe-

rutnine. Kerr (1948) je podrobneje raziskal toksične vplive Hexachlorophena.

V novejšem času rabimo učinkovit anthelmintik Flubenol 5 % (Flubendazol ali Biovermin). Pripravek je zelo učinkovit proti vsem zajedavcem perjadi že v koncentraciji 20 ppm primešan med industrijska krmila. Takšno hrano dajemo 7 zaporednih dni, vendar je pri trakuljavosti potrebno odmerek povečati na 60 ppm.

### Profilaksa

Ukrepi za zatiranje in preprečevanje invazij s trakuljami pri perutnini so zelo zahtevni in navadno niso dovolj učinkoviti. Invadirane jate je zato treba sistematično zdraviti, vmesne gostitelje pa lahko uničujemo bodisi z insekticidi ali malakocidnimi pripravki. Menimo, da slednji ukrepi niso v skladu z varstvom zdravega okolja. Najbolj zanesljivo je, da perjad gojimo na industrijski način.

Rod Dipylidium Leuckart, 1863

Vrsta Dipylidium caninum (Linne, 1758)

Dipylidium caninum se naseljuje v tankem črevesu psa, volka, lisice, dinga, šakala, medveda, redko tudi človeka. Zajedavec je v geografskem pogledu zelo razširjen in je najbolj pogost zajedavec pri psu in mački tudi v Sloveniji. Invadiranih je okrog 60 % vseh psov.

Trakulja je dolga do 60 cm. Na osnovi kijastega rosteluma, ki izhaja iz temena trikotne glavice, je nekaj vrstic vijakastih

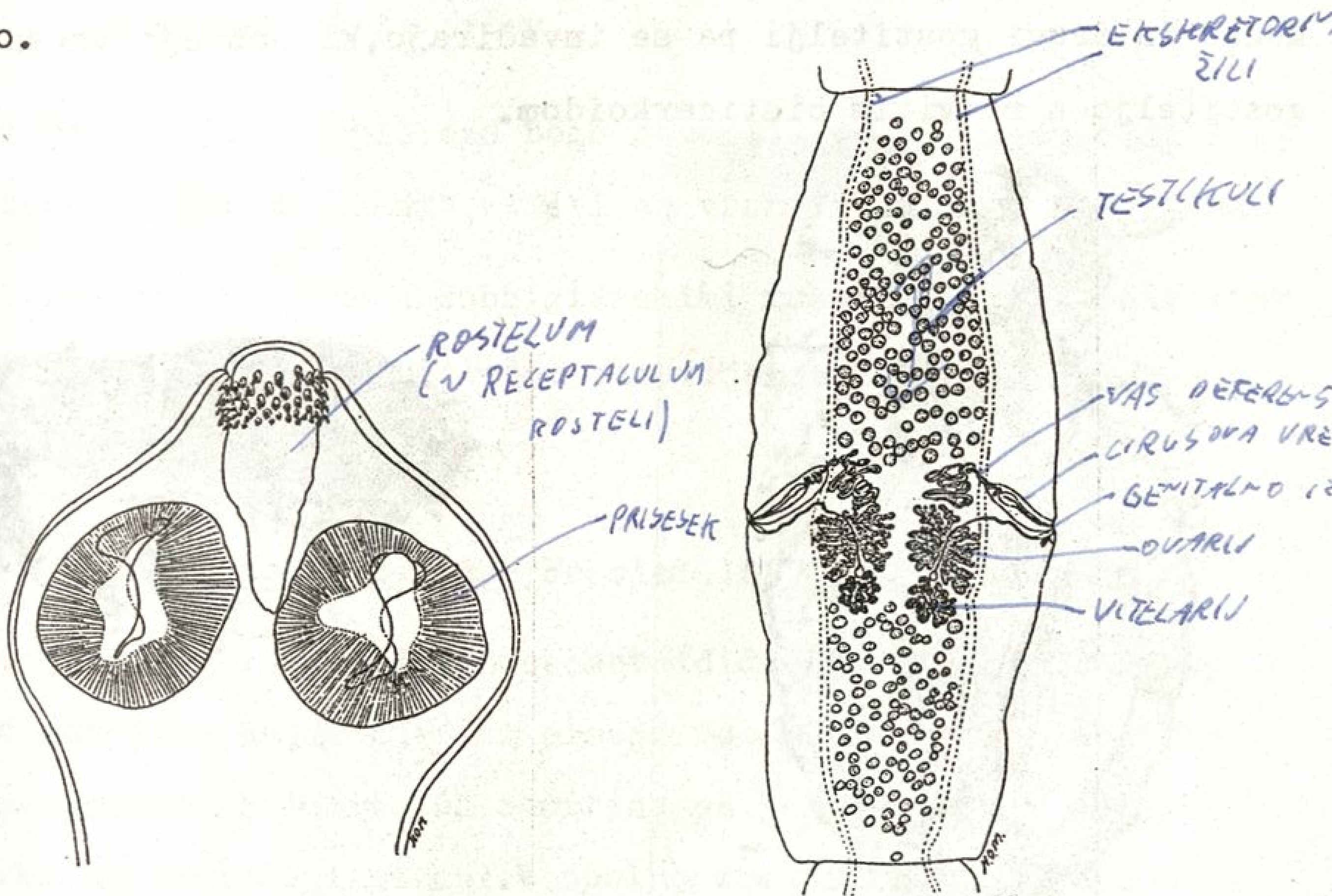


25.01.05 ✓

trnov. Najbolj pogosto so štirje venčki takšnih trnov. Odrivki so zelo razpotegnjeni v dolžino, odnos dolžine proti širini je 2-3 : 1. Proglotide so rožnate barve, podobne so semenom kumaric.

Witenberg (1932) omenja, da je treba glede morfologije *D. caninum* računati z večjo variabilnostjo, zato je bilo nekoč več opisov tega zajedavca, ki bi naj zagotavljali posebno mesto vrste v zoološkem sistemu.

V vsakem odriku sta oblikovana po dva spolna kompleksa; genitalno preddverje na vsaki bočni strani odrivka pa je zelo zaznavno.



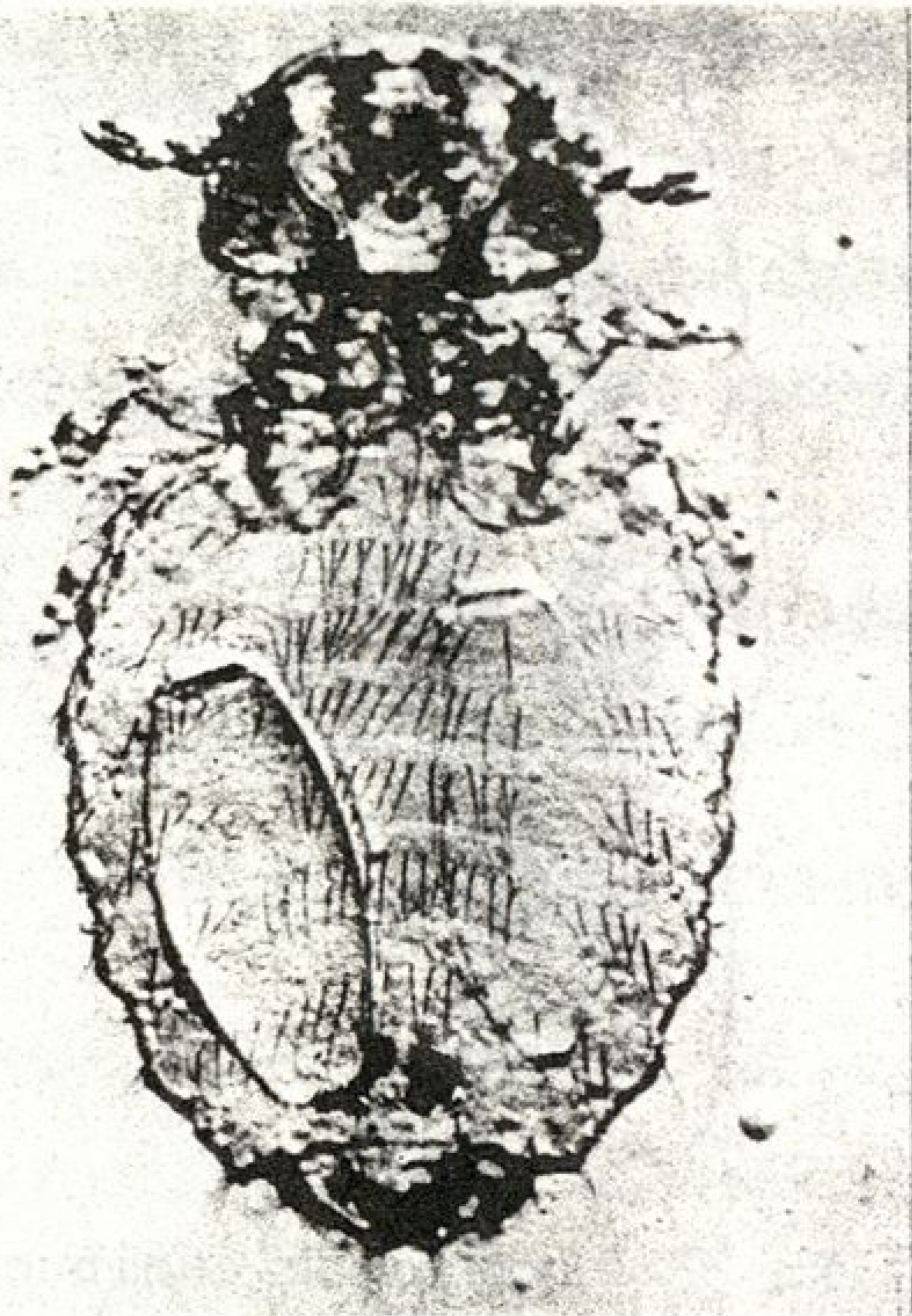
Slika 32: *Dipylidium caninum*, glavica  
Slika 33: *Dipylidium caninum*, spolno zrel odrivek

Veliko število mod je razvrščenih med obema paroma ekskretornih žil. V gravidnih odrivkih se do 20 jajčec povije z ovojnico,

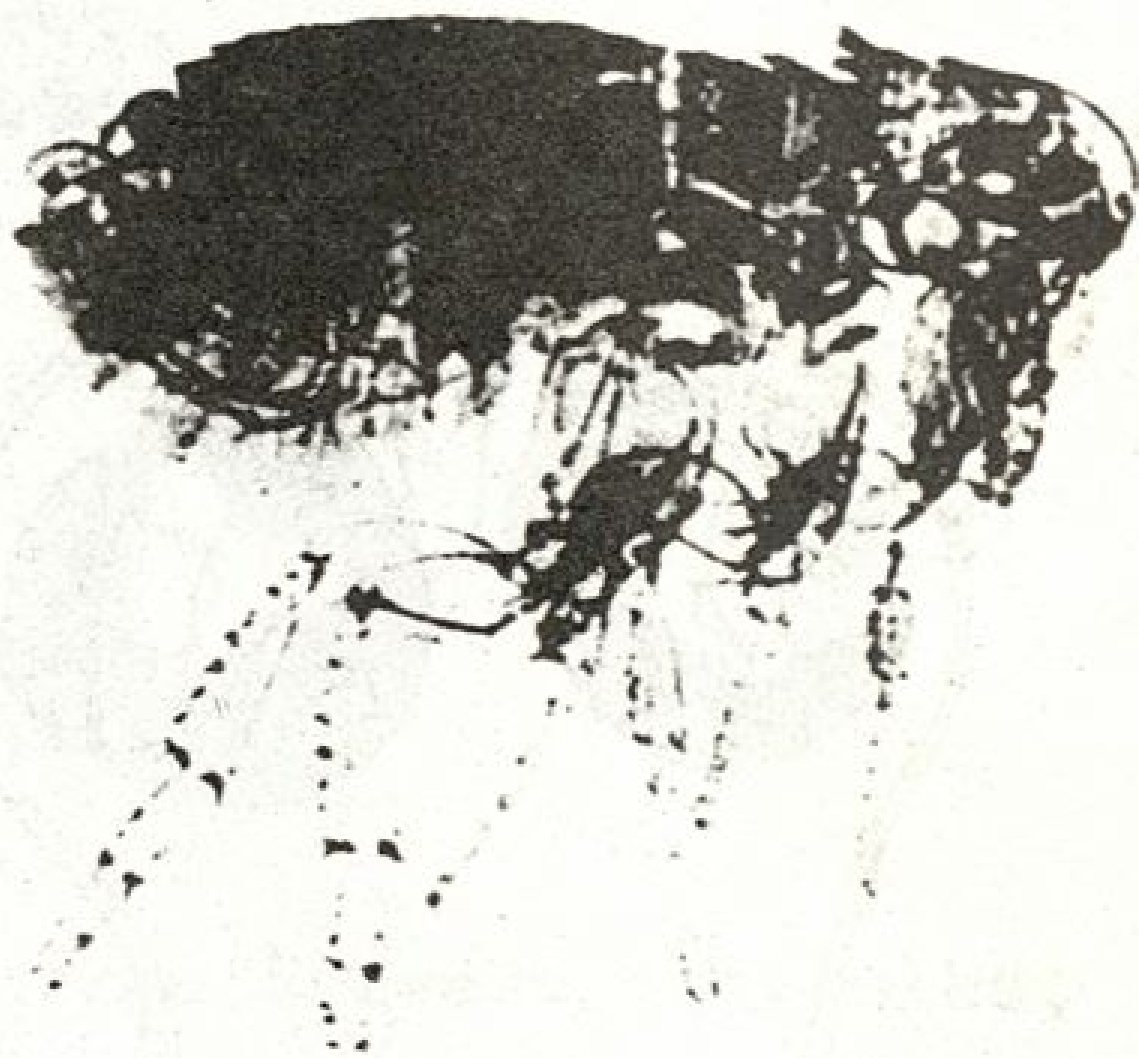
zato govorimo, da so jajčeca v kokonih, kar tudi diagnostično izkoriščamo.

Zanimivo je, da se izločeni odrivki zaradi krčljivosti sten lahko premikajo in pri tem diseminirajo kokone in jajčeca. Jajčeca so dokaj odporna.

Vmesni gostitelji so bolhe in tekuti. Med bolhami je najbolj pogosta vrsta Ctenocephalides canis, manj C. felis in Pulex irritans. Med tekuti, Mallophaga, pa je pogost vmesni gostitelj vrsta Trichodectes canis. V vmesnih gostiteljih dozori cisticerkoid, pes, mačka in drugi gostitelji pa se invadirajo, ki požrejo vmesnega gostitelja z razvitim cisticerkoidom.



Slika 34: *Trichodectes canis*



Slika 35: *Ctenocephalides canis*

25.01.05

### Patogeneza

Večje število trakulj *Dipylidium caninum* povzroča pri invadiranih psih kronični enteritis.

### Klinična znamenja

Invadirani psi praviloma postanejo požrešni in hujšajo. Zreli odrivki v rektumu živali dražijo, zato se invadirani psi drgnejo ob travo, pravimo, da se "sankajo". Mačke kažejo znamenja konvulznih in epileptičnih krčev.

O zdravljenju dipilidioze bomo govorili po pregledu tudi drugih trakulj pri mesojedih, zlasti še vrst iz družine Taeniidae.

Bolezen preveniramo z zoohigienskimi razmerami in z uničevanjem bolh in tekutov. Tudi redno zdravljenje boleznih sodi med profilaktične ukrepe.

### Družina Mesocestoididae Perrier, 1897

Za trakulje iz družine *Mesocestoididae* je v morfološkem pogledu značilno, da na glavici nimajo rosteluma, nimajo tudi trnov na priseskih, genitalna odprtina pa je položena v sredini odrivka na ventralni strani. V spolno zrelih odrivkih sta razviti dve rumenjačni žlezi, jajčeca pa povija parauterinski organ. Prav zaradi teh značilnosti so trakulje iz družine *Mesocestoididae* prehodna oblika med psevdofilidnimi in ciklofilidnimi vrstami. Invazijska oblika teh trakulj se imenuje ditiridij, dithyridium ali tetratiridij, tetrathyridium.

Rod Mesocestoides Vaillant, 1863

Vrsta Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782)

*Mesocestoides lineatus* se naseljuje v tankem črevesu psa in drugih vrst kanidov, mačke, divje mačke, nekaterih vrst kun in celo nekaterih vrst glodavcev. Pogost je tudi pri lisicah. Trakulja ima dobro razvito glavico z ovalnimi, neoboroženimi priseski. V dolžino meri 60 do 250 cm. Strobila je nežne zgradbe, odrivki so mlečno bele barve, v gravidnih odrivkih se lahko vidi v sredini spodnjega dela uterinski organ, ki je rdeče barve. V spolno zrelih odrivkih je razvidnih okrog 50 mod, ovarij in rumenjačne žleze so sestavljene iz dveh režnjev. Cirusova vrečka in vagina se odpirata tesno druga ob drugi na spodnji površini in v sredini proglotide. Uterus ima cevasto obliko.

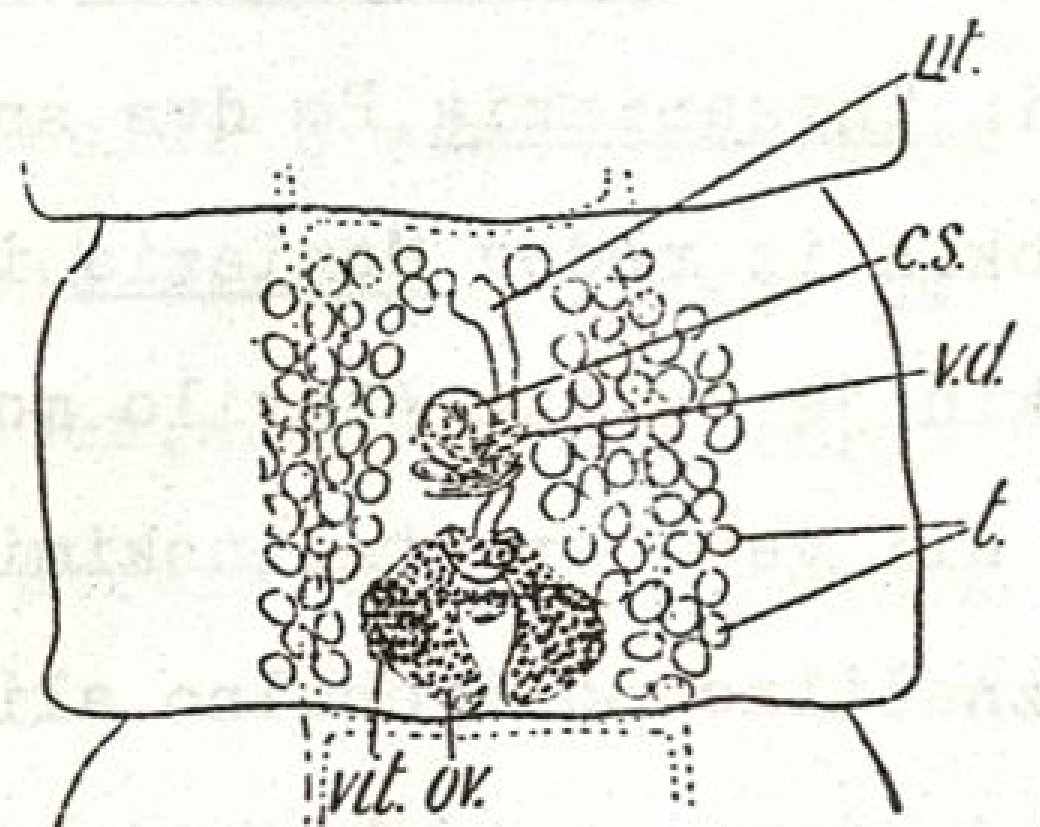
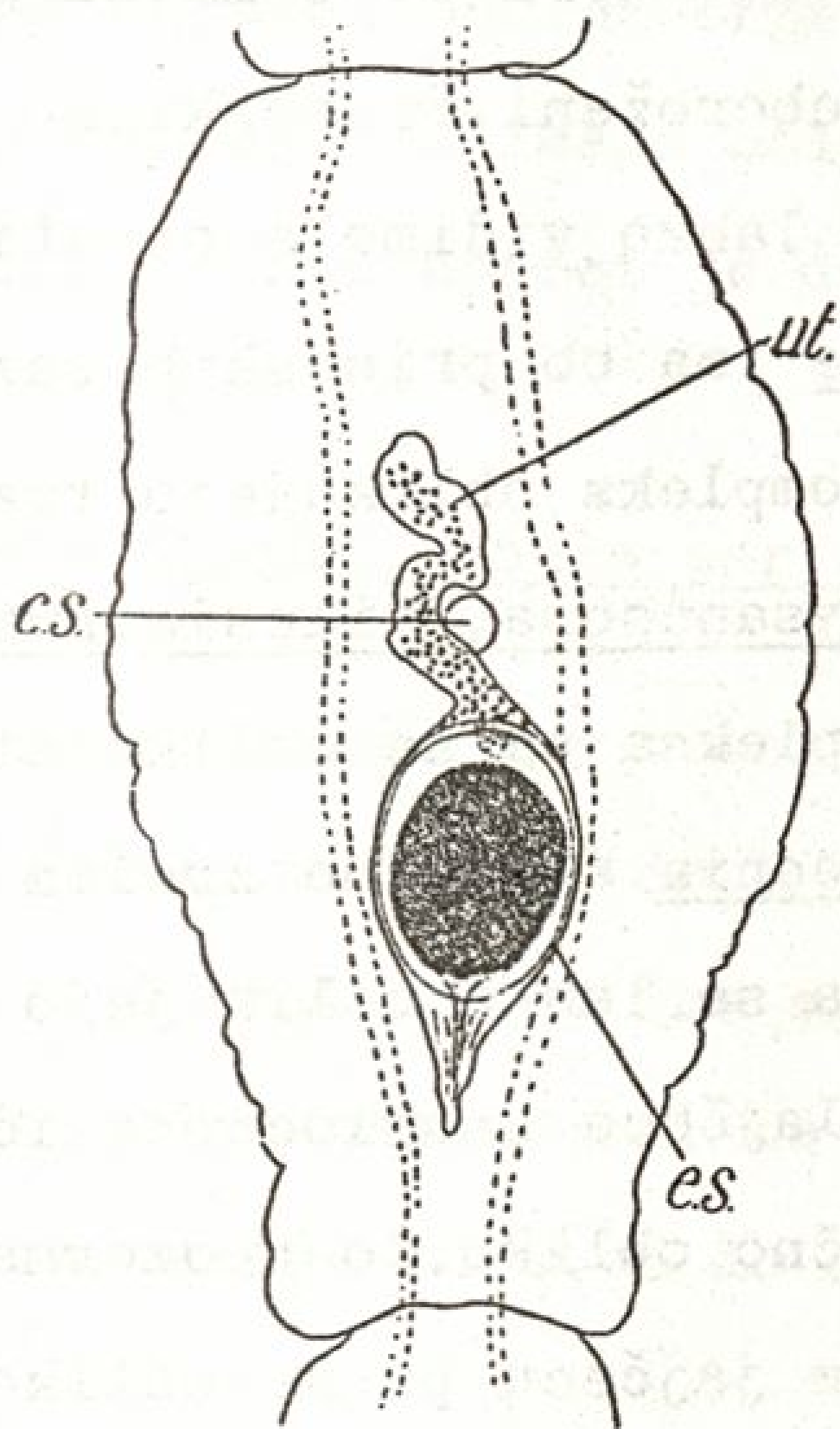
Podrobnosti v razvoju trakulje *Mesocestoides lineatus* še niso raziskane. Wardle in McLeod (1952) menita, da se ličinka druge razvojne stopnje imenuje ditiridij ali tetratiridij, Witenberg pa je mnenja, da sta za razvoj potrebna vsaj dva vmesna gostitelja. Avtor tudi meni, da sodi prvi vmesni gostitelj med govnače, hrošče, drugi pa med vretenčarje. Drugega vmesnega gostitelja morajo dobiti v prebavila končni gostitelji.

Ditiridij je kontraktilna ličinka bele barve, v dolžino meri od 1 do 35 cm. Ličinka je na prednjem delu najbolj široka, tu je tudi razvita glavica s štirimi priseski, ki so črno pigmentirani.

Ditiridium variabile (Diesing, 1850) je larvalna oblika ne-

25. 01. 05 ✓

poznane vrste trakulje iz rodu *Mesocestoides*, ki se pojavlja v obliki manjših mešičkov ali cist pod kožo perutnine, ugotovljena pa je tudi pri številnih vrstah drugih ptic.



Slika 36: *Mesocestoides lineatus*, Slika 37: *Mesocestoides*

gravidni odrivek

*lineatus*, spolno

ut. - uterus

zreli odrivek

cs. - cirusova vrečka

ut. - uterus

es. - uterisna vrečka

cs. - cirusova  
vrečka

z jajčeci

vd. - vas defe-  
rens

t. - moča

vit. - vitelarij

Družina Anoplocephalidae Fuhrmann, 1907, Baer, 1927

V morfološkem pogledu je za trakulje iz družine Anoplocephalidae značilno, da sodijo med največje zajedavce domačih živali. To še posebej velja za vrste iz rodu Moniezia. Trakulje imajo zelo razvito glavico, v premeru lahko meri do 6 mm. Na glavici ni rosteluma, tudi priseski niso oboroženi. Priseski so pri nekaterih vrstah tako veliki, da jih lahko vidimo s prostim očesom. Vrsta Anoplocephala perfoliata ima ob priseskih razvite posebne priveske. Po en sam spolni kompleks oblikujejo trakulje iz rodov Anoplocephala, Andrya, Thysanosoma, Stilesia, Avitellina in Thysaniezia. Po dva spolna kompleksa pa se oblikujeta pri osebkih iz rodov Moniezia in Cittotaenia. V spolno zrelih odrivkih je veliko število mod, jajčeca se lahko oblikujejo z enim ali več parauterinskimi organi. Jajčeca anoplocephalid imajo značilno poligonalno ali polmesečno obliko. So prozorna, sestavljena so iz treh ovojníc, v vsakem jajčecu pa je oblikovan tako imenovani hruškasti aparat. Zunanja ovojnica jajčeca je rumenjačna ali vitelinska, srednja je albuminske narave, notranja pa je hitinske sestave in povija heksakant.

Anoplocefalide se naseljujejo v prebavilih prežvekovalcev, kopitarjev in glodavcev. Cisticerkoid se razvije v pršicah iz družine Oribatidae, pogosto iz rodu Gallumna.

Rod Anoplocephala E. Blanchard, 1848

Vrsta Anoplocephala magna (Abildgaard, 1789)

Naseljuje se v tankem črevesu, kolonu in cekumu, redko tudi

25.01.05



na sluznici želodca kopitarjev. V dolžino meri od 6 do 80 cm, vendar so spolno zrele trakulje že pri dolžini 15 do 20 cm. Spodnji odrivki so zelo široki, v širino merijo do 2 cm. Glavica ima premer od 4 do 6 mm. Zožitev za glavico je dobro izražena, vendar je vrat kratek. Širina od vratu naprej v strobi-  
li stalno narašča. Spolni organi so enojni, spolne odprtine so enostranske. Jajčeca imajo polmesečno obliko, merijo 0,05 do 0,06 mm, hruškasti aparat je dobro razvit.

Vrsta Anoplocephala perfoliata (Goeze, 1782)

Trakulja se naseljuje v tankem in debelem črevesu kopitarjev. V dolžino meri samo do 8 cm, največja širina odrivkov pa znaša do 1,2 cm. Glavica ima manjši premer, samo 2 do 3 mm, ob priseskih pa so oblikovani na spodnji strani trikotni priveski. Jajčeca merijo od 0,06 do 0,08 mm.

Rod Paranoplocephala Lühe, 1910

Vrsta Paranoplocephala mamillana (Mehlis, 1831)

Trakulja se naseljuje v tankem črevesu, redko tudi na sluznici želodca. V dolžino meri do 50 mm, široka pa je do 6 mm. Zanimivo je, da sta spodnja priseska na glavici obrnjena na ventralno stran. Med vsemi jajčeci anoplocefalid pri kopitarjih so jajčeca Paranoplocephala mamillana najmanjša, merijo od 0,03 do 0,05 mm.

Vmesni gostitelji vseh omenjenih vrst so prosto živeče pršice iz družine Oribatidae. Trakulje živijo samo nekaj mesecev.

### Patogeneza

Anoplocefalidoza, Anoplocephalydosis, se pri konjih pokaže v klinični podobi le pri močnejših invazijah. Trakulje povzročajo prebavne motnje, slabokrvnost in zmanjšujejo delovno sposobnost živali. Kopitarji se hitro upehajo, znojijo se, lahko se javljajo tudi edemi. Za vrsto *A. perfoliata* je poznano, da lahko povzroča lokalne spremembe na sluznici, ki se lahko spremenijo v ulkuse. Pri invadiranih živalih je opisana tudi ruptura stene slepega črevesa, v iztrebkih pa je med sluzjo tudi kri.

Boch in Supperer (1977) omenjata med knjičnimi znamenji anoplocefalidoze pri kopitarjih tudi količni nemir in kronično drisko.

### Diagnoza

Po spolni dozoretvi anoplocefalid ugotavljamo jajčeca pri preiskavi iztrebkov po flotacijski metodi. Pri raztelešenih živalih lahko trakulje razvrstimo po vrstah in osebke tudi preštejemo. Pri naših preiskavah smo ugotavljali že 400 osebkov *Anoplocephala magna* v enem samem gostitelju. V epizootiološkem pogledu je pomembno, da so trakulje bolj razširjene pri pašnih konjih in pri žrebetih na prvi paši.

### Zdravljenje

Fukui in sod. (1960) so kritično preizkušali večje število anthelmintikov glede njihovega učinka na *Anoplocephala* spp. Ugotovili so, da pripravek Bithionol acetat v odmerku od 7 do



lo mg /kg in Dichlorophen v odmerku 25 mg /kg zanesljivo uničujeta trakulje pri kopitarjih, obenem pa nimata stranskih, toksičnih učinkov. To potrjujeta tudi Guilhon in Graber (1964), ki ugotavljata, da je Bithionol 100% aktiven proti omenjenim trakuljam. Safaev (1972) priporoča za zdravljenje anoplocefalidoze pripravek Niclosamid <sup>Mansonil, Yomesan</sup> v odmerku 200 mg/kg. Avtor priporoča za starejše živali odmerek 300 mg/kg. Z eksperimenti je Safaev ugotovil, da je toksični odmerek za konja šele pri 2.000 mg/kg, letalni odmerek pa je za 20 krat višji.

Rod Moniezia R. Blanchard, 1891

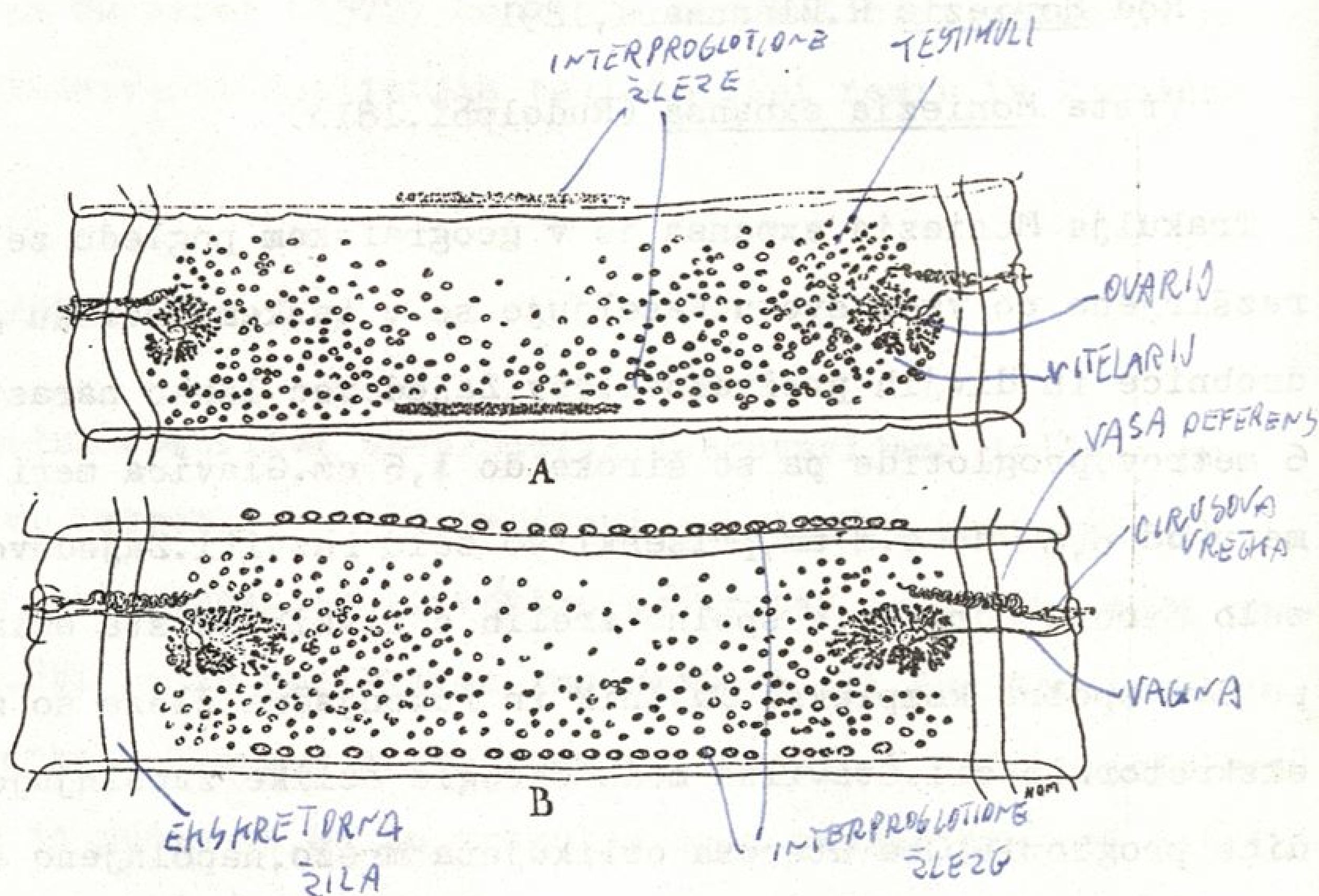
Vrsta Moniezia expansa (Rudolphi, 1810)

Trakulja Moniezia expansa je v geografskem pogledu zelo razširjena po vsem svetu. Naseljuje se v tankem črevesu govedi, drobnice in divjih prežvekovalcev. Zajedavec lahko naraste do 6 metrov, proglotide pa so široke do 1,6 cm. Glavica meri v premeru od 0,6 do 0,8 mm, priseski so zelo razviti. Zajedavec ima zelo široke odrivke, v spolno zrelih odrivkih pa sta oblikovana po dva spolna kompleksa. Jajčnik in rumenjačne žleze so znotraj ekskretornih žil. Številna moda okrogle oblike zapolnjujejo sredico proglotid. Oba uterusa oblikujeta mrežo, napolnjeno z jajčeci. Na spodnji strani vsake zrele proglotide so razporejeni po celi širini med ekskretornimi žilami žlezni mešički interproglotidnih žlez.

Jajčeca imajo razvit hruškasti aparat, po obliki so poligonalna, merija pa 0,056 do 0,067 mm v premeru.

Vrsta Moniezia benedeni (Moniez, 1879)

Vrsto Moniezia benedeni razlikujemo od vrste M. expansa po tem, da ima širše proglotide, interproglotidne žleze pa so zbrane v krajši vrsti na sredini spodnjega roba odrivkov. Proglotide so široke do 2,6 cm. Ugotovljeno je, da živijo moniezije pri ovci le do 75 dni. Vrste gostiteljev so pri vrsti M. benedeni iste kot pri M. expansa. Obe vrsti sta zelo pogosti tudi pri naših srnah, ugotovljeni pa sta tudi pri gamsu in jelenu.



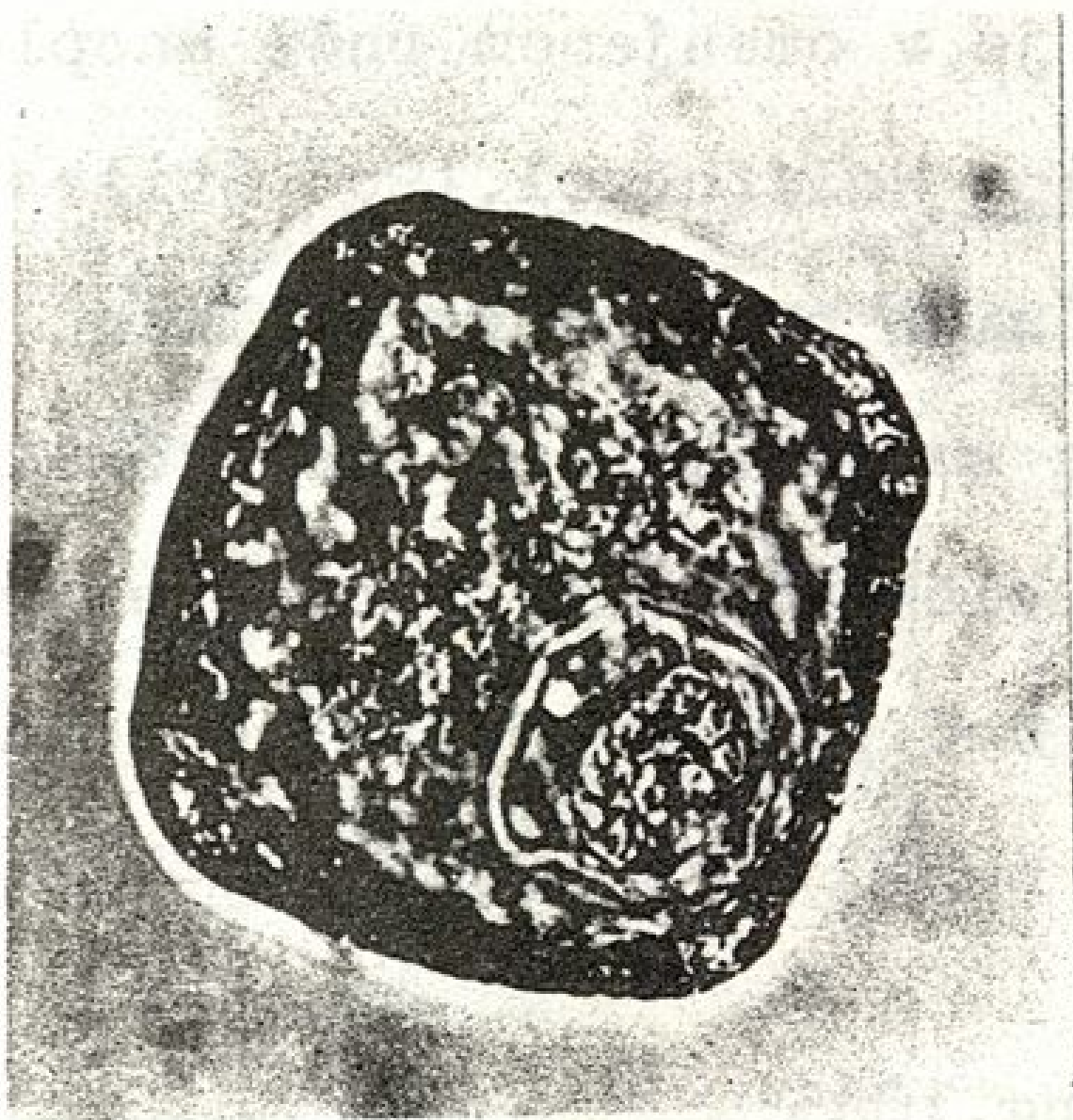
Slika 38: Moniezia benedeni A in Moniezia expansa B

Stunkard in tudi drugi raziskovalci so ugotovili, da se cisticerkoid v pršicah iz rodob Gallumna in Scheloribatidae razvije v 2 do 5 mesecih. Rayski (1949) poroča, da je na nekaterih območjih Škotske vmesni gostitelj za vrsto M. benedeni tudi pr-

šica Scutovertex minutus. Ugotovljeno je tudi, da se lahko invadirajo že mlada jagnjeta, stara komaj 6 tednov.

### Patogeneza

Moniezioza je najbolj razširjena pri ovcah, vendar je pogosta tudi pri mladem pašnem govedu. Praviloma lahko pokažejo klinična znamenja bolezni samo mlade živali. V novejšem času se zdravstvenim problemom, ki jih povzročajo moniezije, posveča večja pozornost. Pri ocenjevanju patogeneze moniezioze se škodljivo delovanje teh trakulj povezuje z njihovo hitro rastjo. Trakulje namreč v nekaj tednih narastejo na večmeterske velikosti. Pri močnejših invazijah lahko zajedavci zamašijo črevo ali zmanjšajo prehodnost, kar se povezuje z intoksikacijo. Pogosta anemija je lahko povezana tudi s podkožnimi edemi. Med kliničnimi znamenji se lahko pri jagnjetih vidijo tudi pareze okončin, napetost trebuha in prebavne motnje.



Slika 39: Moniezia spp., jajčece

Rod Avitellina Gough, 1911

Vrsta Avitellina centripunctata (Rivolta, 1874)

*Avitellina centripunctata* sodi med ozke anoplocefalide. V dolžino meri 1 do 3 metre, proglotide pa niso širše od 4 mm. Glavica meri v premeru do 2 mm. Členjenost proglotid ni jasna, makroskopsko členjenosti ne vidimo. Zelo so izrazite ekskretorne žile, zreli odrivki pa so daljši od spolno zrelih. Spolni organi so enojni, spolne odprtine se nepravilno odpirajo na bočnih straneh odrivkov, moda zapolnjujejo prostor ob obeh straneh ekskretornih žil. V jajčecih ni razvit hruškasti aparat. S parauterinskim organom vred so jajčeca zelo velika, merijo okrog 220 mikrometrov.

Rod Stilesia Railliet, 1893

Vrsta Stilesia globipunctata (Rivolta, 1874)

Ob vrsti *S. globipunctata* je v omenjenem rudi anoplocefalid omenjena tudi vrsta *S. hepatica* Wolffhügel, 1903. Stilesije se naseljujejo v izvodilih žolčnika pri prežvekovalcih. Merijo od 20 do 50 cm. *S. hepatica* pa se naseljuje celo v žolčevodih, zato jo je težko osamiti v celoti. Spolni organi so pri stilesijah enojni. Manjše število mod je razvrščeno med ekskretornimi žilami.

Rod Thysanosoma Diesing, 1835

Vrsta Thysanosoma actinoides Diesing, 1835

*Thysanosoma actinoides* se naseljuje v žolčevodih in v izvo-

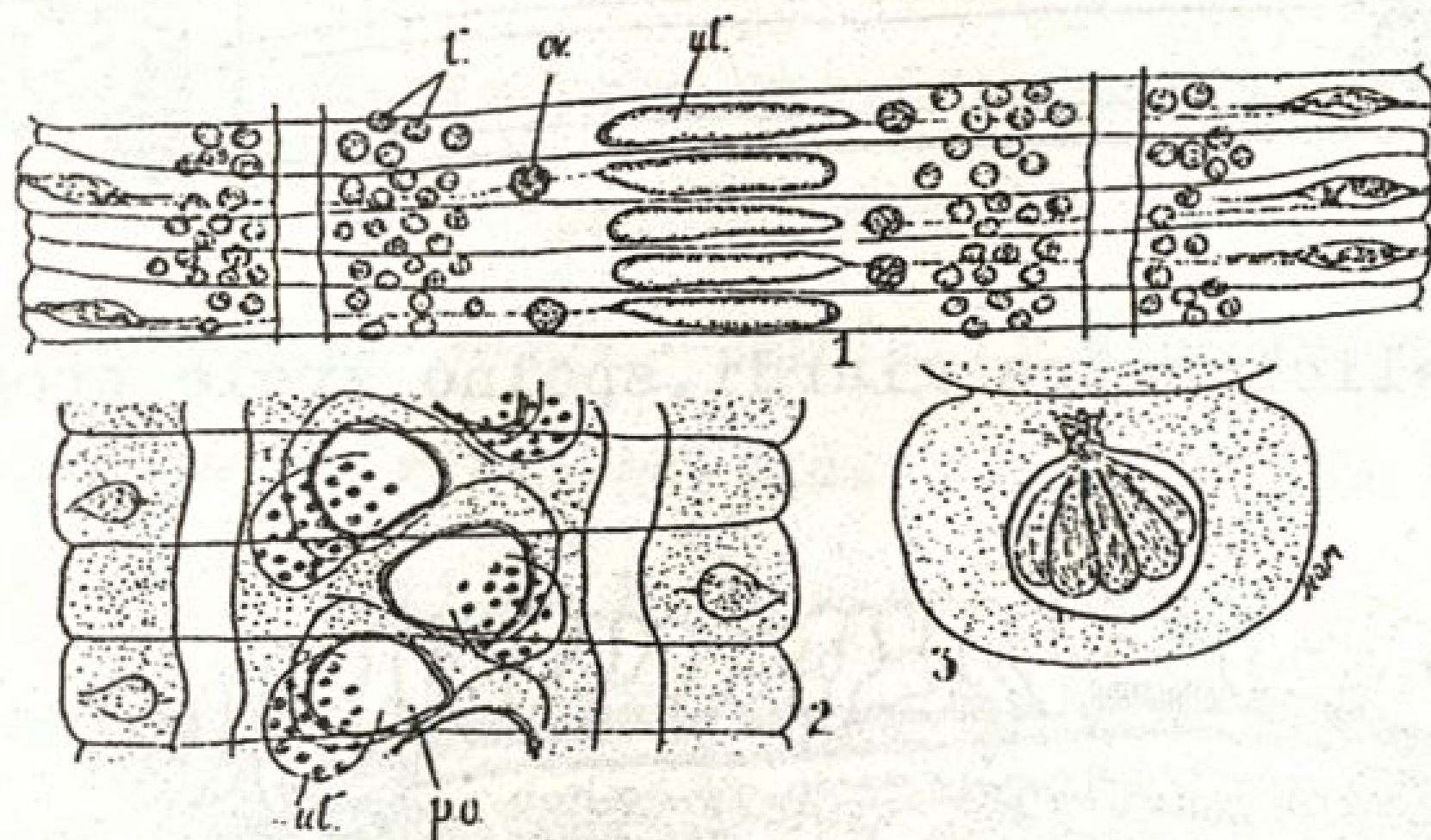
dilih trebušne slinavke pri prežvekovalcih v ZDA.

Rod Helictometra Baer, 1927

Vrsta Helictometra giardi (Moniez, 1879)

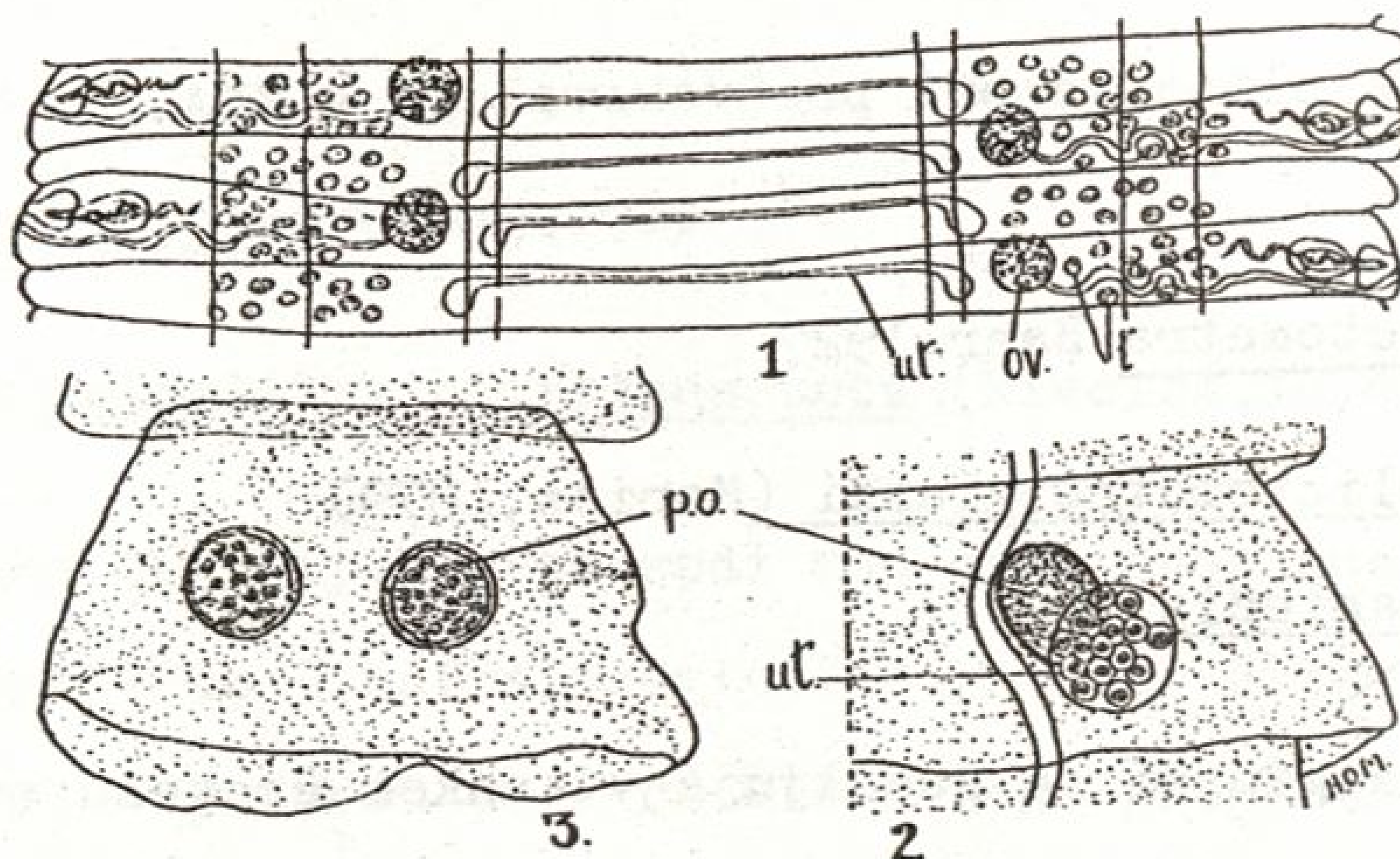
sin. Thysaniezia

*Helictometra giardi* se naseljuje v tankem črevesu ovce, koze, govedi in divjih prežvekovalcev. V Sloveniji je bila ugotovljena pri govedu v Vipavski dolini. Pogosta je tudi drugod v Evropi, v Afriki in v Ameriki. V dolžino meri do 2 m, proglotide pa so široke do 12 mm. Skoleks je slabo razvit, v premeru meri okrog milimeter. Odrivki so kratki. Za to trakuljo je značilno, da so moza razvrščena na lateralnih straneh ekskretornih žil. V jajčecih je razvit hruškasti aparat, jajčeca pa se združujejo v manjše parauterinske organe, zaradi tega zajedavca lahko diagnosticiramo. Pravilom najdemo večje število odrivkov hkrati na iztrebkih invadiranih živali.



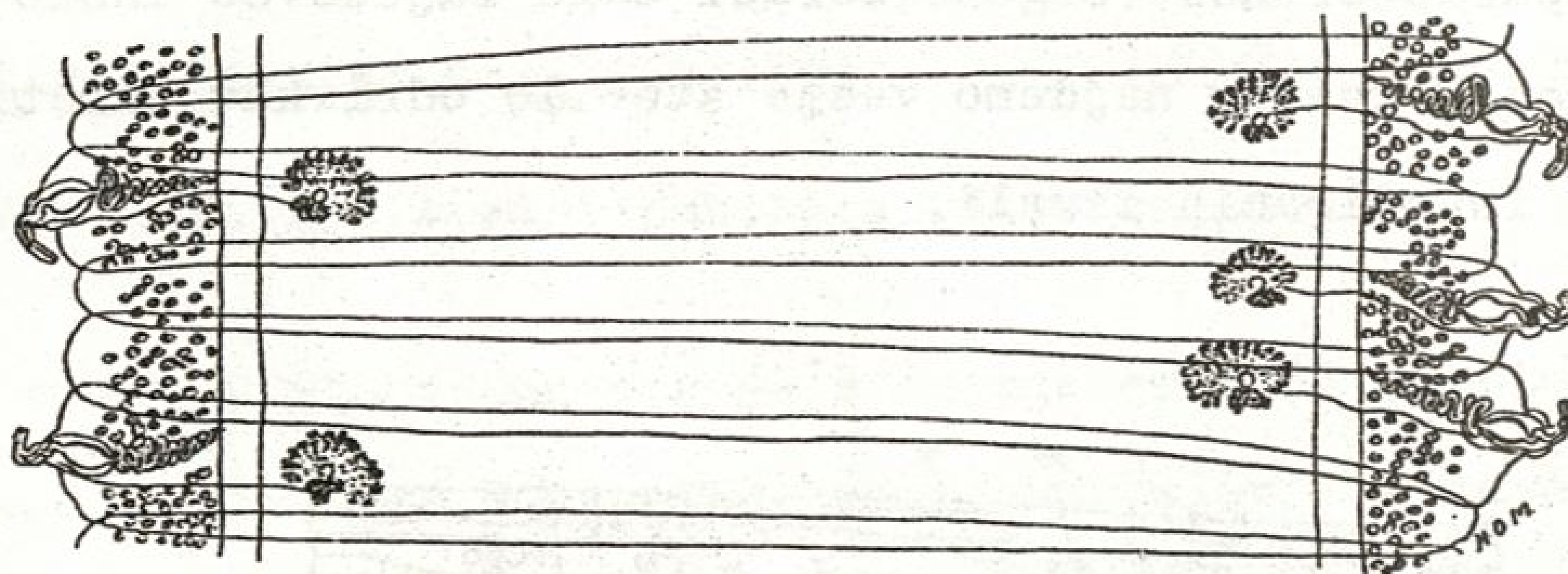
Slika 40: *Avitellina centripunctata* 1-spolno zreli odrivki

2-gravidni odrivki 3-parauterinski organ

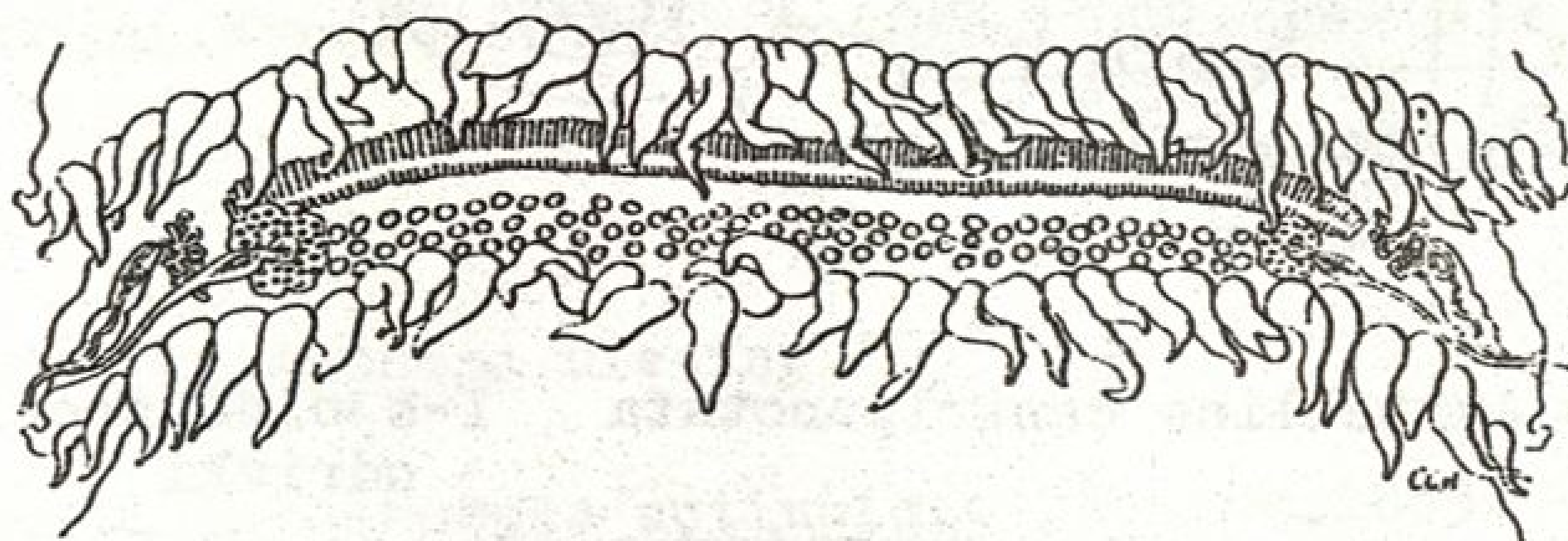


Slika 41: *Stilesia hepatica* 1 - spolno zreli odrivki

2 - , 3 - parauterinski organi



Slika 42: *Helictometra giardi*, spolno zrele proglotide



Slika 43: *Thysanosoma actinoides*, zreli proglotidi

*ni važno*  
X Rod Cittotaenia Riehm, 1881

V rodu Cittotaenia Riehm, 1881 je opisanih več vrst trakulj, ki se naseljujejo v tankem črevesu kunca. Med temi vrstami najbolj pogosto omenjajo C.pectinata (Goeze, 1782), C.denticulata (Rudolphi, 1804) Riehm, 1881 in C.ctenoides (Raill., 1890). Vrste so ugotovljene tudi v Jugoslaviji.

Rod Andrya Railliet, 1893

Vrsta Andrya cuniculi (Blanchard, 1891)

Andrya cuniculi se naseljuje v tankem črevesu zajca in divjega kunca.

Trakulje iz rodu Cittotaenia in Andrya potrebujejo za svoj razvoj naslednje vrste pršic: Scutovertex minutus, Gallumna obvisus, G.nervosus, Pelops acromius, Liacarus coracinus in druge.

Nekateri epizootiološki podatki, povezani s trakuljavostjo prežvekovalcev

Moniezia expansa odvrže prve gravidne odrivke med 40. in 50. dnevom po invaziji. V gostiteljih živi 65 do 75 dni. Boch in Supperer (1977) menita, da jajčeca moniezij v zimskem obdobju na pašnikih ne prezimijo, cisticerkoidi v oribatidah pa lahko ostanejo živi okrog 2 leti. Za M.benedeni menijo, da živi cisticerkoid v vmesnem gostitelju 18 mesecev. Ugotovljeno je, da M.expansa invadira največ gostiteljev na prvi paši spomladi, M.benedeni pa se pri pašnih živalih širi med celo pašno sezono.

Oribatide, ki prenašajo trakulje iz rodu Thysaniezia, sodijo

med Psocoptera. Te pršice žive na peščeni in na humusni podlagi. Cisticerkoid se v njih razvija od 5 do 25 tednov, odvisno od temperature. Stilesia spp. konča svoj embrionalni razvoj v 5 tednih.

### Zdravljenje

V bližnji preteklosti ni bilo učinkovitih anthelmintikov za zdravljenje trakuljavosti prežvekovalcev. Priporočali so ekstrakte nikotina, kamalo, seme arecae in druge rastlinske učinkovine. V novejšem času se za zdravljenje moniezioze in tudi drugih skupin trakuljavosti prežvekovalcev uporabljajo naslednji pripravki:

Bithinol (Bitin, Actamer), 2,2'-Thio-4-6-dichlorophenol, ki ga pri govedu uporabljamo v odmerku 20 do 25 mg/kg, pri ovcah pa v odmerku 200 mg/kg pri enkratni aplikaciji. Zdravilo primešamo med močna krmila in ga dajemo zjutraj v prvem obroku. Bithinol sodi obenem med dobre fasciolicidne pripravke, uničuje pa hkrati tudi sesače Farmphistomum spp.

Mansonil, Yomesan, Lintex, Niclosamid (N-2'-chlor-4'-nitrophenyl-5-chlorsalicylamid) je učinkovit v odmerku od 50 do 75 mg/kg. Anthelmintik je treba pred zdravljenjem premešati v vodi (10 g v 50 ml vode). Govedu dajemo 50 ml takšne suspenzije na 100 kg telesne teže, ovcam pa 6 ml na vsakih 10 kg telesne teže.

Bunamidin (Bunamidinhydroxynaphtoat) se priporoča za zdravljenje moniezioze ovac v odmerku 25 mg/kg.



Terenol, Resorcantel (2,6-dihydroxybenzanilid) priporočajo za zdravljenje moniezioze ovac v odmerku 65 mg/kg, pripravek pa se daje v obliki bolusa ali drenča.

Za uničevanje anoplocephalid iz žolčevodov Ryff in sol. (1950) priporočajo Dichlorophen (Diphenthan-70)

#### Družina Hymenolepididae Fuhrmann, 1907

Za trakulje iz družine Hymenolepididae je v morfološkem pogledu značilno, da je glavica oborožena z rostelumom, na katerem so razvrščeni trni v enem samem venčku. Veliko rodov ima samo po lo trnov bodisi skrjabinoidnega, arkuatoidnega, aploparaksoidnega ali drugih tipov. Praviloma so spolni organi enojni, redko tudi dvojni (Diploposthe). Za trakulje je tudi značilno, da imajo manjše število mod (1-3), uterus pa je vrečast. Jajčeca so povita s tremi ovojnici.

Himenolepidide so trakulje ptičev, redke vrste pa najdemo tudi pri sesalcih, celo pri človeku. Za veterinarsko medicino so trakulje iz družine himenolepidide najbolj pomembne pri vodni perjadi, redko tudi pri kokoši in pri poskusnih laboratorijskih živalih. Rodove iz družine himenolepidide smo že našli v splošnem delu. V Sloveniji smo prikazali ugotovljene trakulje pri ptičah v posebni monografiji, Brglez (1981).

Vrsta Hymenolepis carioca, sin. Echinolepis carioca (Mgalhaes, (1898) Spassky et Spasskaja, 1954, je pogosta trakulja pri kokoši. Za razliko od drugih vrst himenolepidid, H. carioca nima obo-

roženega skoleksa. Trakulja meri do 8 cm. Dve modi sta oblikovani na spodnjem robu proglotide. Po podatkih, ki jih navaja Babić, je *H. carioca* ugotovljena pri okrog 53 % naših kokoši. Vmesni gostitelj je hlevska muha, *Stomoxys calcitrans*, omenjajo pa tudi nekatere vrste hroščev, med njimi tudi govnače, kot je *Aphodius granarius* in druge.

Vrsta *Myxolepis collaris* (Batsch, 1786) Spassky, 1959, meri v dolžino do 16 cm. Na rostelumu je 10 trnov, v spolno zrelih odrivkih se razvijejo 3 moda. Cirus je posut z dlačicami, cisticerkoid pa se razvije v postranica (*Gammaridae*) in v drugih nižjih rakah, ki jih uvrščamo med Copepoda.

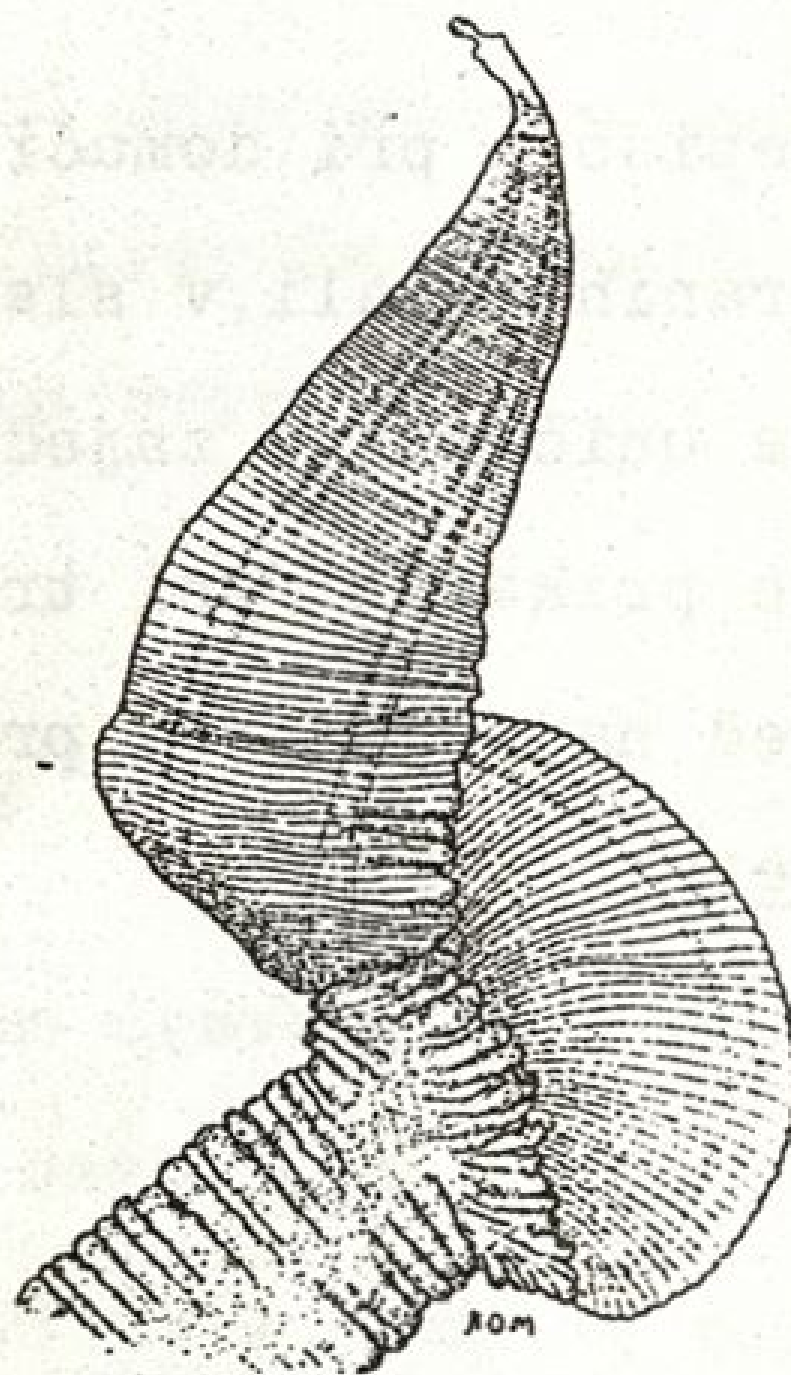
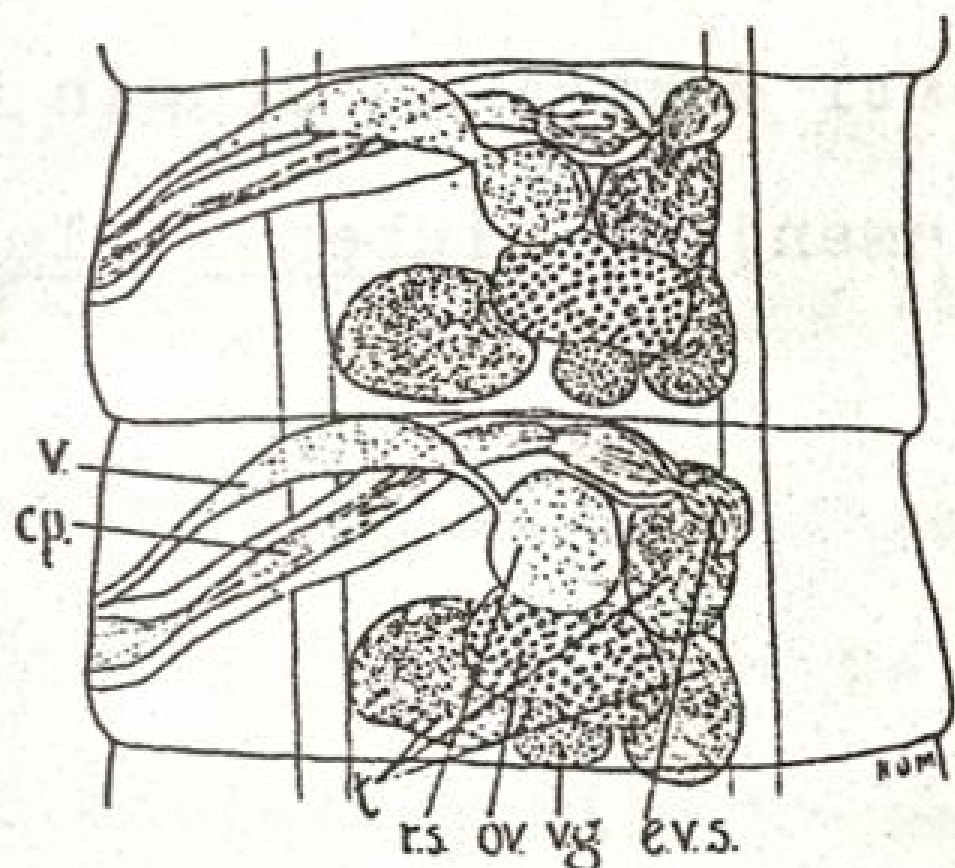
Vrsta *Fimbriaria fasciolaris* (Pallas, 1781)

Trakulja meri do 61 cm. Na rostelumu je 10 do 12 trnov. Za to trakuljeo je v morfološkem pogledu značilno, da oblikuje v vratnem delu nabran pseudoskoleks, na strobili pa ni jasne omejitve med posameznimi odrivki. Tudi notranja segmentacija ni izražena, zato na bočnem robu vidimo večje število cirusovih mešičkov. Izvodila mešičkov, cirus in vagina so posuti z majhnimi trni.

Pri nas je trakulja bila ugotovljena pri okrog 38 % pregledanih rac in gosi, ugotovljena pa je tudi pri številnih vrstah divjih plojkokljunov. Cisticerkoid se razvije v nižjih rakah, Copepoda.

Pri domačih plojkokljunih, pri raci in gosi, so pri nas razširjene še naslednje vrste himenolepič: *Aploparaxis furcigera* (Krabbe, 1869) Clerc, 1703, *Microsomacanthus abortiva* (Linstow,

1904), Drepanidotaenia anatina (Krabbe, 1869), Spassky, 1963, Di-  
cranotaenia coronula (Dujardin, 1845) Railliet et Henry, 1909  
in številne druge.



Slika 44: *Hymenolepis carioca*,  
zreli proglotidi

Slika 45: *Fasciolaria*  
*fasciolaris*,

c.p. - cirusova vrečka

skoleks in psevdoskoleks

e.v.s. - zunanji mešiček

seminalnih žlez

ov. - ovarij, . . . -

recept. seminis, t. -

testes, v. - vagina,

v.g. - rumenjačne žleze

Himenolepidide pri vodni perjadi povezujemo z načinom prehran-  
jevanja. Domači plojkokljuni se prehranjujejo tudi z nižjimi ra-  
ki, Ostracoda in Copepoda. Zajedavce k nam zanašajo tudi divji

plojkokljuni ob selitvah. Poznano je, da so divje race, mlakarica, krehelj, konopnica, reglja, nekatere vrste žagaric in druge, zelo invadirane.

### Klinična znamenja bolezni in zdravljenje

Himenolepidoze pri domači perjadi se kažejo v hiranju močnejše invadiranih živali, v slabokrvnosti in v prebavnih in živčnih motnjah. Za uničevanje zajedavcev uporabljamo anthelmintike, ki smo jih že prikazali pri trakuljavosti kokoši in drugih vrst perjadi. Med najnovejšimi pripravki omenjamo flubenol, flubendazol (Biovermin).

### Družina Taeniidae Ludwig, 1886

Večina trakulj iz družine Taeniidae sodi med srednje velike in velike zajedavce. Praviloma so pri vseh vrstah tenij razviti rostelumi, ki so oboroženi z dvojnim venčkom trnov značilne oblike in velikosti. Večji in manjši trn v venčku alternirata. V strobili so odrivki oblikovani tako, da so približno enkrat daljši od širine. V spolno zrelih odrivkih je večje število mod, režnjasti ovarij je ob spodnjem robu proglotid, spolna izvodila pa se odpirajo praviloma na eni od bočnih straneh odrivkov. Uterus se oblikuje iz osnovnega debla, ki leži v sredini odrivka, iz debela pa se na vsaki strani razvije večje število uterusnih vej. Število teh vej je značilno za posamezne vrste. Jajčeca so debelostena, ovojnica je temno rjava in ima žarkasto strukturo.

25.01.05 (1)

Invazijske oblike tenij so: ikrica - cisticerkus (cysticercus), mehurnjak, ehinokok (echinococcus) in mehurnjak ali cenurus (coenurus).

Tenije se naseljujejo v tankem črevesu človeka, psa, mačke in nekaterih drugih vrst gostiteljev. Med zdravstveno najbolj pomembnimi zajedavskimi boleznimi, ki jih povzročajo tenije, so ehinokokoza in ikričavost govejega mesa in svinjine.

Rod Taenia Linne, 1758

Vrsta Taenia solium Linne, 1758

Taenia solium se naseljuje v tankem črevesu človeka. V dolžino meri od 3 do 5 m, opisani pa so tudi osebki, ki merijo do 8 m v dolžino. Skoleks meri v premeru od 0,6 do 1,0 mm, na rostelumu pa se oblikuje od 22 do 32 trnov, ki so razvrščeni v dveh venčkih. Gravidni odrivki merijo od 10 do 12 mm v dolžino, široki pa so 5 do 6 mm. Maternično deblo oblikuje od 7 do 12 vej, v posameznih gravidnih odrivkih je do 40.000 jajčec. Ugotovljeno je, da trakulja lahko živi pri človeku do 25 let, število trakulj pri invadirani osebi je lahko tudi večje.

Vmesni gostitelj sta domači in divji prašič, ugotovljeno pa je, da se ikrica lahko razvije tudi pri psu in celo pri človeku, zato govorimo, da ima trakulja lahko tudi avtoheterokseni razvojni krog.

V vmesnem gostitelju se ikrice razvijejo v progastih mišicah, pri prašiču navadno v velikem številu. Veliko število ikrice se razvije v žvekanih mišicah in subepikardialno, v interkostalnem mišičevju, v mišicah okončin, v mišicah ob žrelu in larinksu, je-

ziku in drugje.

Ikrice -Cysticercus cellulosae, ima ovalno obliko, zapolnjuje jo tekočina, ovojnica je skoraj prozorna, v notranjosti pa je razvita glavica, ki se lahko vidi z zunanje strani mešička kot belo zrnce.

Ikrice lahko vidimo že 20. dan po invaziji v obliki komaj zaznavnega zrnca. Pri mikroskopski preiskavi se vidi samo osnova za glavico. Pri starosti 40 dni izza invazije je glavica že razvita, razvita je že osnova za priveske in trne na rostelumu. Pri starosti 90 do 110 dni so ikrice že popolnoma razvite. V premeru merijo okrog 10 mm; takšne ikrice so že na invazijski stopnji. Človek se lahko invadira s slabo kuhano ali pečeno svinino. Ugotovljeno je, da ikrice ohranjajo sposobnost za invazijo v svinini 3 do 6 let, čeprav se degenerativne spremembe v ikricah pričnejo že nekaj mesecev po njihovi zrelosti.

Praviloma so prašiči močno invadirani. Močno ikričavost povežemo z dejstvom, da prašiči zaradi koprofagnosti požrejo večje število proglotid v človeških iztrebkih.

V jugoslovanski strokovni literaturi je več podatkov o razširjenosti ikričavosti pri prašičih in o razširjenosti teniaze pri ljudeh. V preteklem stoletju poročajo Mlinarič (1832), Parović (1837), Plančić (1835), Šebišanović in drugi o omenjenih zdravstvenih problemih. Petrović (1832) poroča o trakuljavosti vojakov v balkanskih vojnah. Weiss in Preidlsberger poročata o trakuljavosti prebivalstva v Dalmaciji. Med leti 1891 in 1900 je bilo v Dalmaciji okrog 50 % ikričavih prašičev. Ob prelomu stoletja je bila trakulja *Taenia solium* pogosta tudi v

Istri in Slovenskem Primorju, o čemer poroča Stossich.

V Sloveniji smo v zadnjem času ugotovili samo posamezne primere ikričavih prašičev, v Jugoslaviji pa je ikričavost pri prašičih omejena na ožje rejsko območje v SR Srbiji.

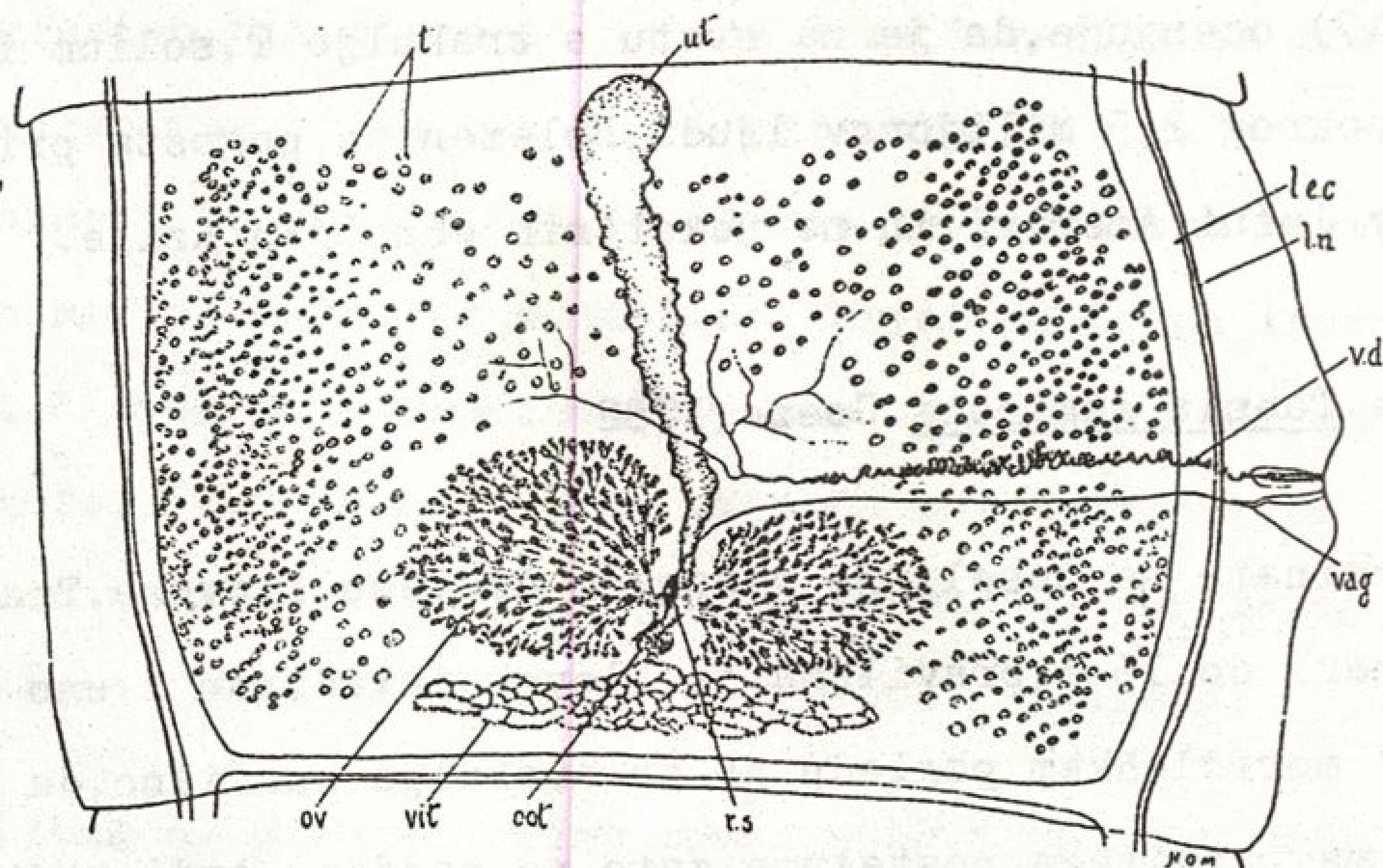
Pri preučevanju vitalnosti ikric je bilo ugotovljeno, da ostanejo ikrice do 6 tednov žive v mesu, ki razpada in gnije. Stoll (1947) ocenjuje, da je na svetu s trakuljo *T. solium* invadiranih okrog 2,5 milijonov ljudi. Bolezen je pogosta pri prebivalcih v Južni Ameriki in na nekaterih območjih Azije.

#### Vrsta Taenia saginata Goeze, 1782

*Taenia saginata* se naseljuje v tankem črevesu človeka. Trakulja lahko meri do 15 m; praviloma je človek invadiran z eno samo trakuljo. V morfološkem pogledu je za trakuljo značilno, da na glavici nima razvitega rosteluma, zato ne najdemo tudi rostelarnih trnov. Proglotide so mlečno bele ali sive barve. V dolžino merijo do 1,5 cm, široke pa so okrog centimetra. V gravidnih odzivkih je do 100.000 jajčec. Zanimivo je, da so gravidni členki gibljivi in krčljivi. Obolele osebe te odrivke najdejo na spodnjem perilu in posteljnini. Uterus je pri *T. saginata* bolj razvejan, na vsaki strani uterusnega debla je 15 do 35 vej, posamezne veje pa se lahko še dodatno razvejajo. Značilna debelostena, temno rjava, striirana jajčeca merijo v premeru od 30 do 50 mikrometrov. Po podatkih nekaterih avtorjev se danes računa, da je z omenjeno trakuljo invadiranih okrog 200 milijonov ljudi. Teni-<sup>21</sup>aza je najbolj razširjena na območju Vzhodne Afrike, na Bliž-

njem Vzhodu in drugje.

Ikrica cisticercus bovis, Cysticercus bovis, se iz heksakanta razvije v progastih mišicah govedu, bivola in tibetskega jarka. Naselišče ikric je intermuskularno vezno tkivo. Razvita ikrica meri 7,5 do 9,0 x 5,5 mm. Do končne velikosti se ikrica razvije v 18 tednih po invaziji.



Slika 46: *Taenia solium*, spolno zreli odrivek  
t - testikuli, ut - uterusno deblo, lec -  
ekskretorne žile, ln - živec, vd - vas deferens,  
vag - vagina, ov - ovarij, vit - rumenj. žleze,  
oot - ootip, rs - receptakulum seminis

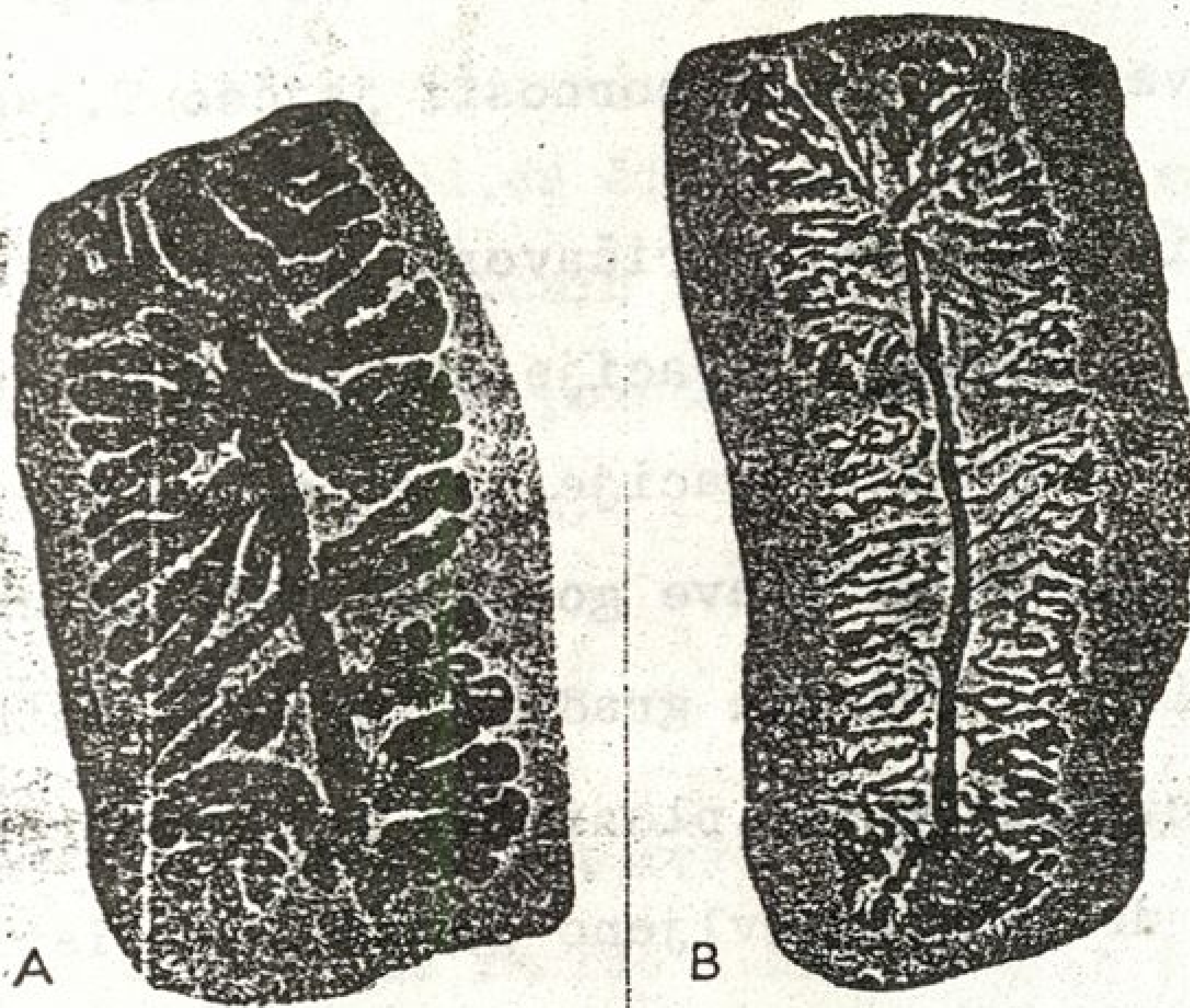
#### Razširjenost goveje ikričavosti

Zbrani podatki okvirno kažejo, da je ikričavost govedu razširjena tudi pri nas v Sloveniji pri okrog 0,77 % govedu. V Vojvodini so ugotovili cisticerkozo pri 1,23 % govedu, na Kosovem pri 15 %, v Makedoniji pri 1,31 %, v Srbiji pri 4,76 %, v



na omejenih rejskih območjih Bosne in Hercegovine pa je ikričavost razširjena pri okrog 40 % govedi.

V svetu je največ cisticerkoze v Sudanu, Keniji, Nigeriji, na Madagaskarju, v Gvineji Bisao, Zairu in drugod. Veliko je ikričavosti tudi v Turčiji. V ZDA so ugotovili ikričavost pri 0,08 % pregledanih govedu, v Argentini pri 1,72 %, v nekaterih razvitih evropskih državah pa pri okrog 4 % govedi.



Slika 47: Gravidna odrivka A. *Taenia solium*, B. *T. saginata*

V epizootiološkem pogledu in tudi v epidemiološkem smislu razlikujemo tako imenovano klasično obliko goveje ikričavosti in tako imenovano disiminirano cisticerkozo.

Pri klasični obliki se ikričavost pojavlja praviloma pri večjem odstotku govedi, število ikric pri invadiranih živalih je

veliko, ikrice so zelo pogoste pri teletih, naseljujejo pa se subepikardialno, v žvekalnikah, ob žrelu in drugih mišicah. Področja razširjenosti cisticerkoze so poznana in omejena, zajemajo pa gospodarsko slabo razvita območja sveta. Okrog 40 do 50 % govedi je invadirano, trakuljavost pa je razširjena tudi pri večjem odstotku prebivalstva. Najbolj pogosto rejec sam invadira teleta že neposredno po porodu, ko jim pomaga pri sesanju mleka. Ikričavost pa se širi pri pašnem govedu zaradi slabih higienskih razmer, slabe zdravstvene prosvetljenosti prebivalstva in velike odpornosti jajčec *T. saginata*.

Pri diseminirani obliki ikričavosti pa se bolezen širi zaradi naraščanja turizma, migracije prebivalstva zaradi zaposlovanja, zaradi večje konzumacije govedine in zaradi nekaterih novejših načinov priprave govejega mesa. Diseminirana ikričavost se širi ob velikih gradbiščih, ob prometnicah kot so avtoceste, železniške proge, planinske transverzale, prostori za kempiranje in drugod. Ugotovljeno je tudi, da čistilne komunalne naprave, ki jih uvajamo za biološko čiščenje odpadnih voda, jajčec *Taenia* spp. ne uničujejo.

Ker so jajčeca *T. saginata* zelo odporna, se pašna goveda lahko pogosto invadira, vendar je pri takšni invaziji število ikrice le manjše in jih včasih pri veterinarsko sanitarnem pregledu lahko tudi prezremo. Omenjamo ugotovitev, da ikrice lahko ostanejo žive v naslednjih kulinarčnih izdelkih: bifstek, šašlik, suđžuk, pastirma, kebab, pljeskavica, ražnjici in drugi. Povzemamo podatek, ki ga je objavil Mijatović. Avtor je ugo-

tovil okrog 37 % živih ikric v slabo pečenem mesu.

#### Odpornost jajčec T.saginata

Vasilkova je ugotovila, da površinska voda lahko prenaša jajčeca T.saginata do 30 km daleč. Na suhem senu ostanejo jajčeca vitalna do 22 dni, v iztrebkih do 12 dni, v septičnih greznicah do 71 dni, na pašniku do 159 dni. Najdaljšo vzdržljivost so pri jajčecih ugotovili, če so bila le-ta na temperaturi 18° C, vlaga pa je bila okrog 70 %. Jajčeca prenesejo nizke temperature do - 30° C.

V Sloveniji smo ugotovili, da čistične naprave niso uničile jajčec. S sedimentom iz čističnih naprav so gnojili travnike in senožeti in po pokladanju pokošene trave je bilo okrog 250 govejih pitancev ikričavih.

#### Dozorevanje ikric

Pri podrobnem preučevanju dozorevanja ikric so strokovnjaki ugotovili, da se zasnova za ikrico lahko vidi že 11. dan po invaziji. Po treh tednih se v ikrici oblikuje votlina, v ikrici je že tekočina. Pri 4 tednih starosti meri ikrica v premeru 4 mm, pri 8 tednih meri 4,5 mm. Priseski so na skoleksu oblikovani med 5. in 6. tednom po invaziji. Ugotovljeno je tudi, da ikrice narastejo tudi na največjo velikost v 22 tednih. Zanimivo je, da regresivne spremembe v ikricah pričnejo že 28 teden po invaziji.

Največje število ikric ohranja sposobnost za invazijo človeka od 21 do 30 mesecev. Ugotovljeno je bilo, da ohranja manjše število ikric svojo vitalnost do 3 leta.

### Odpornost ikrice

Iz mesa osamljene ikrice izgubijo svojo vitalnost že pri temperaturi  $55^{\circ}\text{C}$  po treh minutah. Pri kuhanju mesa v večjih rezinah ohranijo ikrice sposobnost za invazijo do 30 minut pri temperaturi  $56^{\circ}\text{C}$ . Na temperaturo  $-1^{\circ}\text{C}$  so ikrice odporne celih 14 dni. Pri temperaturi  $-15^{\circ}\text{C}$  ohranjajo vitalnost samo 9 ur, pri temperaturi  $-5^{\circ}\text{C}$  pa 24 ur. Zanimivo je, da ostanejo ikrice žive v solnici do 21 dni.

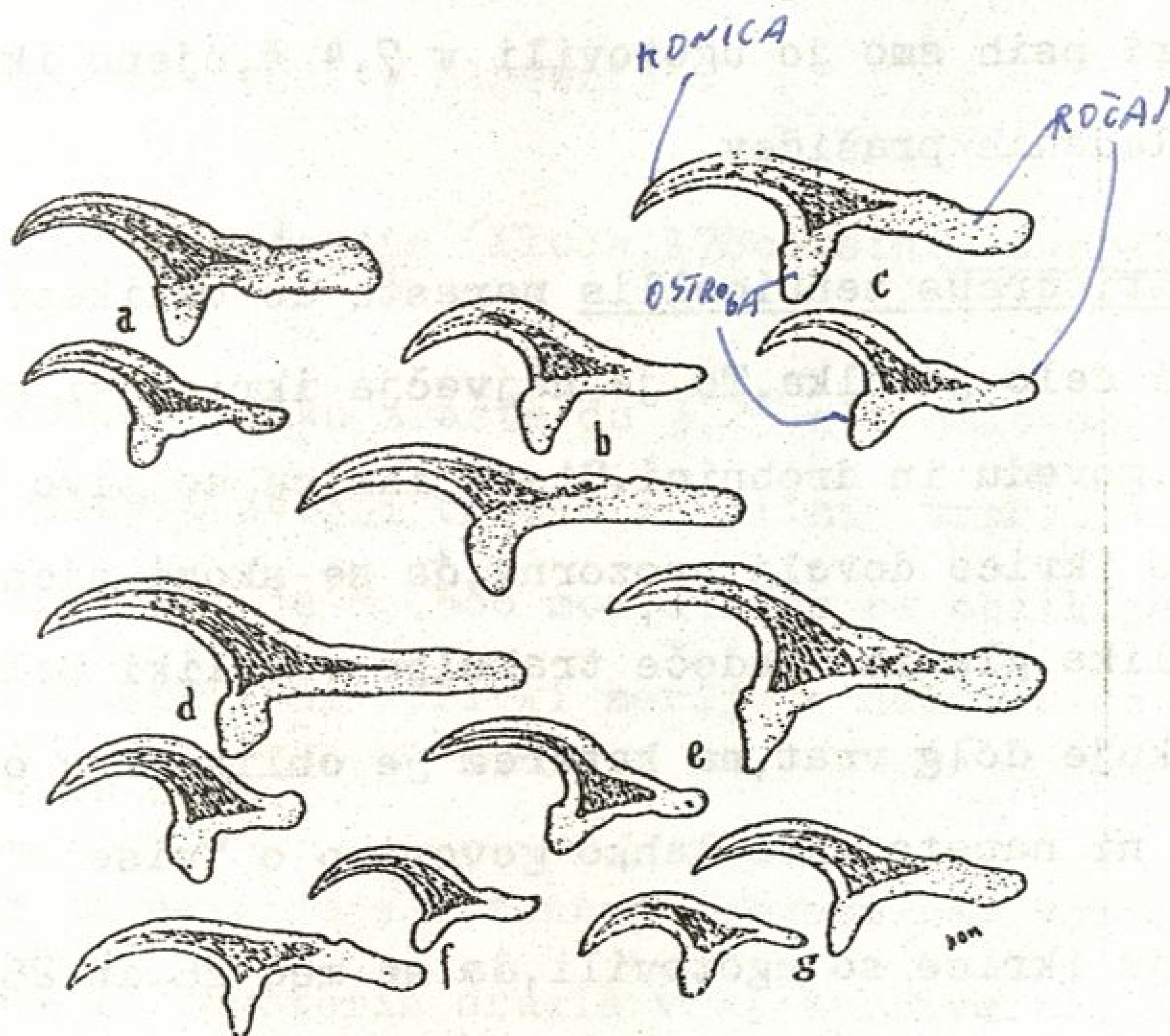
### Preveniranje goveje ikričavosti

Ker je izvor trakuljavosti človeka ikričava govedina, ki je slabo kuhana ali pečena, je osnova preveniranja goveje ikričavosti v veterinarskosanitarnem pregledu zaklanih govedi in v uničevanju ikrice *C. bovis*. Omenili pa smo, da pri diseminirani obliki ikričavosti ikrice ni veliko, zato jih lahko spregledamo. Globoko zamrzovanje govedine v takšnih primerih zanesljivo uničuje ikrice. Za preveniranje ikričavosti govedi je potrebno sistematično zdraviti trakuljave osebe (teh je v Jugoslaviji okrog 700.000), skrbeti za ustrezne higienske razmere na gradbiščih, prostorih za kempiranje in drugih javnih prostorih. Ob prometnicah mora biti dovolj sanitarij. V živinorejskih obratih, v pitališčih, v hlevih molznic, pri delu s pašnimi čredami in drugod je treba zaposlovati pregledane osebe na trakuljavost.

Za preveniranje ikričavosti in teniaze ljudi so v zadnjem času poskušali uničevati ikrice z nekaterimi anthelmintiki

(droncit, praziquantel), pripravili pa so tudi nekatere vakcine, da bi teleta zaščitili pred invazijami.

Pri preveniranju goveje cisticerkoze moramo pomisliti tudi na to, da ptiči in žuželke lahko mehanično prenašajo jajčeca *T. saginata* na večje oddaljenosti. Na takšno možnost sta opozorila že Silverman in Griffiths (1955). Avtorja sta ugotovila, da tonovščice, Laridae, lahko iz odplak mestne kanalizacije prenašajo odrivke *T. saginata* do 60 km daleč. Jajčeca se v prebavilih teh ptic ne uničijo.



Slika 48: Različne oblike trnov na rostelumu tenij  
a. *T. solium*, b. *T. hydatigena*, c. *T. pisiformis*, d. *T. ovis*,  
e. *T. taeniaformis*, f. *T. multiceps*, g. *T. serialis*

Vrsta Taenia hydatigena Pallas, 1766, sin. T. marginata

*Taenia hydatigena* se naseljuje v tankem črevesu psa, mačke, dihurja, šakala, volka, medveda in nekaterih drugih vrst živali. V dolžino meri od 75 cm do 5 m. Na rostelumu je 26 do 44 trnov, ki so razvrščeni v dveh venčkih. Gravidni odrivki merijo v dolžino do 14 mm, široki pa so od 4 do 7 mm. V odrivkih je do 700 mod, uterusno deblo pa oblikuje 5 do 10 vej s vsake strani. Po podatkih, ki jih navaja Babić (1947), je bila trakulja ugotovljena pri 7% pregledanih psov v Zagrebu, v Skoplju pa so jo ugotovili pri 35,7% pregledanih živali. Trakulja je pogosta tudi v Sloveniji, pri psih smo jo ugotovili v 7,4%, njeno ikrico pa pri 15,5% pregledanih prašičev.

Ikrice Cysticercus tenuicollis naraste do velikosti golobjega jajca ali celo jabolka. To je največja ikrice, ki jo najdemo pri prašiču, govedu in drobnici. Stene ikrice so sivo mlečne barve, vendar je ikrice dovolj prozorna, da se skozi njeno steno vidi dokaj velika glavica bodoče trakulje v obliki belega vozliča. Ikrice oblikuje dolg vrat, na katerem je oblikovana opisana glavica. Ikrice ni napeta, zato lahko govorimo o "viseči" ikrici.

Pri razvoju ikrice so ugotovili, da se med 26. in 28. dnem po invaziji razvije glavica, v 38 dnevih se razvijejo priveski in trni na rostelumu, po 2 mesecih pa je ikrice že na invazijski stopnji, kljub temu pa še ikrice s svojo rastjo nadaljuje.

Ikrice dozori na omentumu, mezenteriju, pod ovojnico jeter in drugod v trebušni votlini že omenjenih gostiteljev. Pri raz-

voju ikrice so ugotovili, da ikrice pred dozoritvijo pridejo najprej z veno porte v jetra, od tu pa se prevrtajo skozi jetrni parenhim v trebušno votlino, kjer se naselijo na posameznih delih trebušnih organov.

Potrebno je omeniti tako imenovano akutno obliko cisticerkoze pri prašičih, ki jih povzroča množica ikric med migracijo skozi jetra in tudi druge organe, pljuča, mišičnino in dr. Prašiči se lahko invadirajo z velikim številom jajčec *T. hydatigene*, ko požrejo iztrebke z odrivki trakulje vred. V začetku pri raztelesenih živalih vidimo številne krvavitve. Akutno obliko cisticerkoze, ki jo pri prašičih povzročajo larvalne oblike *T. hydatigene*, smo ugotovili tudi v Sloveniji.

Vrsta Taenia pisiformis (Bloch, 1780), sin. T. serrata

*Taenia pisiformis* lahko zraste do 3,25 ali celo do 5 m. Na rostelumu ima razvit dvojni venček značilnih trnov, 34 do 48 po številu. V odrivkih je do 500 mod, uterus pa oblikuje 8 do 14 stranskih vej. Gravidni odrivki merijo v dolžino do 17 mm, široki pa so 4 do 6 mm.

*T. pisiformis* se naseljuje v tankem črevesu psa, volka, šakala, dinga, lisice in nekaterih drugih vrst karnivornih živali. Te trakulje navadno pri mačkah ne vidimo.

Ikrice, ki jo imenujemo Cysticercus pisiformis, ima obliko in velikost, ki sta podobna grahu, od tega tudi ime. Te ikrice se grozdasto združujejo na mezenteriju in drugih trebušnih organih kunca, zajca, podgane, miši in nekaterih drugih vmesnih gostitel-

jev. Ikrice meri v premeru do 13 mm, zapolnjena je z bistro tekočino, glavica pa se pod pritiskom lahko izvrne.

Ikričavost pri kuncih, ki jo povzročajo ikrice *C. pisiformis*, je v Sloveniji zelo pogosta. Kunci se invadirajo z jajčeci omenjene trakulje, ko jim pokladamo odkoščeno travo, ki je kontaminirana z jajčeci.

Pri razvoju ikric so ugotovili, da se embrionalna osnova za ikrice najprej zadržuje v parenhimu jeter do 22. dneva po invaziji, šele nato ikrice dozori na mezenteriju, omentumu in drugih trebušnih organih. Babić (1947) poroča, da je bila na Hrvaškem ikričavost pri kuncih ugotovljena pri 10 % pregledanih živali.

Med patogenimi dejavniki, ki so opisani v zvezi z obema vrstama ikric, povzemamo iz literature, da ikrice v jetrih povzročajo nekrozo, krvavitve in progresivno vnetje, ki sestoji v brsti veznega tkiva. Invadirane živali lahko za ikričavostjo tudi poginejo.

#### Vrsta Taenia ovis (Cobbold, 1869)

Trakulja *Taenia ovis* naraste v črevesju psa, lisice in nekaterih drugih vrst mesojedov do velikosti enega metra. Na rostelumu ima 24 do 36 trnov. Ikrice se imenuje Cysticercus ovis. Po podatkih iz literature so ikrice zamenjevali s *C. bovis* in *C. cellulosae*. V Sloveniji smo doslej to ikrice našli pri ovcah v slovenskem Primorju.



Vrsta Taenia taeniaformis (Batsch, 1786)

sin. T. crassicollis

*Taenia taeniaformis* meri v dolžino do 60 cm. Naseljuje se v tankem črevesu mačke, divje mačke, risa in nekaterih drugih vrst felid. Trakulja ima razvit skoleks, ki v premeru meri do 1,7 mm, rostelum pa je oborožen z dvojnimi venčkoma trnov, od 26 do 52 po številu.

Ikrice imenujemo Strobylocercus ali Cysticercus fasciolaris. Razvije se v jetrnem parenhimu glodavcev, podgan, miši in drugih vrst vmesnih gostiteljev. Za omenjeno larvalno obliko je značilno, da se iz glavice oblikuje že segmentirana strobila, tako, da ikrice daje videz zrele trakulje. V končnem gostitelju dozori trakulja po 42 dnevih.

Rod Multiceps Goeze, 1782

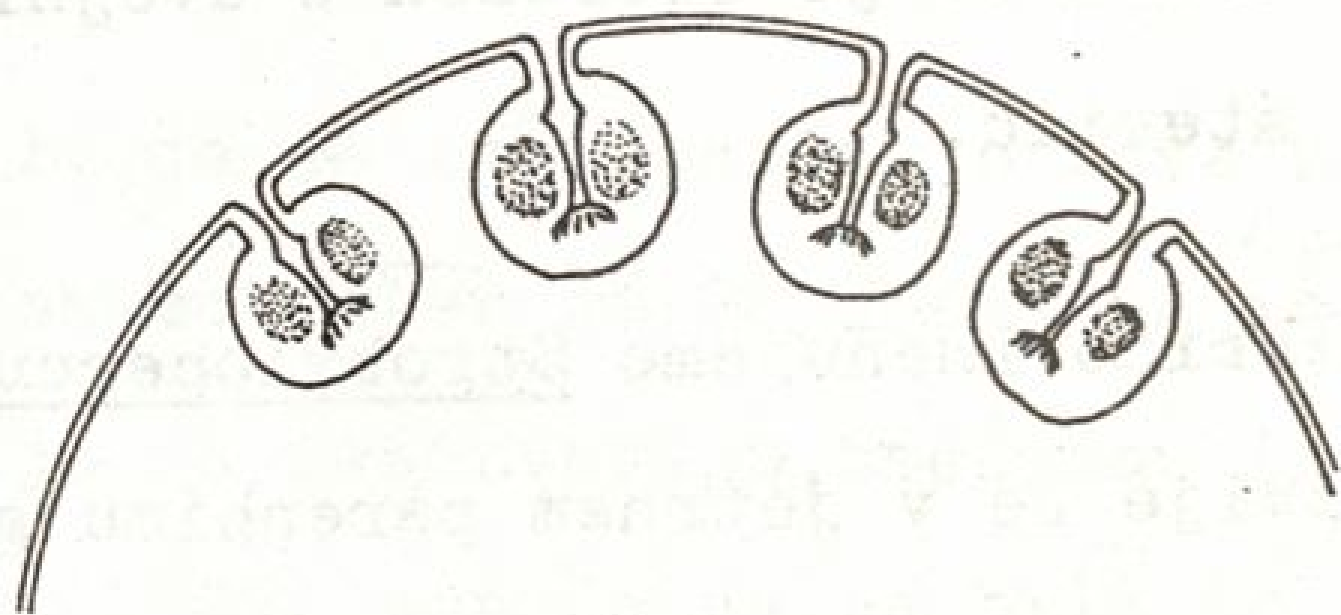
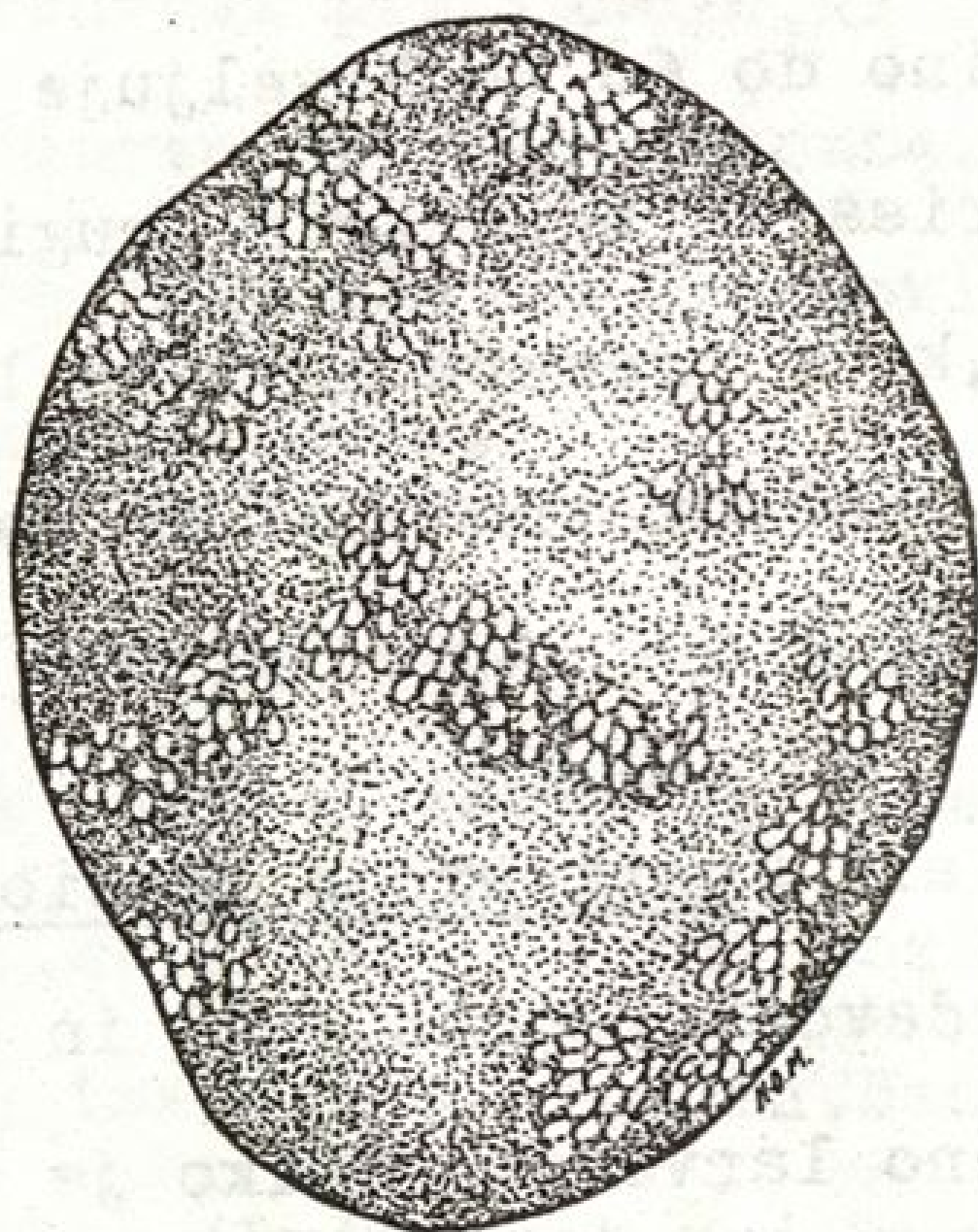
Edina razlika med trakuljami iz rodu *Multiceps* in iz rodu *Taenia* je v tem, da trakulje iz rodu *Multiceps* oblikujejo na larvalni stopnji mehurnjak, v katerem se na notranji ovojnici oblikuje večje število glavic bodoče trakulje.

Vrsta Multiceps multiceps Leske, 1780

Trakulja *Multiceps multiceps* se naseljuje v tankem črevesu psa, lisice, šakala, volka in drugih gostiteljev. Naraste do velikosti enega metra, glavica pa ima premer okrog 0,8 mm. Na rostelumu je 22 do 32 trnov, razvrščenih v dveh venčkih. Gravidni segmenti merijo v dolžino do 12 mm, široki pa so 3 do 4 mm. Ute-

rus oblikuje 9 do 26 vej, napolnjenih z jajčeci.

Larvalno obliko poznamo pod imenom Coenurus cerebralis.



Slika 49: Coenurus cerebralis Slika 50: Coenurus, shem.

Coenurus cerebralis se oblikuje v možganih in hrbtnem mozgu. Najbolj pogost je pri ovcah, najdemo pa ga tudi pri govedu, konju, divjih prežvekovalcih in celo pri človeku. Mehurnjak naraste do velikosti lešnika, golobjega jajca ali jabolka. Zanimivo je, da se mehurnjaki ali cenurusi razvijejo iz tistih heksakantov, ki pridejo do živčnega tkiva, govorimo o nevrotropizmu. Pred dozoritvijo cenurusi potujejo po možganih, dozoriijo pa šele pri starosti 7 do 8 mesecev. Cenurusi na invazijski stopnji merijo v premeru najmanj 5 cm. Od ehinokokov jih razlikujemo po tem, da je njihova ovojnica prozorna, na njej pa so na notranji strani oblikovane posamezne glavice. Pri ehinokokih je stena sestavljena iz treh ovojnic, na mlečno beli ovojnici pa se oblikujejo mešički ali ciste s protoskoleksi.

V epizootiološkem pogledu je potrebno cenurozo ovac povezo-

vati z invadiranimi ovčarskimi psimi in s sklepanjem življenjskega kroga zajedavca v neposrednem krogu ovca-pes na pašniku.

### Patogeneza in bolezenska znamenja

Odrasle trakulje pri psu ne povzročajo večjih sprememb na črevesni sluznici. V zdravstvenem pogledu so dosti bolj prizadeti vmesni gostitelji, zlasti še ovce. V prvih treh tednih po invaziji, v obdobju migracije ličink po možganih, imajo ovce povišano telesno temperaturo, kažejo pa znamenja kortikalnega encefalitisa in meningitisa. V tem obdobju ovce lahko tudi poginejo. Temu začetnemu obdobju sledi največkrat asimptomatična cenuroza. Šele takrat, ko mehurnjaki narastejo, zlasti še, če jih je več hkrati, pritiskajo na možgane. Zaradi tega take ovce od 2. do 7. meseca po invaziji obračajo glavo na eno stran, premikajo se v krogu, lahko oslepijo, nenormalno visoko dvigijejo okončine pri hoji, kažejo pa lahko tudi znamenja mrtvoudnosti. Vrsta in jakost kliničnih znamenj sta odvisni od mesta v možganih, kjer se mehurnjak vgnezdi. Če cenurus pritiska na male možgane, kažejo ovce znamenja preobčutljivosti, postajajo plašne. Med naseljevanjem v druge dele možgan povzročajo cenurusi slinjenje, vrtiljavost ali pa celo perforacijo kostnega dela lobanje.

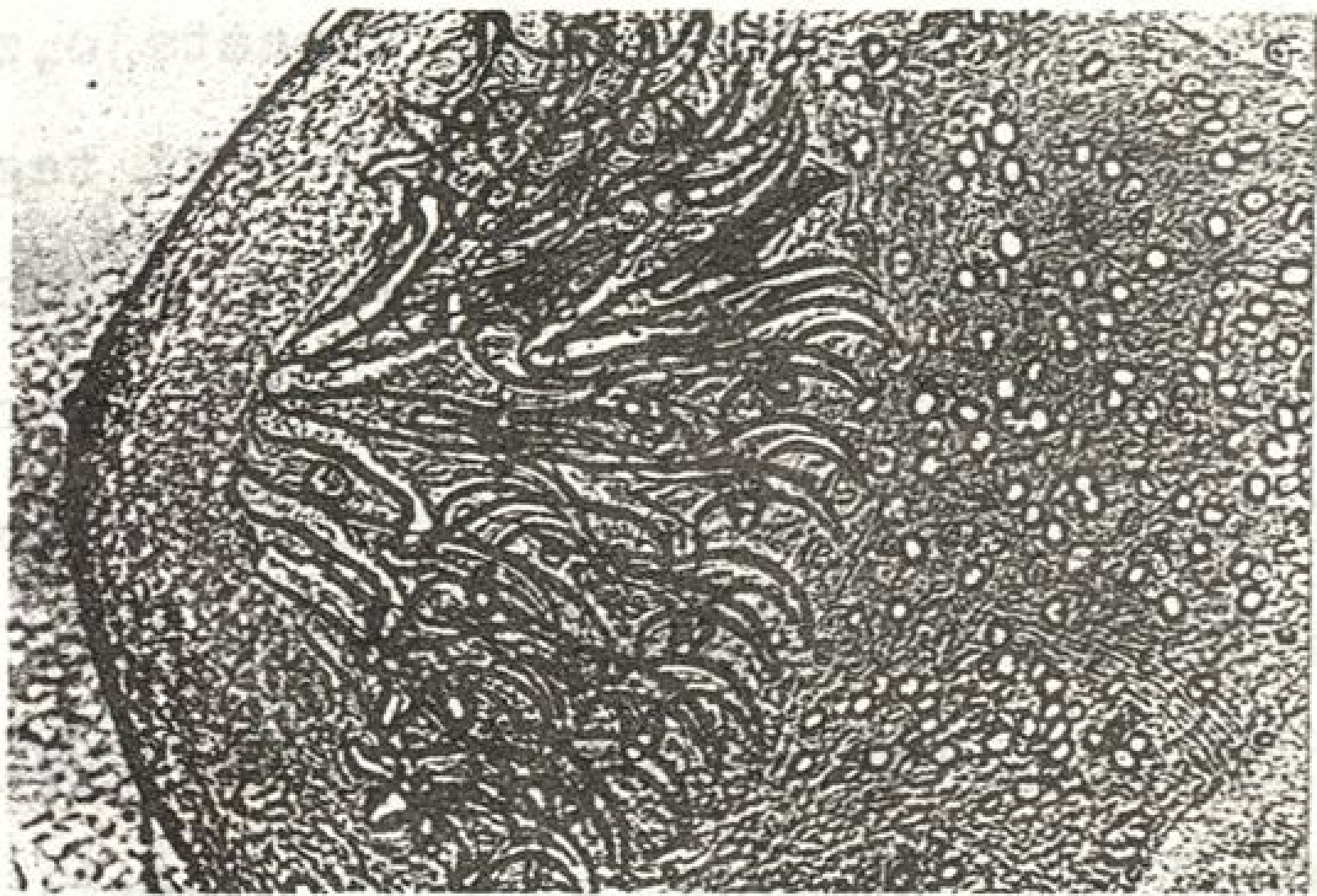
### Diagnoza

Zanesljiva diagnoza cenuroze se postavlja pri raztelešenih živalih. Kljub temu pa lahko postavimo sum na cenurozo tudi na osnovi epizootioloških in kliničnih podatkov.

Vrsta Multiceps serialis Gervais, 1847

*Multiceps serialis* je zelo razširjena trakulja pri lisicah, manj pri psih, povsod po svetu. Trakulja je velika do 72 cm, na skoleksu je 26 do 32 trnov, uterus pa je razvejan na 20 do 25 vej na vsaki strani.

Ličinka Coenurus serialis je manjši mehurnjak, ki se oblikuje v veznem tkivu med mišicami pri zajcu, kuncu, veverici in glodavcih iz rodu *Mus*, *Apomis* in drugih. Omenjeno vrsto cenerusa smo ugotovili tudi v Sloveniji.



Slika 51: *Coenurus serialis*, trni na rostellumu

Vrsta Multiceps geigeri Hall, 1916

*Multiceps geigeri* je redka trakulja pri psih. V dolžino meri do 182 cm, na rostellumu pa ima od 28 do 32 trnov.

Cenurus je podoben *C. cerebralisu*, naseljuje pa se v možganih pri kozah.

✓ Rod Echinococcus Rudolphi, 1801

V rod *Echinococcus* so uvrščene 4 vrste morfološko podobnih trakulj, za katere je značilno, da v spolno zreli obliki merijo več kot nekaj milimetrov, da imajo največ 6 proglotid, zadnji, gravidni členek pa je največji. Skoleks je oborožen z dvojnim venčkom rostelarnih trnov, trakulje pa na larvalni stopnji povzročajo mehurnjavost ali ehinokokozo, echinococcosis. Vrste med seboj razlikujemo glede na število trnov na rostelumu, telesno dolžino, število proglotid, število mod in njihovo razvrščenost v spolno zrelem odrivku, glede na položaj genitalne reže na bočni strani proglotide, glede na odnos med dolžino gravidnega odrivka in ostalega dela telesa ter obliko uterusa.

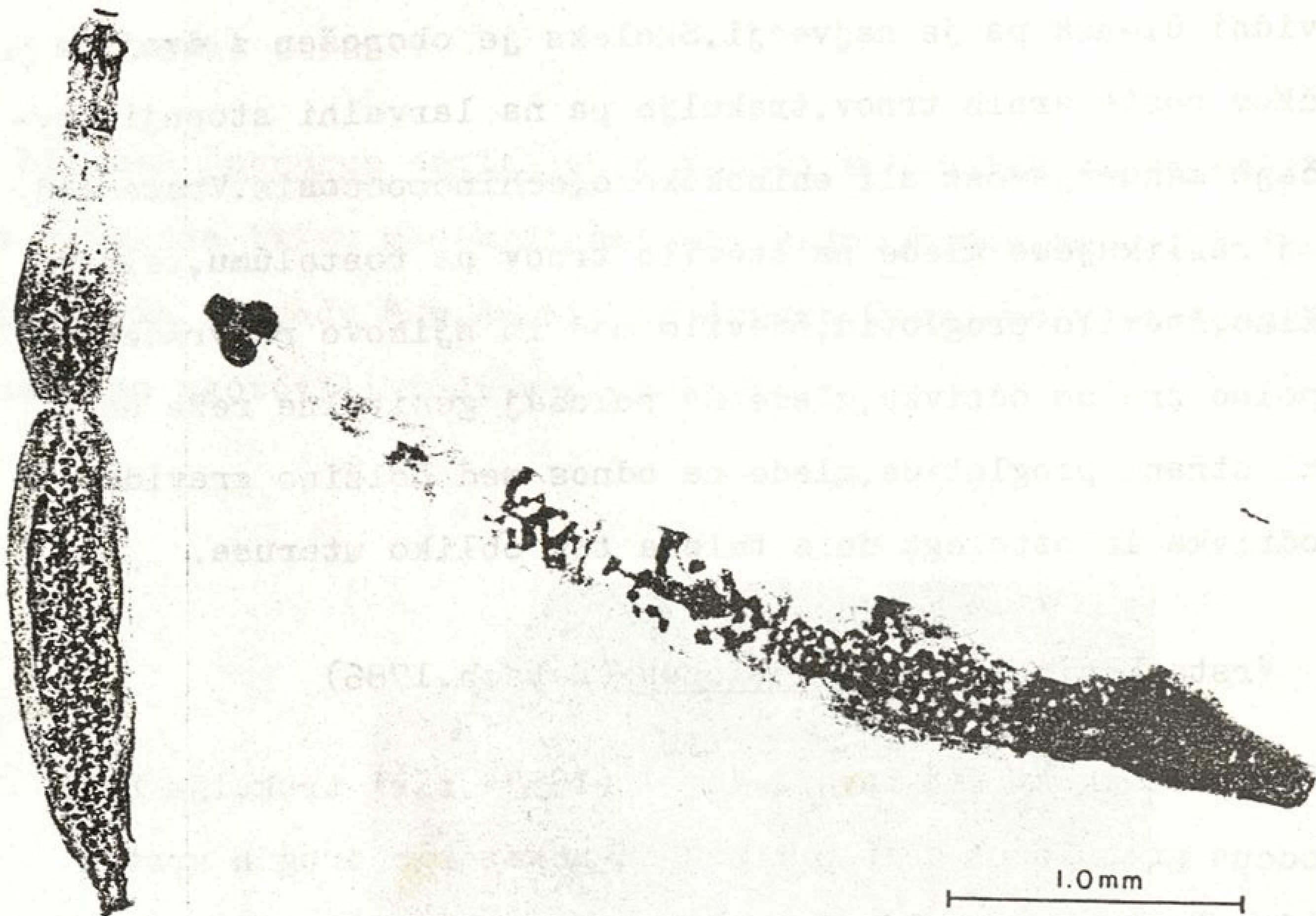
✓ Vrsta Echinococcus granulosus (Batsch, 1786)

Po podatkih, ki jih navaja Vogel (1957), živi trakulja *Echinococcus granulosus* samo pri psu in nekaterih drugih vrstah kanidov. Do spolne zrelosti se lahko razvije tudi pri mački. Zanimivo je, da je uspelo zajedavca razmnožiti do spolne zrelosti tudi pod "in vitro" razmerah. Trakulja meri 2,1 do 5,02 mm, oblikujejo se 3 do 4 proglotide, redko več. Gravidni odrivek je praviloma daljši od polovice dolžine telesa zrele trakulje. Spolno zreli odrivek je en sam. Na rostelunu sta dva venčka trnov. V spolnem odrivku je do 80 mod, spolno preddverje se oblikuje v drugi polovici odrivka, uterus oblikuje stranske veje v obliki manjših mešičkov.

V gravidnem odrivku dozori od 80 do 160 jajčec, ki merijo 32 do 36 x 25 do 30 mikrometrov. Po obliki in videzu so jajčeca

podobna jajčecem drugih tenij.

Veliko število obsežnih preiskav v zadnjem času ugotavlja in navaja vrste vmesnih gostiteljev te trakulje in dodaja tudi gostitelje, pri katerih trakulja spolno dozori.



Slika 52: a. *Echinococcus granulosus*

b. *Echinococcus multilocularis*

Razen vrst kanidov (pes, volk, šakal, dingo, *Lycaon pictus*, *Nyctereutes procyonides* in nekaterih vrst lisic), *Echinococcus granulosus* lahko spolno dozori tudi pri nekaterih hijenah, *Hyaenidae*, med felidami pa samo pri levu <sup>in</sup> in leopardu.

Vmesni gostitelji so razvrščeni med primate, bovide, jelene, žirafe, velblode, prašiče, slone in nekatere vrste glodavcev. Zanimivo je, da mehurnjake lahko najdemo tudi pri nekaterih vrs-

tah kengurujev in tudi drugih vrstah živali.

Poglavitni epizootiološki krogi trakulje *E. granulosus* pa so naslednji: pes-ovca, pes -prašič, pes -konj in dr. Na omejenih območjih Severne Amerike je krog volk - divji prežvekovalci, v Avstraliji dingo - prežvekovalci in kenguruji, na Cejlonu šakal-prežvekovalci, v Keniji lev - divji prežvekovalci in dr.

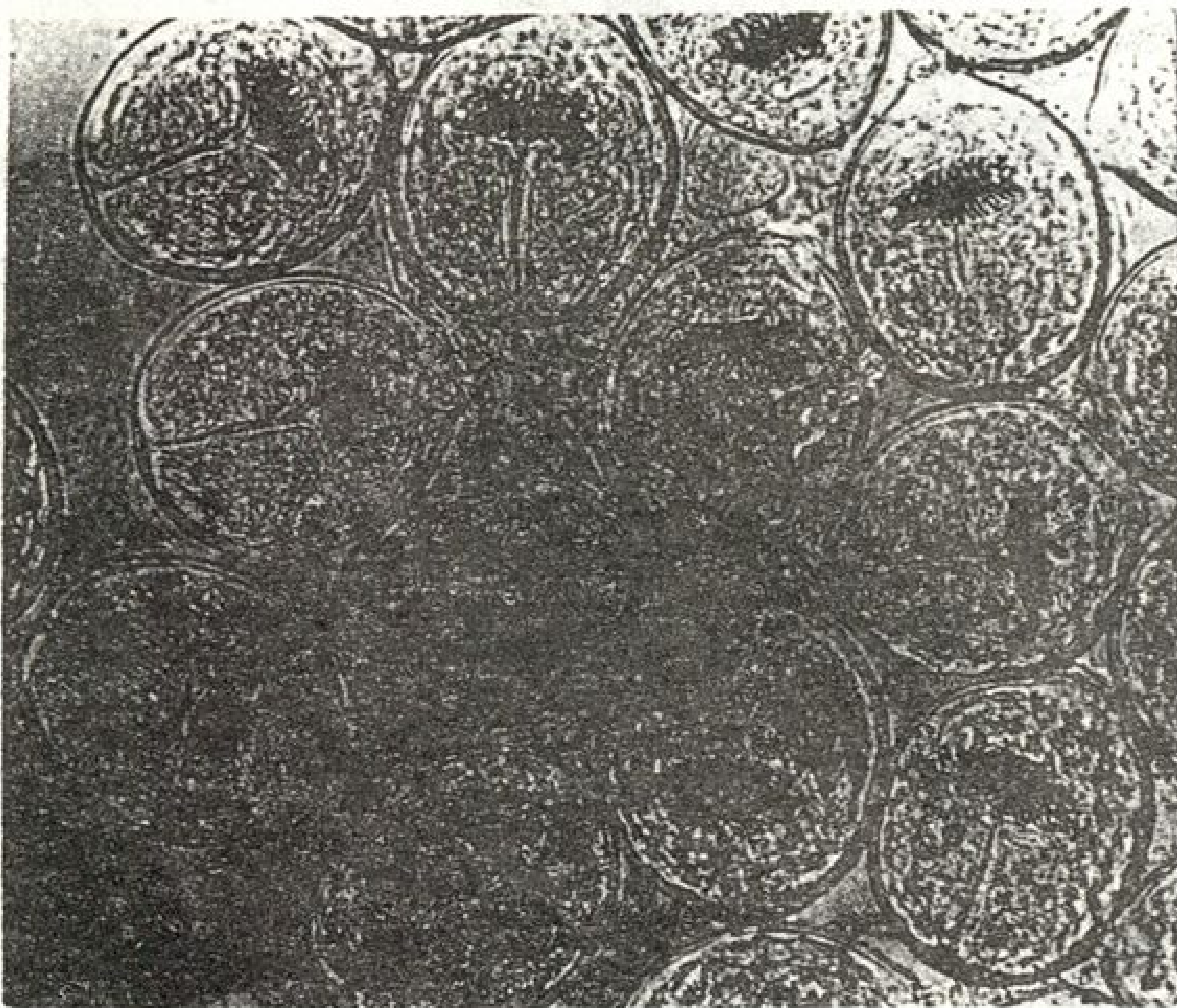
### Biologija zajedavca

Iz jajčec *Echinococcus granulosus* iznikne v prebavilih vmesnih gostiteljev heksakant, iz njega pa se v jetrih, pljučih in tudi v drugih organih oblikuje larvalna oblika, ki jo poznamo kot mehurnjak, ehinokok ali hidatidna cista. Ta lahko naraste do velikosti oreha, jabolka ali celo do velikosti otroške glave. Pri podrobnem pregledu lahko ugotovimo, da je mehurnjak sestavljen iz treh različnih ovojnic, ki hkrati predstavljajo njegovo steno.



Slika 53: Mehurnjak ali ehinokok, histološka rezina

Kot odgovor organizma na tujek se z zunanje strani oblikuje veznotkivna ovojnica, ki je odebelela in črste strukture. V njej je veliko število celičnih elementov. Med nežno, mlečno belo, notranjo ovojnico in med ~~med~~ veznotkivno ovojnico je acelularna, lističava ali lamelarna ovojnica. Na notranji kožici, ki jo imenujemo tudi germinativna, zbrstijo pri 4 do 5 mesecev po invaziji mešički, ki merijo v premeru od 0,25 do 0,50 mm. V njih pa se razvijejo protoskoleksi - invazijska oblika trakulje *T. echinococcus*. Število protoskoleksov v posameznem mešičku navadno ni večje od 30, lahko pa jih je tudi manj. Dokler v mehurnjaku ne dozori protoskoleksi govorimo o sterilnih mehurnjakih. Po dozoritvi le-teh pa govorimo o fertilnih ehinokokih. Zanimivo je,



Slika 54: *Echinococcus granulosus*, protoskoleksi

da pri raznih vrstah domačih živali ne dozori enak odstotek mehurnjakov, čeprav so le-ti starejši od 5 mesecev. Ugotovljeno je, da dozori pri govedu samo 10 do 20 % vseh mehurnjakov, pri pra-



šičih dozori do 80 % vseh mehurnjakov, pri kozi do 70 %, pri ovcah pa celo do 94 %. Zelo verjetno je treba pri teh ugotovitvah računati s prilagoditvami trakulje *E. granulosis* na njene vmesne gostitelje, zato danes že lahko govorimo o različnih sevih trakulje. Ugotovitev ima večjo epidemiološko in epizootiološko vrednost pri ocenjevanju možnosti širjenja bolezni. Na odstotek fertilnih mehurnjakov vpliva tudi starost gostitelja, to še posebej velja za prašiča. Ugotovljeno je, da pri prašiču postanejo vsi mehurnjaki fertilni, če se ti vmesni gostitelji invadirajo do starosti 4 mesecev.

Trakulja *Echinococcus granulosus* živi pri psu od 144 do 187 dni, v črevesu psa pa dozori do spolne zrelosti med 68. in 97. dnevom po invaziji. Pri psu najdemo praviloma več tisoč trakulj, v fertilnem mehurnjaku pa več milijonov protoskoleksov.

Pri sistematičnem dehelmintiziranju psov in pri raztelešenih psih je bilo v Sloveniji ugotovljeno okrog 3,5 % invadiranih živali. Največje število invadiranih psov je v severovzhodni Sloveniji, kjer je ponekod invadiranih tudi do 6 % živali.

Mehurjavost je najbolj pogosta v severovzhodni Sloveniji. Na nekaterih rejskih območjih je invadiranih okrog 50 % prašičev. V zadnjem času se mehurjavost širi tudi pri ovcah.

✓ Vrsta *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863)

Vogel, 1955

Za spolno zrelega zajedavca je v morfološkem pogledu značilno, da meri v dolžino od 1,2 do 3,7 mm, telo je sestavljeno iz

4 do 5 segmentov. V spolno zrelem odrivku je spolna odprtina v prvi polovici na bočni strani. Uterus je pri tej trakulji vrečast. V biološkem pogledu pa je za zajedavca značilno, da larvalna oblika sestoji iz velikega števila tesno povezanih in združenih mešičkov, ki posamič merijo v premeru samo nekaj milimetrov. V mešičkih praviloma ni tekočine, ki bi naj bila podobna ehinantigenski tekočini unilokularnega mehurnjaka. V teh mešičkih je zdrizasta, rumena snov. Multilokularna oblika mehurnjaka se infiltrativno širi v okolico; praviloma povzroči smrt vmesne gostitelja. Larvalno obliko strokovno imenujemo multilokularni mehurnjak ali ehinokok.

Spolno zrela trakulja živi v tankem črevesu lisice, psa, volka in nekaterih drugih kanidov. Vmesni gostitelji pa sodijo med glodavce iz družin Cricetidae, Muridae, Sciuridae in drugih. Med najbolj pogostimi vmesnimi gostitelji so rodovi Arvicola, Mus, Apodemus in Rattus.

Trakulja *Echinococcus multilocularis* je v geografskem pogledu razširjena samo na severni polobli. Ugotovljena je v Franciji, Švici, na jugu Nemčije in v Avstriji. V novejšem času poročajo o ugotovitvah zajedavca tudi v Sovjetski zvezi (ob Uralu, v Armeniji, Kirgiziji in drugod), na Japonskem, v Indiji in drugod.

Zajedavca so ugotovili tudi v Grčiji, pri nas pa samo larvalne oblike.

Eksperimentalno je bilo v zadnjem času ugotovljeno, da trakulja *E. multilocularis* spolno dozori tudi pri mački.

Vrsta Echinococcus vogeli Rausch et Bernstein, 1972

Vrsta Echinococcus oligarthus (Diesing, 1863)

Obe vrsti trakulja sta ugotovljeni v Srednji in v Južni Ameriki. Prva živi v tankem črevesu psa, larvalna oblika pa pri Speothos venaticus in pri Cuniculus paca. Vrsta E. oligarthus pa živi v tankem črevesu velikih divjih mačk, Felis concolor, F. onca, F. yagouarondi in F. geoffroyi. Glodavci, Dasyprocta, pa so vmesni gostitelji.

Zajedavca sta razširjena v tropskem območju Amerike, značilne po zaraščenosti z gozdovi in veliki vlažnosti.

### Patogeneza

Eksperimentalno je ugotovljeno, da večje število trakulj E. granulosus pred spolno zrelostjo poškoduje črevesne resice psa, ugotovljeno je hemoragično vnetje tankega črevesa s celično infiltracijo in relativno hitrim izboljšanjem zdravstvenega stanja invadiranih psov. Ugotovljeni so primeri poginov eksperimentalno invadiranih psov.

### Zdravljenje

Zdravljenje teniaze pri psih in mačkah in zdravljenje trakuljavosti pri psih, ki jo povzroča Echinococcus granulosus, se v nekaterih podrobnostih razlikujeta glede izbire in odmerka posameznih učinkovitih anthelmintikov. Pri zdravljenju trakuljavosti psov sta zajeti tudi vrsti Dipylidium caninum in Mesocystoides lineatus. Za uničevanje tenij, zlasti še E. granulosus, je še posebej pomembno, da pri izboru zdravil posegamo za tis-

timi, ki uničujejo še nedozorele trakulje.

Arecolin hydrobromid je prvi priporočal Lentz (1921). Šele kasneje so pripravek temeljito preizkušali. Danes menijo, da je arekolin še vedno najboljši "diagnostični" pripravek. Z njim, v odmerku od 2 do 10 mg/kg telesne teže, po peroralni poti dosežemo, da psi po nekaj minutah ali več ur odvržejo trakulje *E. granulosus*. Z diagnostično dehelmintizacijo ugotavljamo tudi druge vrste tenij. Batham (1946) ugotavlja, da je arekolin uspešen od 90 do 100 % pri uničevanju trakulje *E. granulosus*. Forbes (1964) je ugotovil, da je arekolin učinkovit pri uničevanju *Taenia hydatigena* in *Multiceps multiceps*. Med učinkovinami arekolina omenjajo tudi pripravek Arecolin carboxyphenylstibonat in Arecolin acetarsol, ki imata podobno diagnostično in terapevtsko vrednost kot Arecolin hydrobromid.

Pri preizkušnji toksičnosti arekolina so avtorji ugotovili, da pripravek v odmerku od 1 do 2 mg/kg psi dobro prenašajo, pri višjih odmerkih pa nekateri psi pokažejo znamenja zastrupitve. Pobitost živali, krčevita stanja in prebavne motnje so poglavitna klinična znamenja zastrupitve. Antidot je atropin.

Arekolin ni primeren za zdravljenje trakuljavosti pri mačkah. Ta anthelmintik pri tem gostitelju lahko zaradi obilice izločene sluzi v bronhijah povzroči pogin pri zdravljenih živalih.

Dichlorophen (Anthipen, Didroxan, Diphenthan 70, Hyosan, Parabis, Plat-lyse, Prevetol G.D, Teaniathane, Teaniatol in dr.) sta najprej uporabila kot teniacid Craige in Kleckner (1964) v odmerku 10 mg/kg. Kasneje so pripravek dajali v odmerkih od 25 do 200 mg/kg. Ugotovili so, da pripravek ni zanesljiv za zdravljenje

trakuljavosti psov, ki jo povzročata *E. granulosus* in *E. multilocularis*. Za uničevanje *T. hydatigena* pa je potrebno pripravek dajati v odmerku od 150 do 300 mg/kg.

Niclosamid (Cestocid, Lintex, Mansonil, Phenasal, Radeverm, Sigamid, Sulqui, Tredermin, Vermitin, Yomesan, Zemun)

Večje število avtorjev poroča o dobrem uspehu uničevanja tenij pri psu s pripravkom niclosamid v odmerku 5 do 15 mg/kg. Pripravek priporočajo v odmerku 8 mg/kg. Pri uničevanju trakulj iz rodu *Echinococcus* pa so si mnenja nasprotujoča.

Benzimidazol je predvsem učinkovit za uničevanje gastrointestinalnih nematodov. Iz te skupine pripravkov so najbolj poznani fenbendazol, parbendazol, oxibendazol in dr., za katere je v literaturi več podatkov, da so aktivni pri uničevanju *T. hydatigena*. Cambendazol in thiabendazol sta manj učinkovita. Najvejši podatki govorijo o tem, da je mebendazol (Verpanyl) v mikrometrskih delcih učinkovit za uničevanje *E. granulosus*, če je primešan med hrano in ga invadirana žival jemlje več dni zapored. Potrebno bo še opraviti podrobnejše raziskave o aktivnosti teh pripravkov. Za mebendazol je zaenkrat poznan odmerek 8 (3 do 18) mg/kg, za oxfendazol pa odmerek 47 (25 do 84) mg/kg.

Najnovejši podatki govorijo o učinkovitosti pripravka flubendazol, flubenol ali Biovermina za uničevanje trakulj pri psu in mački.

Bithionol, Bithionol sulfoxyd (Bitin, Bitin-S, Actamer, Lorothiodol), je bil doslej preučen kot dober teniacid, ugotovljeno pa je

tudi, da je učinkovit proti *Dipylidium caninum*. Najbolj je aktiven proti *T. hydatigena* v odmerku 36 mg/kg. Čeprav so za uničevanje *E. granulosus* in *E. multilocularis* dajali bithionol tudi v odmerku 200 mg/kg, pripravek ni zanesljiv pri uničevanju omenjenih trakulj. Pri teh odmerkih pa je pripravek tudi zaznavno toksičen.

Bunamidin hydrochlorid (Scolaban) je dokaj učinkovit anthelmintik za zdravljenje teniaze in dipilidiazze pri psih. Učinkovit odmerek je 25 do 50 mg/kg. Kljub temu pa je ugotovljeno, da pripravek ne doseže 90 % znižanja zajedavcev. Pri rutinskem zdravljenju je bilo tudi ugotovljeno, da določen odstotek zdravljenih živali po zdravljenju bljuva, pokažejo pa se tudi druge prebavne motnje. V literaturi so podatki, da pripravek pri odmerku 40 mg/kg učinkovito uničuje *E. multilocularis*. O toksičnem učinku bunamidina poročajo Hatton (1965), Burrows in Lillis (1966) in drugi.

Iz literature povzemamo podatke, da je lahko bunamidin hidroklorid uspešen tudi pri uničevanju *E. granulosus* pri psih, če ga dajemo v odmerku 50 mg/kg tri dni zapored.

Bunamidin hydroxynaphtoat (Buban) se je pokazal kot učinkovit teniacid. Uničuje tudi spolno zrele trakulje *E. granulosus* v odmerku 32 mg/kg. Najboljši način je, da pripravek primešamo med hrano.

Fospirat je zelo učinkovit anthelmintik za uničevanje *T. hydatigena*. Priporočajo odmerek 4 mg/kg.

Nitroscanat (Lopatol, Canworm, Echinon) je učinkovit proti tra-

24.01.05

kuljam iz družine Taeniidae, pri tem omenjamo tudi učinek na *E. granulosus*. Zanimivo je, da je pripravek najbolj učinkovit v suspenziji takrat, če so delci tako majhni, da v premeru ne merijo več kot 2-3 mikrometre. Priporočajo odmerek 8 mg/kg. Če dajemo pripravek v obliki tablet, je manj učinkovit, čeprav odmerek doseže celo 250 mg/kg. Med toksičnimi kliničnimi znamenji po zdravljenju s pripravkom nitroscanat pri odmerku 62,5 mg/kg poročajo o bljuvanju in drugih prebavnih težavah.

Uredofos (Diuredozan, Sansalid, RH 565) je učinkovit pri uničevanju *T. hydatigena* pri odmerku 17 (7 do 40) mg/kg. Ugotovljeno je tudi, da pripravek v odmerku 25 mg/kg uničuje *E. granulosus*.

Praziquantel (EMD 2980, Embay 8440, Droncit)

Nobenega dvoma ni o tem, da je praziquantel ali droncit danes najboljši teniacid. Pripravek je učinkovit pri zdravljenju teniaze, dipilidioze in trakuljavosti, ki jo povzroča *Echinococcus* spp. v odmerkih od 5,0 do 5,7 mg/kg. Poročila eksperimentalnih preizkušenj govorijo o tem, da pripravek uničuje trakulje okrog 99 %. Zanimivo je tudi, da pripravek uničuje trakulje pred spolno zrelostjo, pri starosti od 2 do 28 dni. Pripravek je učinkovit pri peroralni, subkutani in intramuskularni aplikaciji, vendar je najbolj zanesljiva prav slednja.

Številne raziskave stranskega učinka droncita (embriotoksičnost, perinatalna in postnatala toksičnost, kronična in subkronična toksičnost, vplivi na genetske lastnosti pri zdravljenih živalih) niso odkrile škodljivega delovanja. Ugotovitve pa obenem potrjujejo, da tudi praziquantel ne uničuje jajčec *E. granulosus*.

### Program zatiranja ehinokokoze

Med številnimi rutinskimi programi zatiranja ehinokokoze so najbolj poznani tisti, ki so jih opravili na Islandu, v Novi Zelandiji in v Tasmaniji v Avstraliji. Vsi ti programi so sloneli na zdravstvenem prosvetljevanju prabivalstva in rejcev, na ugotavljanju invadiranih psov in izvajanju postopkov zdravljenja in karantenziranja teh živali, zdravljenja vseh psov na določenem rejskem področju in na uničevanju hidatidnih mehurjev, na politiki taks za pse in plačila za invadirane ovce v klavnica in na upravnih drugih ukrepih. Natančno organizirano izvajanje celovitega programa v treh decenijah je pripeljalo do izkoreninjanja ehinokokoze pri živalih in ljudeh.

Pri naših rejskih razmerah priporočamo veterinarsko sanitarni pregled tudi tistih prašičev, ki jih rejci zakoljejo po domovih.

V novejšem času pričakujemo največ od organiziranega programa medikamentoznega zatiranja trakuljavosti pri psih, pri tem računamo tudi na juvenilne oblike trakulj in na natančno ugotavljanje in uničevanje mehurnjakov. Medikamentozno zatiranje trakuljavosti psov, ki jo povzroča *E. granulosus*, pa ima lahko naslednje negativne posledice, če uničujemo spolno zrele trakulje. Psi namreč lahko po zdravljenju diseminirajo jajčeca v okolju, kjer živijo.

Splošno medikamentozno zatiranje ehinokokoze z metodo zdravljenja invadiranih živali pa je hkrati povezano z možnostjo ponovne invazije psov z odvrženimi mehurnjaki na domovih



lastnikov invadiranih prašičev. Zato je potrebno zdravstveno prosvetljevati prebivalstvo, saj je to osnova za uspešno zatiranje omenjene zoonoze tudi pri naših rejskih razmerah.

Red PSEUDOPHYLLIDEA Carus, 1863

Družina Diphyllobothriidae

Rod Diphyllobothrium Cobbold, 1858

Vrsta Diphyllobothrium latum (Linne, 1758)

Psevdofilidna trakulja *D. latum* je v geografskem pogledu zelo razširjena. Naseljuje se v tankem črevesu človeka, psa, mačke, prašiča, lisice, medveda in številnih drugih vrst gostiteljev, ki se prehranjujejo z ribami.

Trakulja meri v dolžino do 10 metrov, oblikuje pa lahko do 3.000 progloidov. Ugotovljeni so bili tudi osebk, ki so merili do 20 metrov. Svež zajedavec je rumene ali rjave barve, v sredini progloid pa je temno rjav uterus, zato progloid daje videz, da ima rjavo jedro. Glavica meri v premeru 2 do 3 mm, nima prisesk, niti rosteluma, pač pa sta razviti po dve poglobljeni prisesni brazdi, ki ju imenujemo botriji. Mladi odrivki iz vratu so širši od dolžine, v spolno zrelih odrivkih je veliko število mod, ki so razvrščena v dorzalnem delu in na obeh lateralnih straneh odrivkov. Semenovodi so zaviti, končujejo se v smeri cirusa, spolna odprtina pa je v sredini odrivkov na ventralni strani. Tudi vagina se odpira za cirusom na sredini odrivkov. Jajčnik sestavljata dva režnja, ta pa zapolnjujeta spod-

nji del odrivka.

Jajčeca so svetlo rjave barve, pravilne jajčaste oblike, na zoženem delu imajo pokrivček. Merijo 67 do 71 x 44 do 45 mikrometrov.

Omenili smo že, da je za razvoj koracidija v jajčecih potrebno več tednov. Koracidij ima več trnov, po površini pa je pokrit s trepetljikavimi dlačicami. Koracidij po dozoritvi plava v vodi. Če ga požrejo nižji raki, kot so Cyclops strenuus, Diaptomus gracilis in nekatere druge vrste, se v njih oblikuje procerkoid. Sele v številnih vrstah sladkovodnih rib se razvije invazijska oblika - plerocerkoid. Plerocerkoid je podolgovata ličinka, meri 1 do 2 cm, naseljuje pa se v mišičnini, spolnih organih in drugod, celo ob ikrah ali na jajčniku. Ribe se invadirajo tako, da požrejo prvega vmesnega gostitelja z razvitim procerkoidom.

Končni gostitelji se invadirajo z ribami, v katerih so razviti plerocerkoidi. Človek se invadira s slabo pečenimi ali kuhanimi ribami in celo s kaviarjem.

Trakulje Dipyllobothrium latum živijo pri človeku do 15 let, v literaturi so tudi podatki, da živijo do 36 let. Pri psu živijo do 10 let. Pri različnih vrstah gostiteljev se spolno zrele trakulje razvijejo v črevesu med 2. in 10. tednom po invaziji.

V diagnostičnem pogledu je zelo pomembno, da lahko jajčeca psevdofilidnih trakulj ugotavljamo v iztrebkih invadiranih

gostiteljev v velikem številu. V morfološkem pogledu so jajčeca zelo podobna jajčecem digenih sesačev. Imajo tudi pokrovček. Od omenjenih jajčec jih z zanesljivostjo razlikujemo šele takrat, ko se v njih razvije koracidij s trni.

Po podatkih, ki jih navaja Babić (1947), je bila trakulja v Jugoslaviji ugotovljena pri 6% pregledanih lovskih psov.

Družina Ligulidae Claus, 1858, emend. Dubinina, 1959

NE Rod Ligula Bloch, 1782

Vrsta Ligula intestinalis (Linne, 1758)

- u krapih, rdečeskah → ribe toplejših vod  
- kancus, postit. samo pri (oplye, kormoran...)

Psevdofilidno trakuljo Ligula intestinalis omenjamo zato, ker nekatere vrste ihtiofagnih ptičev zanašajo jajčeca te trakulje tudi v naše ribnike, jezera in reke. Plerocerkoide zato lahko najdemo v telesni votlini številnih vrst sladkovodnih rib tudi pri nas. Plerocerkoidi so beli, plosnati, traku podobni osebki, ki so na prvi pogled zelo podobni spolno zrelim trakuljam. Imajo celo razvite spolne organe, vendar jajčeca še niso docela razvita. Omenjene larvalne oblike merijo do 35 cm. Zaradi obsežnosti in večjega števila plerocerkooidov v trebušni votlini invadiranih rib, so takšne ribe odebelele v trebuh. Če trebuh prerežemo, padejo plerocerkoidi iz naselišča v obliki belih trakov.

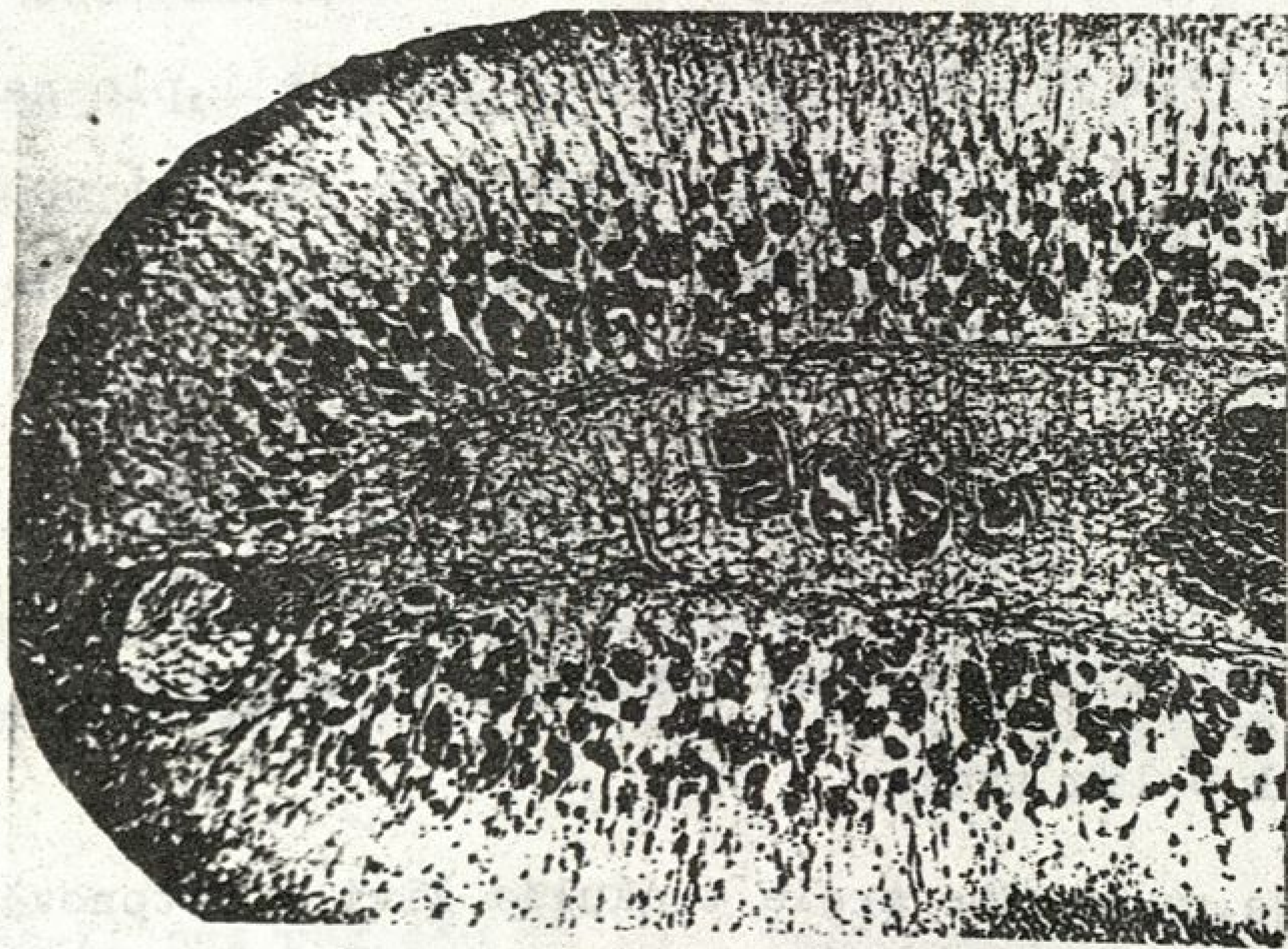
Poznano je, da spolno zrela trakulja živi pri tonovščicah, čapljah in drugih pticah.

Plerocerkoide so doslej ugotovili pri sladkovodnih ribah iz naslednjih rodov: Abramis, Alburnus, Carassius, Rutilus, Blicca,

Gobio, Lucioperca, Esox, Coregonus in drugih. Prvi vmesni gostil-  
ligul so nižji raki, Cyclopoida, Calanoida.

V Jugoslaviji potrjujejo plerocerkoide pri sladkovodnih ri-  
bah Babić (1935), Kiškarolj (1965), Ocvirk (1981) in drugi. O-  
menjeno razvojno obliko ligul smo ugotovili tudi pri nas v  
Pesnici pri rdečeperkah.

Pri sivogrlem ponirku, Podiceps griseigena, smo v Sloveniji  
ugotovili spolno zrelo trakuljo iz družine Ligul, ki jo ime-  
nujemo Schistocephalus solidus (Müller, 1776). Zajedavec je raz-  
vrščen v rod Schistocephalus Creplin, 1829. Pri uhatem ponir-  
ku, Podiceps cristatus L., pa smo ugotovili ligulidno vrsto  
Diagramma interrupta (Rudolphi, 1810). Zajedavec je razvrščen  
v rod Diagramma Cholodkowsky, 1914.



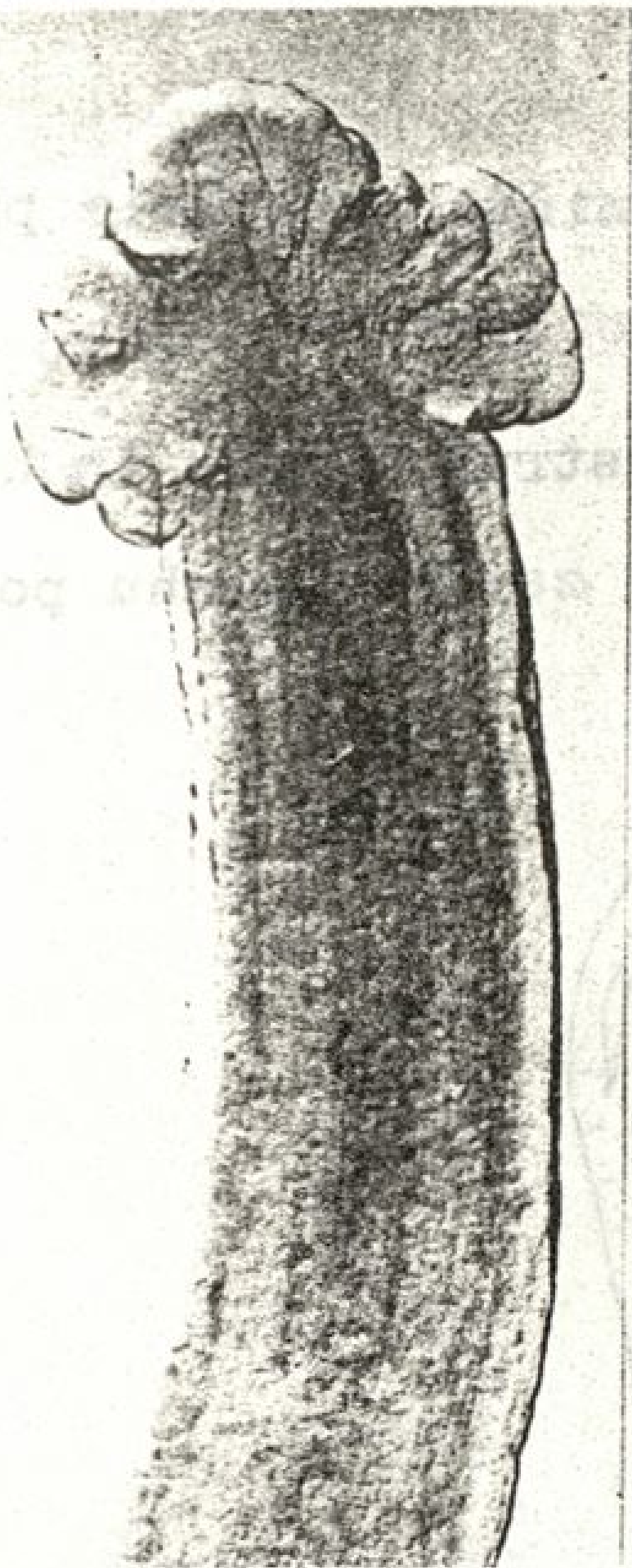
Slika 55: Ligula intestinalis, prerez odzivka,  
histološka rezina

Družina Caryophyllaeidae Leuckart, 1878

Rod Caryophylaeus Müller, 1787

V rodu kariofileus, Caryophylaeus, je razvrščeno več različnih vrst psevdofilidnih trakulj, ki se naseljujejo v prebavilih rib. Trakulje so sploščene, podolgovate oblike. Na glavi nimajo botrij, največkrat je glava razširjena, njen gornji rob je nepravilno režnjast. Režnji med seboj, oblikujejo brazde in tako se trakulje lahko pritrjujejo na sluznico. Število mod je različno, vendar imajo trakulje en sam spolni kompleks, ki je razvit v spodnjem delu nesegmentirane strobile.

Procerkoid teh trakulj se razvije v maloščetincih.



Slika 56: Caryophylaeus sp.,  
skoleks



Slika 57: Caryophylaeus sp.,  
spolni organi

V Jugoslaviji je pri sladkovodnih ribah opisanih več različnih vrst trakulj iz rodu kariofileus. Nekatere med njimi so bile ugotovljene tudi pri ribah v Sloveniji.

~~Družina Triaenophoridae Leonenberg, 1889~~

~~Rod Triaenophorus Rudolphi, 1793~~

Trakulja Triaenophorus nodulosus (Pallas, 1781) je dokaj pogost zajedavec v prebavilih pri ščukah v Cerkniškem jezeru. Ugotovili smo ga tudi pri ščukah iz nekaterih rek v Sloveniji. Zajedavca je prvi opisal pri nas Hribar (1933).

V morfološkem pogledu je za zajedavca značilno, da ima na izbočeni glavici štirikotne oblike izoblikovane 4 roglaste kavlje.

Prva larvalna stopnja je vezana za nižje rake. Šele pri drugem vmesnem gostitelji dozori invazijska oblika. Le<sup>e</sup> to so ugotovili pri sladkovodnih ribah, pri men<sup>k</sup>u, postrvi, lipanu in drugih. V jetrih se oblikuje plerocerkoid, ki je zavrt v grahu podobnem mešičku.



Slika 58: Triaenophorus nodulosus, glavica

Družina Cyathocephalidae Nybelin, 1922

Rod Cyathocephalus Kessler, 1868

V rod Cyathocephalus je razvrščenih nekaj vrst trakulj, ki se naseljujejo v prebavilih sladkovodnih rič. Nekatero trakulje so bile ugotovljene tudi pri nas. Glavica je zavihana, v strobili pa je več spolnih kompleksov. Procerkoidi se razvijejo v nižjih rakah (Gammaridae). Vrsta Cyathocephalus truncatus naseljuje pilorične priveske pri postrveh. V Jugoslaviji je zajedavec pogost.







### Predstavitev razreda Nematoda

Razred nematodov ali valjastih črvov, med njimi tudi zajedavcev, prištevamo v deblo nematelmintov, Nemathelminthes. Za nematode je značilno, da so bodisi prostoživeči, bodisi zajedavski osebki valjaste oblike, deljenih spolov in največkrat izrazitih razlik v telesnih oblikah med samci in samicami, kar je zajeto v pojmu spolnega dimorfizma. Nematodi imajo razvit prebavni kanal, ki se končuje z analno režo. Razmnožujejo se na neposreden in posreden način. Pri slednjem potrebujejo vmesnega gostitelja.

### Morfološke značilnosti

Osnovna telesna oblika je valjasta, osebki pa se zožujejo k ustnemu in repnemu delu. Redke vrste nematodov imajo spodnji del telesa mešičkasto nabreknjen, omenjamo rodova Tetrameres in Simondsia. Telo ni segmentirano, povrhnjica pa je lahko nabrana, striirana, gladka, lahko pa na njej najdemo nekatere izrastke, trne, gube povrhnjice, ki se oblikujejo v verižice ali kordone, bradavice in tudi druge oblike. Kutikula je čvrsta, z njo je pokrita tudi ustna votlina s požiralnikom, analna reža, trni, bradavice in tudi druge izrastline, ki so produkt prilaganja na živo okolje, nekateri delu spolnega aparata in drugi deli. Med najbolj izrazite adhezivne organe štejemo trno ali kavljem podobne oblike, ki jih najdemo pri rodovih Tetrameres, Rictularia, Hystrichis, Gnathostoma in drugih. Kordoni ali verižice so razvite pri akuariidah, Acuariidae, rodovi Acuararia, Dispharinx, Echinuria in drugi. Papile ali bradavice so razvite pri nekaterih rodovih iz družine Spiruridae, izrazite so pri

vrsti Gongylonema pulchrum s sluznice požiralnika nekaterih vrst prežvekovalcev.

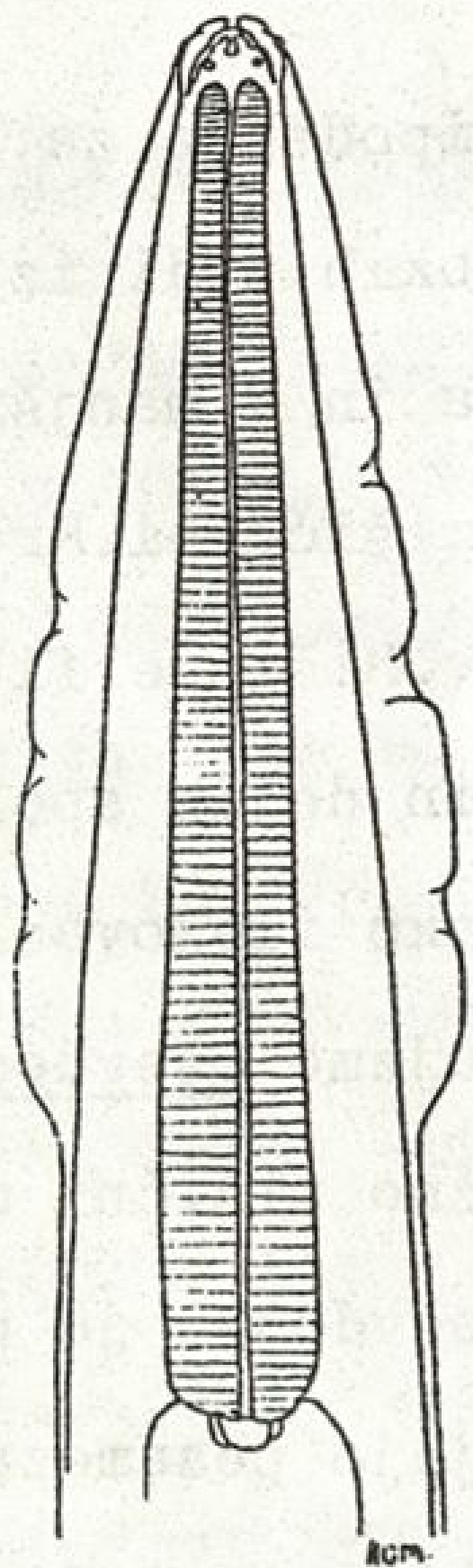
Večje število zajedavskih nematodov ima ob straneh za ustnim delom izoblikovano dvojno gubo povrhnjice, zato govorimo o cerikalnih krilcih. Če sta dve bočni gubi oblikovani v repnem delu, govorimo o kavdalnih krilcih. Krilca so razvita v ustnem delu pri rodovih Toxascaris, Toxocara, Physocephalus, Oesophagostomum in drugih. Kavdalna krilca so razvita pri samcih iz družine Trichostrongylidae, Strongulidae, Physalopteridae, Heterakidae in drugih.

Pod povrhnjico ali kutikulo je razvita hipoderma, za katero je značilno, da sestoji pri parazitskih osebkih tudi iz številnih jeder. Pri nematodih je razvita podolžna in v manjši meri tudi krožna muskulatura. Govorimo o gladki mišičnini. Krožna muskulatura je razvita v repnem delu samcev. Mišične fibrile pa so prisotne tudi v požiralniku, črevesu in delih spolnega aparata. Kutikula in hipoderma oblikujeta tako imenovani ekstoskelet, notranjost telesa nematodov pa imenujemo psevdocel. Telesna votlina ali psevdocel predstavlja kožno mišični meh, ki z notranje strani ni pokrit z epitelijem. Psevdocel je napolnjen z bistro tekočino, ligamenti pa povezujejo posamezne organe z ekstoskeletom. Ektoskelet nudi askaridom in tudi drugim nematodom izproženo, čvrsto telesno obliko, metastrongilidi pa takšne napetosti nimajo.

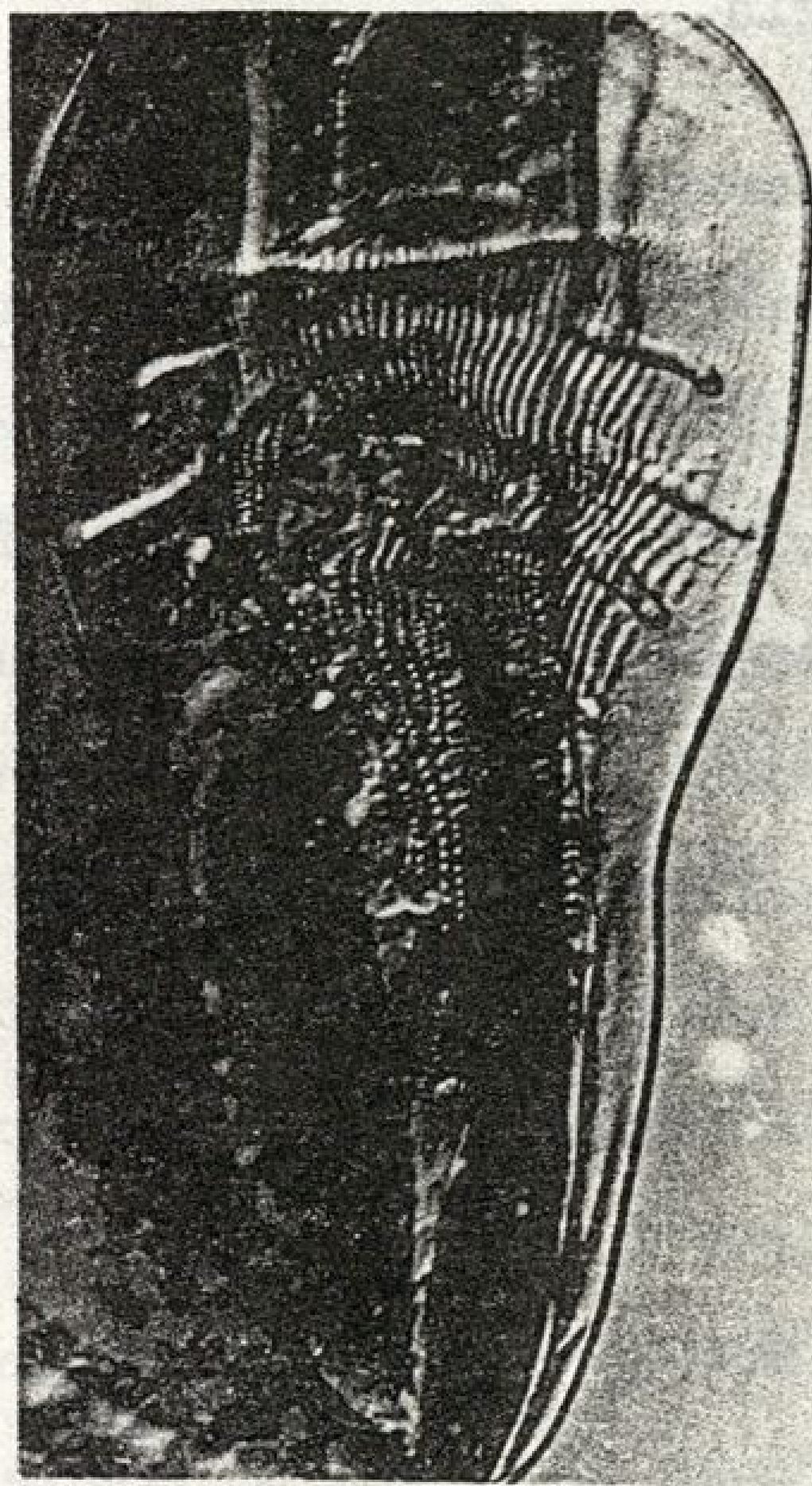
Nematodi imajo razvite spolne organe, prebavila, živčni sistem in organe za izločanje ali ekskretorni sistem. Nimajo raz-

vitega cirkulacijskega sistema in dihal.

Parazitski nematodi so lahko dolgi tudi do meter, najmanjši pa merijo poldrug milimeter. Pri domačih živalih pa so najbolj razširjene vrste, ki merijo nekaj milimetrov (*Trichostrongylidae*), nekaj centimetrov (*Strongylidae*), več kot 10 centimetrov (*Ascaroidea*), nekateri predstavniki iz reda *Filaroidea* pa lahko merijo tudi do enega metra. Praviloma so samice nematodov večje od samcev, nekatere vrste samic askaridov merijo blizu pol metra. Mikroskopske velikosti so nitasti zajedavci iz rodu *Ollulanus*, *Strongyloides* in nekateri pljučni zajedavci iz družine *Protostrongylidae*.



Slika 59: *Toxocara canis*,  
cervikalna krilaca



Slika 60: *Physaloptera* sp.,  
kavdalna krilca

dae, Capillaria spp., Trichinella spiralis in drugi.

Nematodi so mlečno bele barve, lahko so umazano sivi ali rjavi, krvosesne vrste pa so navadno živahno rdeče barve.

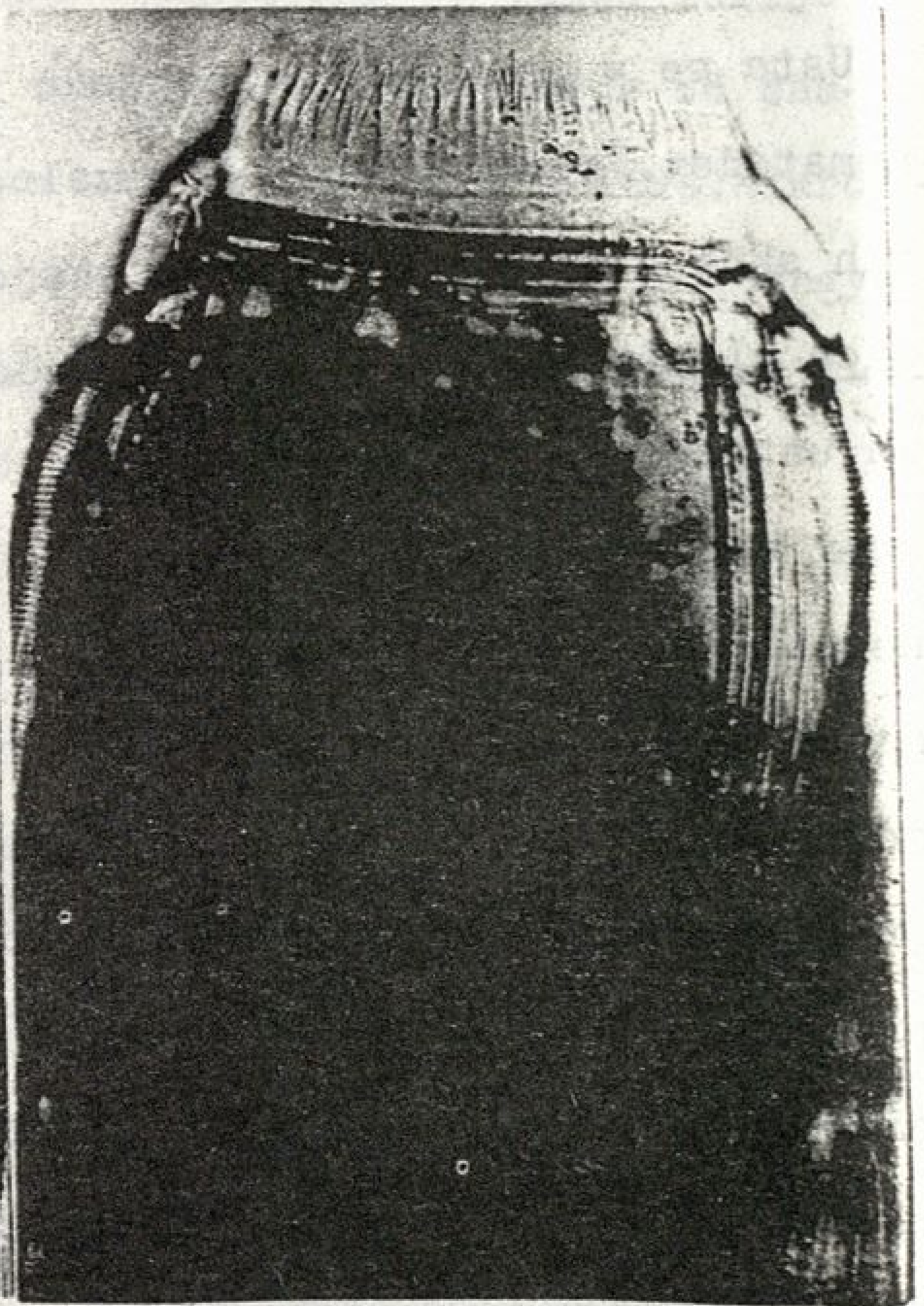
### Prebavila

Usta so v morfološkem pogledu značilna za posamezne skupine nematodov. Položena so subdorzalno ali subventralno. Pri nekaterih skupinah, Ascaroidea, obkrožajo vhod v usta po tri večje ustnice ali labia.<sup>ina</sup> med njimi je dorzalna, dve pa sta ventralni. Na ustnicah so oblikovane čutne bradavice ali papile. Med ustnicami so interlabia, ki so manjša od pravih ustnic. Pri nekaterih nematodih so ustnice na notranji strani posute z zobki, pravimo, da so ustnice dentikulirane. Pri nematodih iz skupine Spiruroidea sta oblikovani samo po dve manjši ustnici, na vsaki od nju pa so po tri čutne bradavice. Brez izraženih ustnic so skupine Strongyloidea, Filaroidea in nekatere druge. Zakrnele ustnice so lahko prisotne pri nekaterih trihostrongilidih. Pri največjem številu zajedavskih nematodov so čutne bradavice razvite na lateralni strani ustnega dela telesa, skupek teh bradavic imenujemo amfid, amphid.

Pri drugi večji skupini zajedavskih nematodov je razvit ustni obod ali ustna kapsula. Omenjena telesna oblika je značilna za nematode iz skupine Strongyloidea, izrazita pa je pri osebkih iz družine Strongylidae, Syngamidae, Oesophagostomidae in drugih. Izrazita ustna kapsula je oblikovana tudi pri nematodih iz družine Ancylostomidae. Strongilidi imajo razvita po dva venčka manjših trnov na vhodu v ustni obod, ankilostomidi pa teh trnov nimajo, imajo pa lahko razvite rezkalne ploščice, kar velja za

osebke iz poddružine Necatorinae.

Pri zajedavskih vrstah Gnathostoma in Hystrichis tricolor je v ustnem delu izoblikovan poseben organ v obliki kija, ki je posut z večjim številom grobih trnov. Ta organ se imenuje cefalični bulbus ali čebuljica.

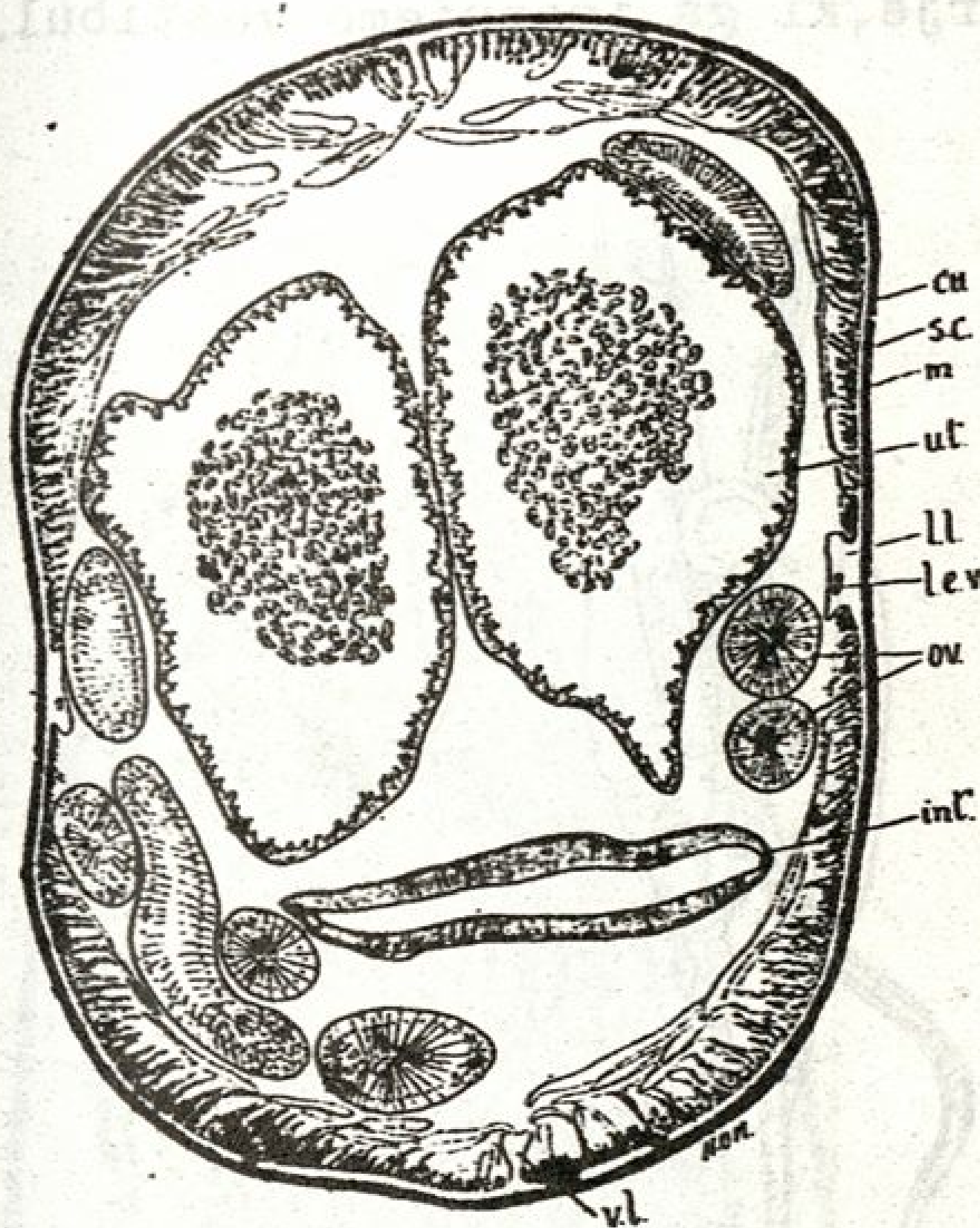


Slika 61: *Ascaris* sp., ustnice  
z bradavicami

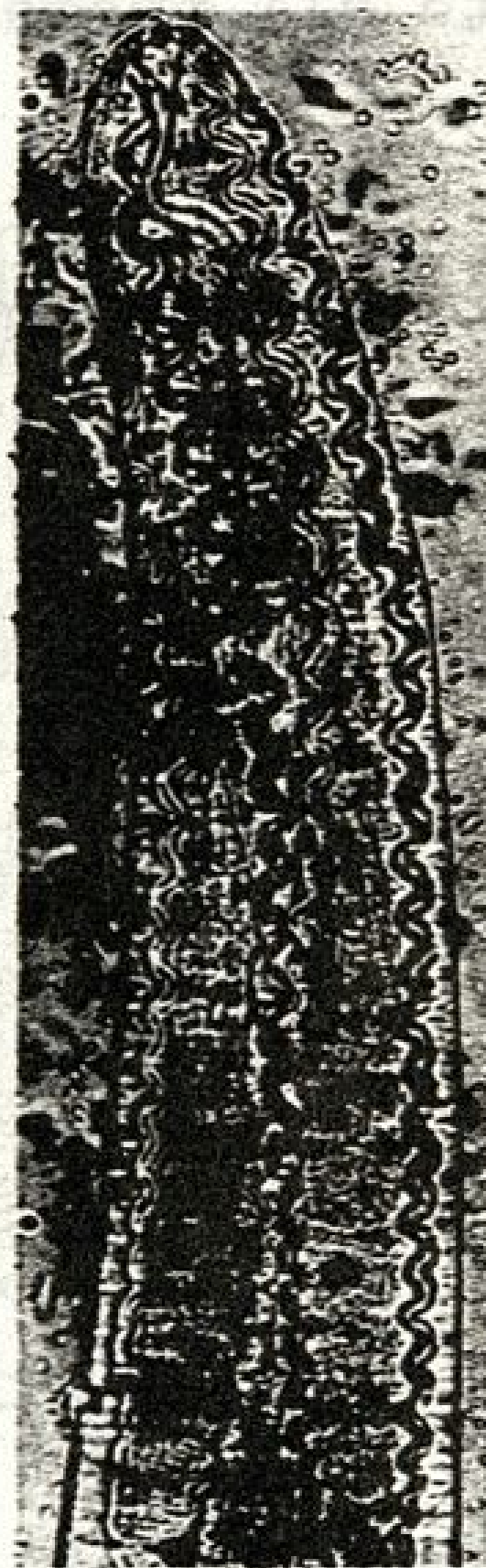
Slika 62: *Strongylus vulgaris*,  
ustni obod z dvema  
venčkoma trnov in  
zobkoma

Žrelo ali pharinx je navadno cevaste oblike, obdano je z mišičnimi vlakni. Pri nekaterih nematodih žrelo ni posebej oblikovano, zato se prebavila neposredno nadaljujejo v požiralnik ali

oesophagus. Ta organ je pri nematodih različnega videza in strukture, vendar je najbolj pogosto razdeljen na žlezni in mišični del. Prvega imenujemo pars glandularis, drugega pa pars muscularis. V žleznem delu so po trije skupki žlezni mešičkov. Te žleze izločajo encime. Dorzalni skupek žlez izloča enci-



Slika 63: *Parascaris equorum*,  
prečni prerez telesa  
cu kutikula, inf. črevo, l. e. v  
bočna proga, m. mišični del, ov.  
ovarij, sc. subkutikula, ut. ute-  
rus., v. l. ventralna proga.

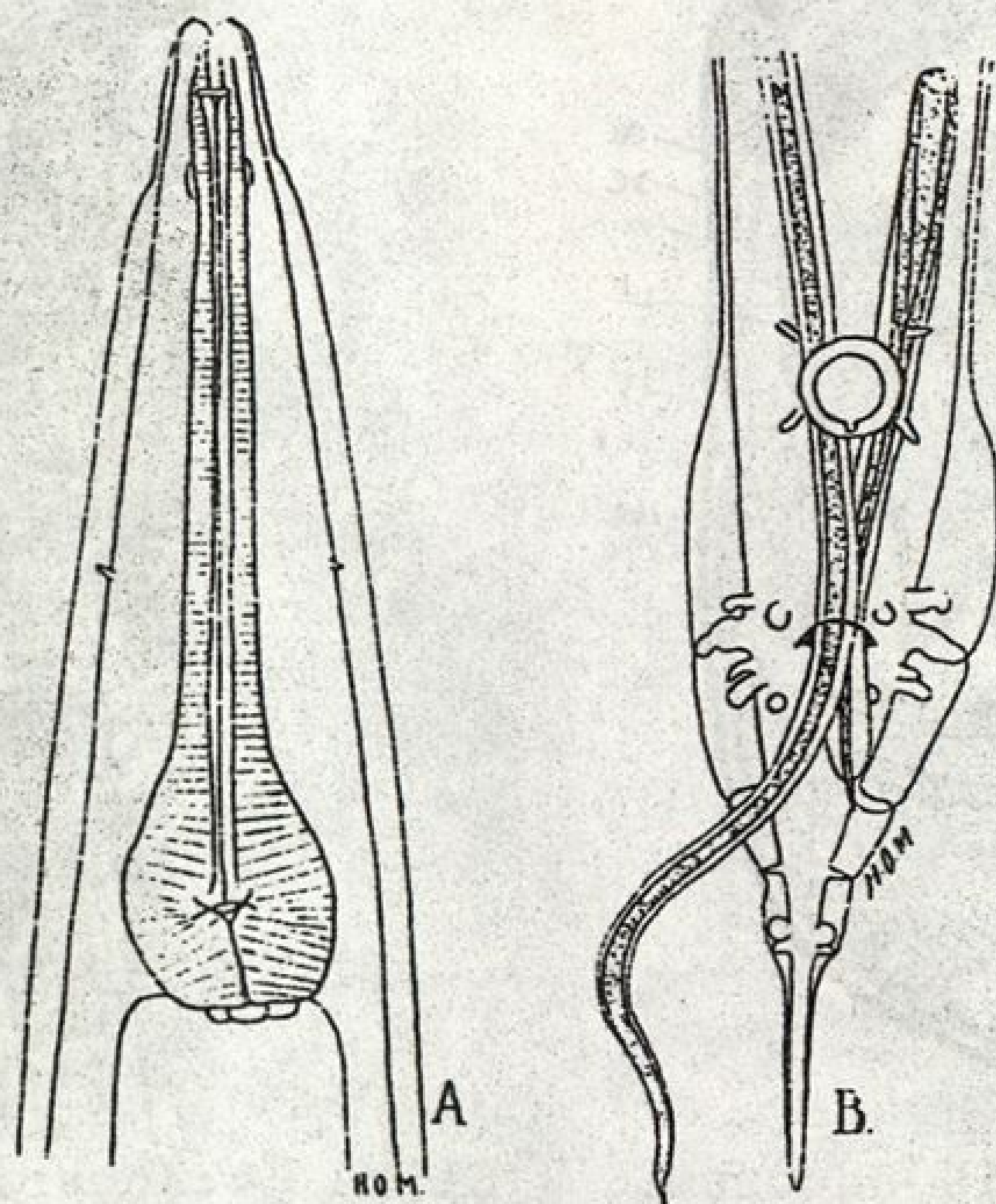


Slika 64: *Acuararia multispino-  
sa*, kordoni ali veri-  
žice

me neposredno v ustno kapsulo, ostala dva pa v lumen požiralni-ka. Pri nekaterih družinah zajedavskih nematodov je spodnji del požiralnika razširjen v obliki čebuljice, govorimo o ezo-  
fagealnem bulbusu.

Bulbus v požiralniku je oblikovan pri vrstah iz rodov Oxyuris, Passalurus, Skrjabinema, Probstmayria, Heterakis in drugih.

Omeniti moramo, da je pri zajedavcih iz družine Acuariidae in Spiruridae pred požiralnikom oblikovano cevasto, spiralno, prstanasto ali progasto preddverje, ki ga imenujemo vestibul.



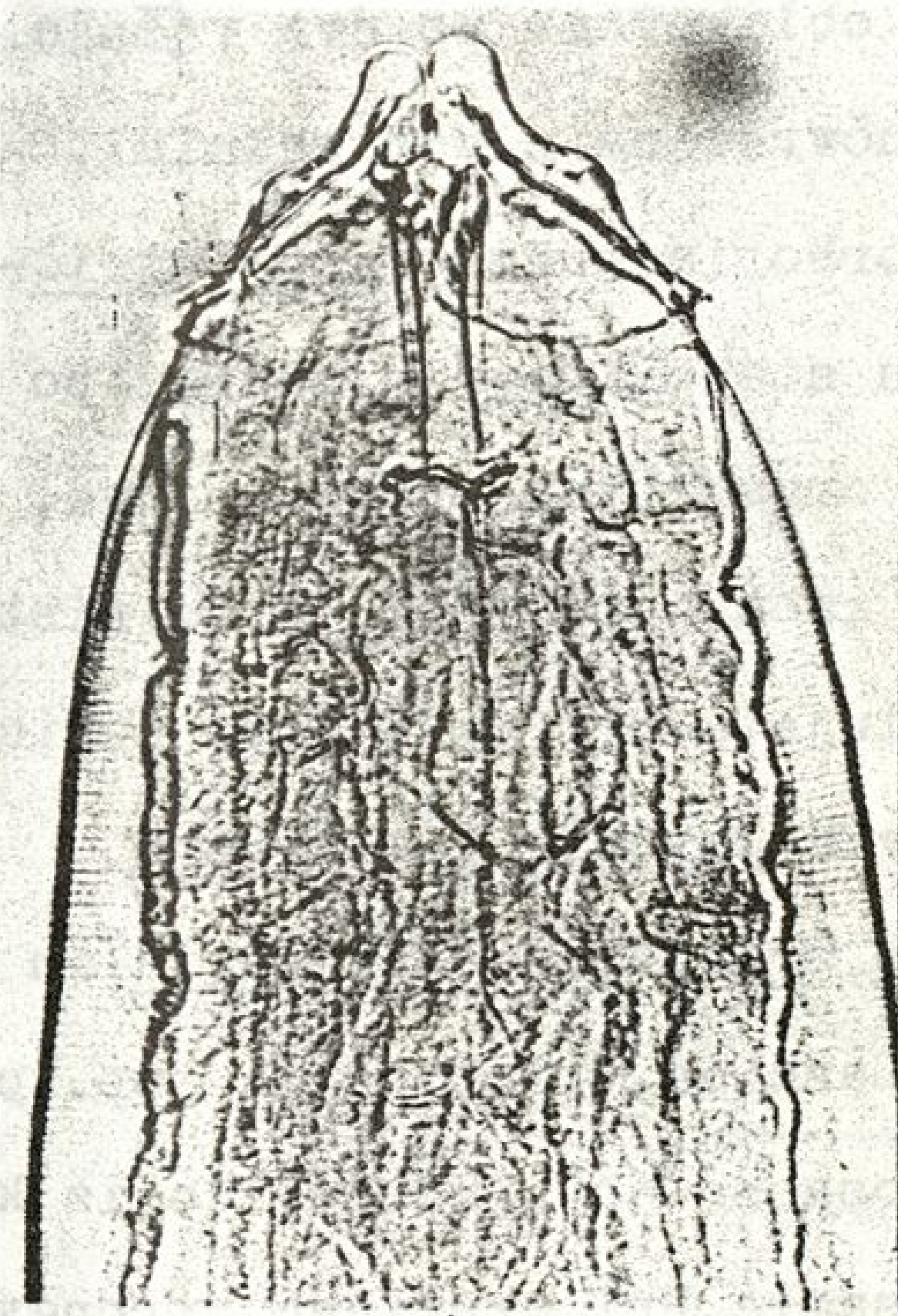
Slika 65: Heterakis gallinae A Požiralnik z bulbusom  
B Rep samca

Pri rodu Neoascaris in pri askaridih iz družine Anisakidae je za požiralnikom oblikovan celo želodec ali ventrikul. Za anisakide je tudi značilno, da imajo ob želodcu slepe priveske, ki se usmerjajo bodisi v kranialno, bodisi v kaudalno smer. Govorimo o rodu Porrocaecum in o rodu Contracecum. Omenjeni rodovi zajedavcev so razširjeni pri pticah.

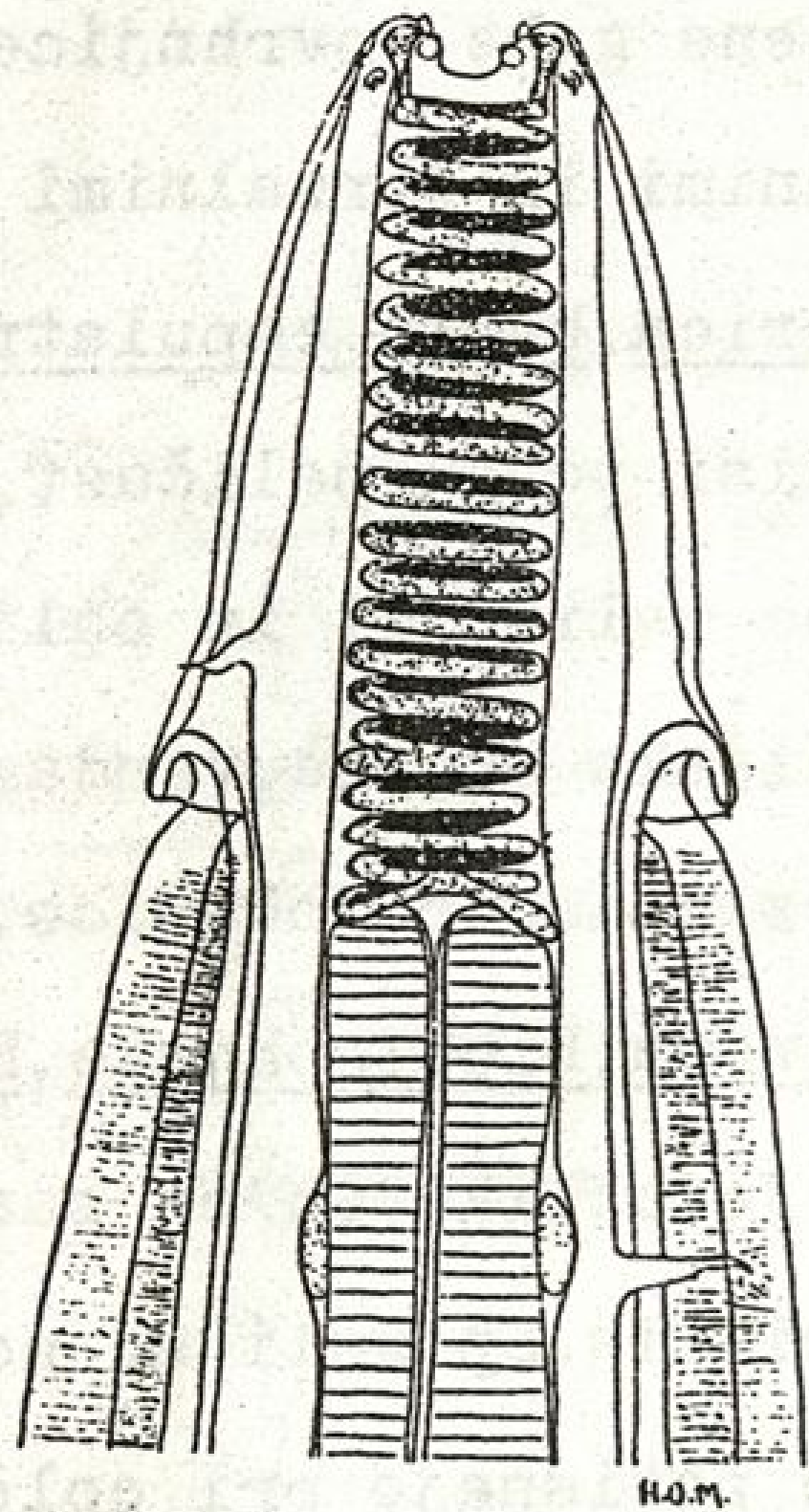
Črevo je pri nematodih cevaste oblike. Zadnji del črevesa



ima ektodermalno osnovo, vidi se pri samicah in pri ličinkah, imenuje se proktodeum, proctodaeum. Analno režo pri samicah imenujemo anus, pri samcih pa, če je le-ta tudi izvodilo za spolne žleze, imenujemo kloaka, cloaca. Pri samcih pogosto opisujemo prekloakalne in postkloakalne čutne bradavice ali papile.



Slika 66: *Acuaria* sp.,  
cevast vestibul



Slika 67: *Physocephalus* sexa-  
latus, obročkast  
vestibul

### Hrana

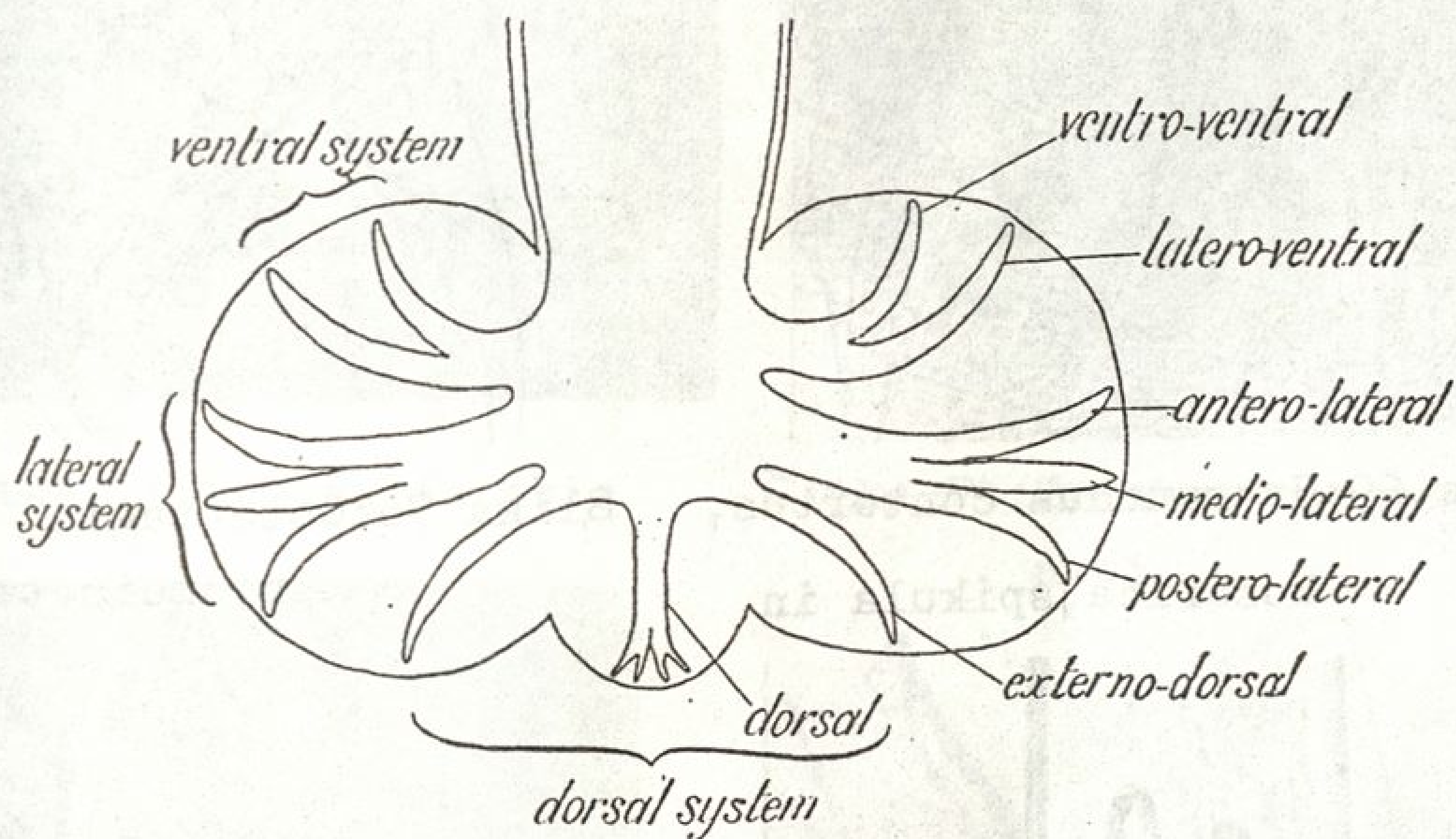
Nematodi se prehranjujejo z gostiteljevimi presnovki, s sluzjo, črevesnimi resicami in epitelijem, tkivnimi in žleznimi sokovi in s krvjo. Izraziti hemofagni so ankilostomidi, skoraj vsi trihostrongilidi in tudi drugi nematodi.

## ✓ Spolni organi

Pri samcih sestojijo spolni organi iz enega cevastega moda. Izvodilo tega žleznega organa je en sam cevast vas deferens, ob koncu pa se ob cevki oblikujejo mišična vlakna, govorimo o ductus ejaculatorius. Spolna izvodila se najprej končajo na ventralni strani črevesa, od tod pa v kloaki. V repnem delu velikega števila rodov nematodov sta oblikovana po dva različna, razširjene gube povrhnjice, ki sta učvrščena z ventralnimi, lateralnimi in dorzalnimi rebri. Tvorbo imenujemo kopulatrična košarica, bursa copulatrix. V njen sta oblikovana bodisi po dva, bodisi po en paličast, hitinski organ, temno rjave barve, značilne velikosti in oblike, ki ju imenujemo spikula. To nista kopulacijska organa, vendar pa sodelujeta pri oploditvi samic skupaj z opisano košarico. Pri rodovih Oxyuris, Passalurus, Skrjabinema, Dioctophymae, Hystrichis, Trichuris, Capillaria in drugih je oblikovan en sam spikul. Lasnica, Trichinella spp., pa nima spikula. Spikuli so poviti s posebno nožnico, kožico, iz katere se potisnejo pri oplojevanju samic. Pri družinah Strongylidae, Ancylostomidae, Syngamidae in večina zajedavcev iz družin Trichostrongylidae, Metastrongylidae imajo po dva spikula, ki sta enake velikosti in oblike. Neenake velikosti sta spikula pri nematodih iz družin Filaridae, Spiruridae, Thelaziidae, Acuariidae, Gnathostomidae, Physalopteridae, Tetrameridae in drugih.

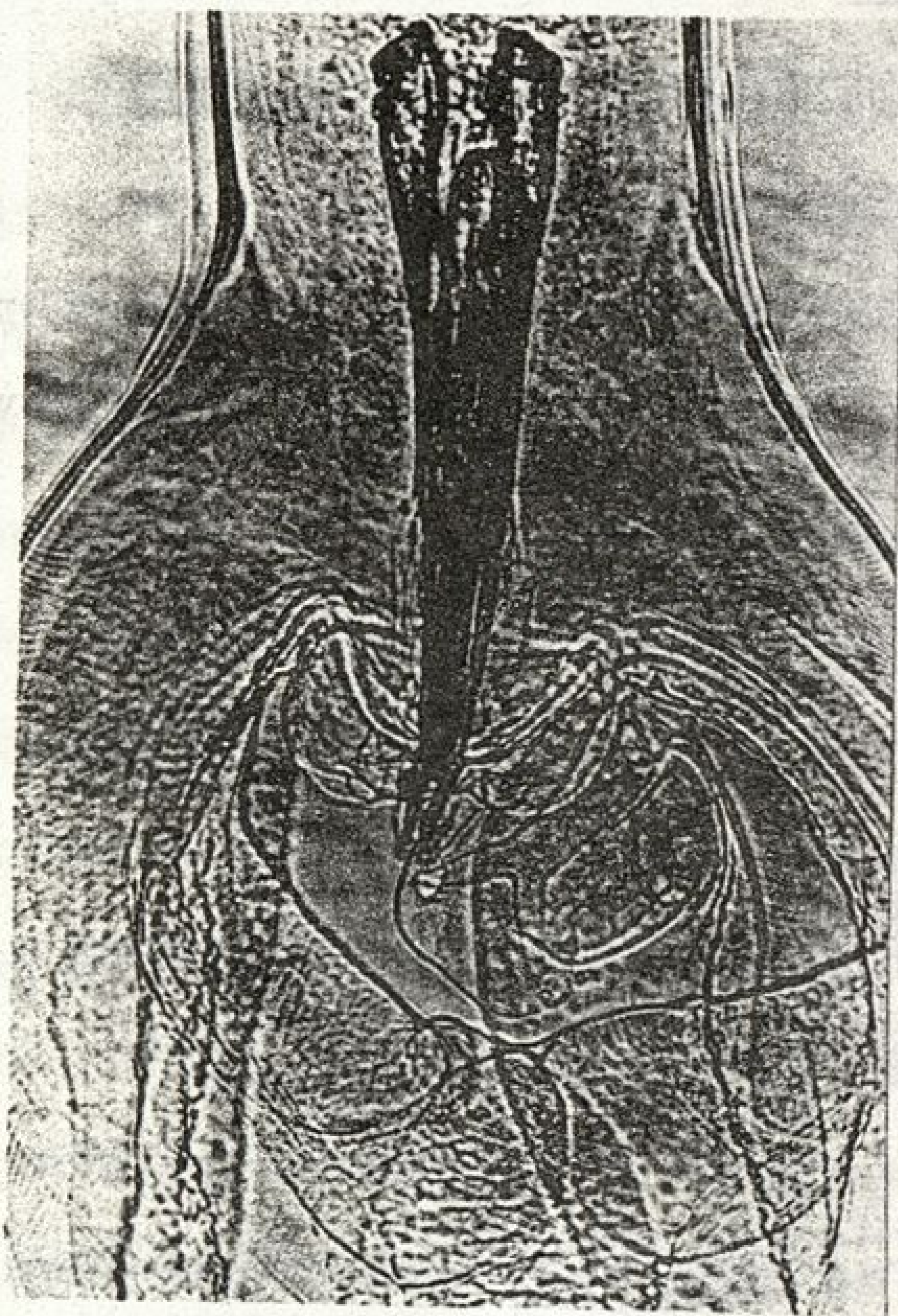
Med spikuloma je lahko oblikovan tudi hitinski organ vretenaste oblike, ki ga imenujemo gubernakul. Omenjamo trihostron-

gilidno vrsto Haemonchus contortus s sluznice siriščnika pri prežvekovalcih. Pri zajedavcih iz družine Protostrongylidae in pri trihostrongilidnem rodu Hyostrongylus je razvit še hitinski organ, ki ga imenujemo telamon, leži pa pod gubernakulom. Prekloakalni prisesek je prisoten pred kloako pri zajedavcih perjadi iz rodu Ascaridia in Heterakis.

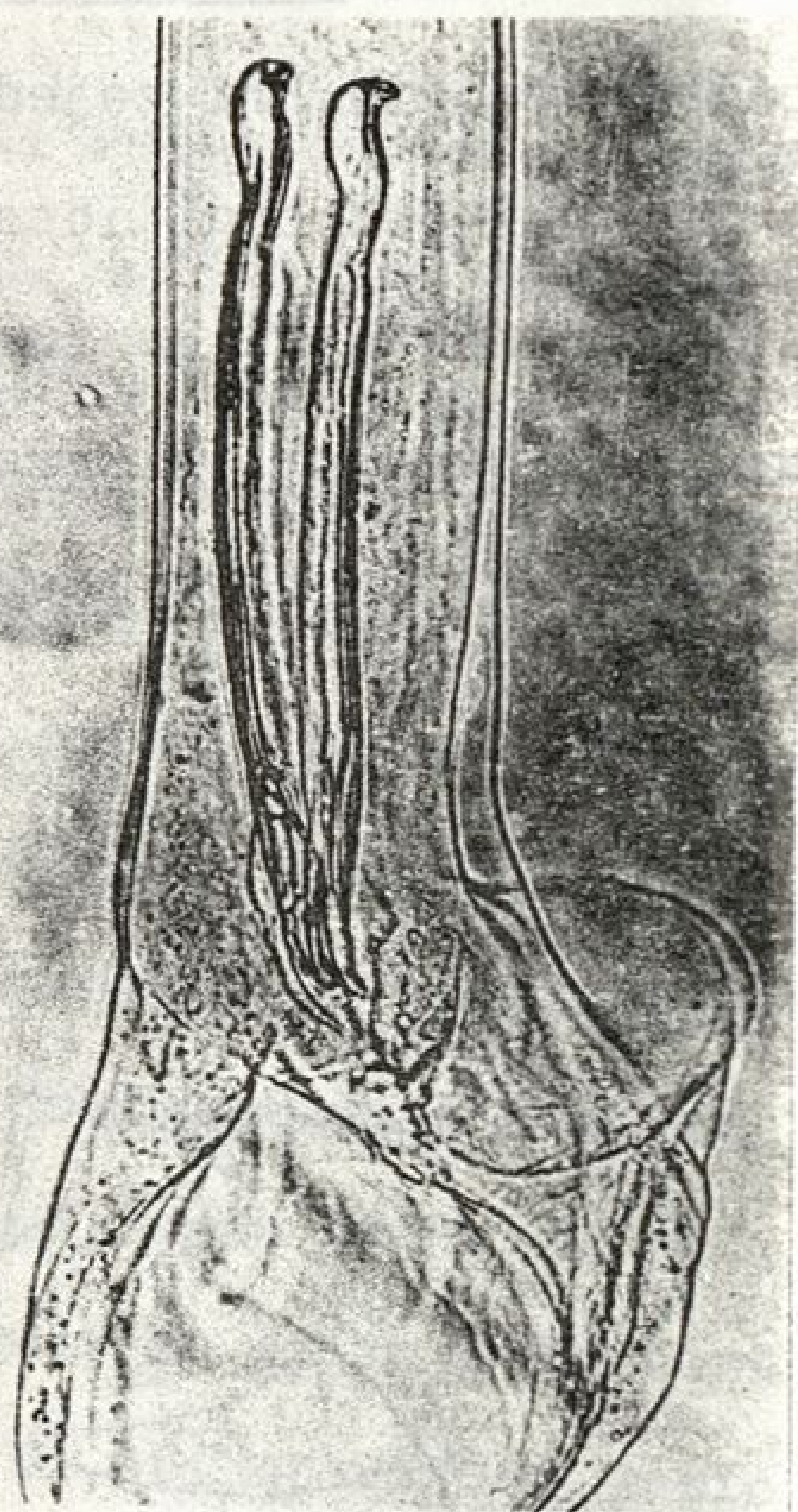


Slika 68:Kopulacijska košarica z rasporeditvijo reber, ki košarico učvrščujejo

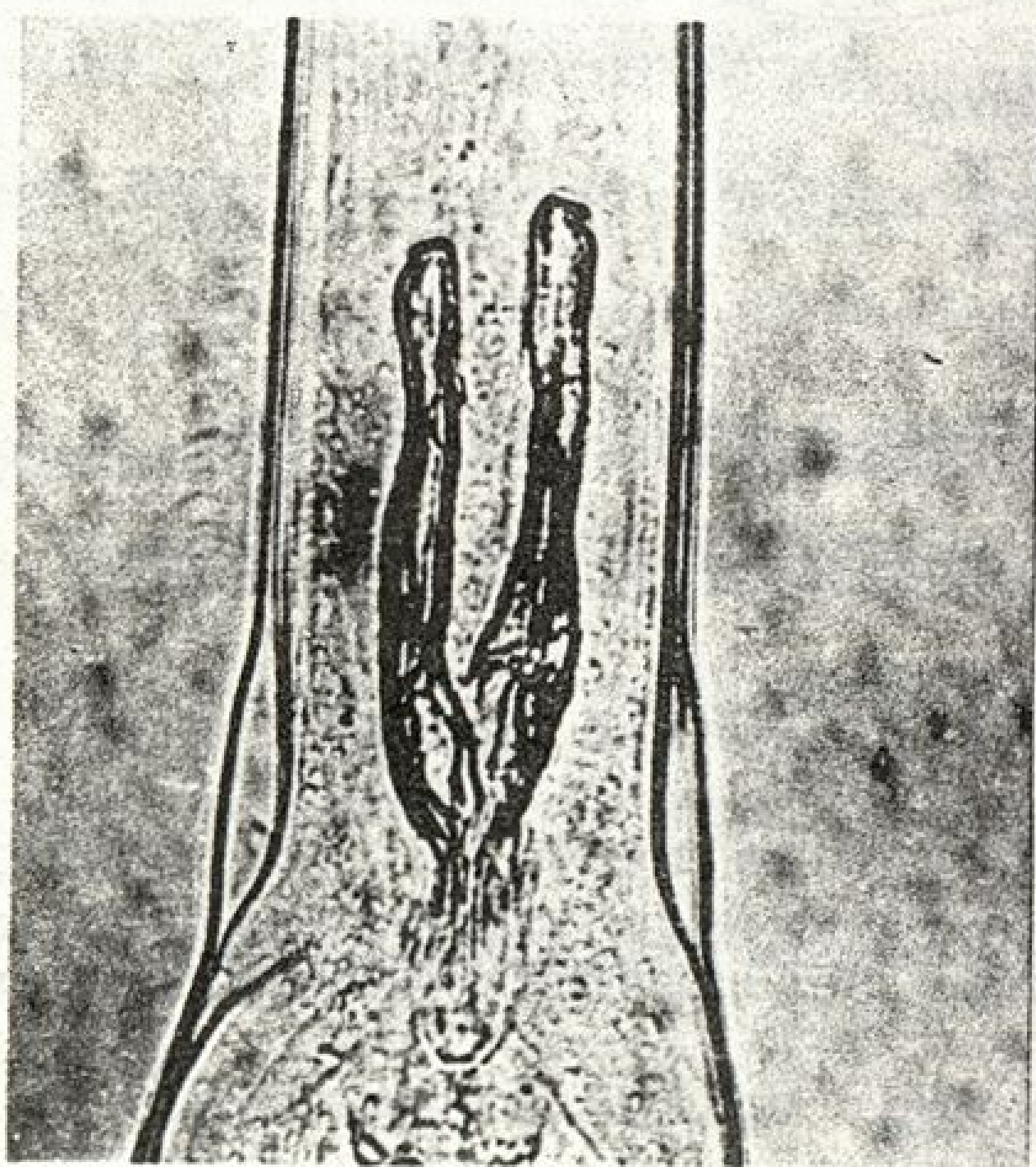
Ob kloaki so lahko tudi številne genitalne bradavice ali papile. Večje število takšnih bradavic je razvitih pri askariidih. Pri akuaridah so bradavice tudi pecljaste oblike. Omenjamo še, da imajo bičeglavci, Trichuris spp. spikul, ki je posut s številnimi trni. Trni so tudi na nožnici tega organa.



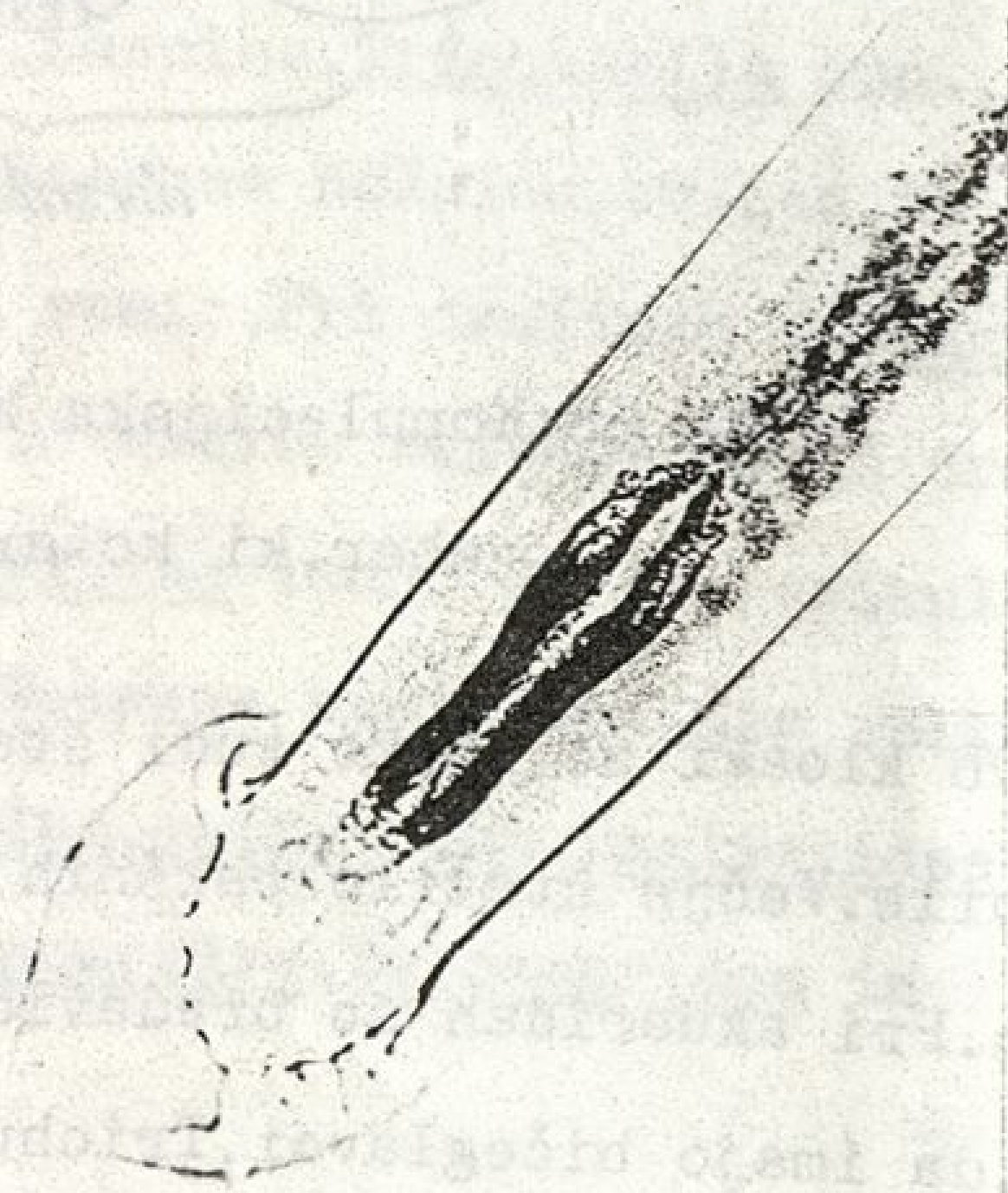
Slika 69: *Haemonchus contortus*,  
košarica, spikula in



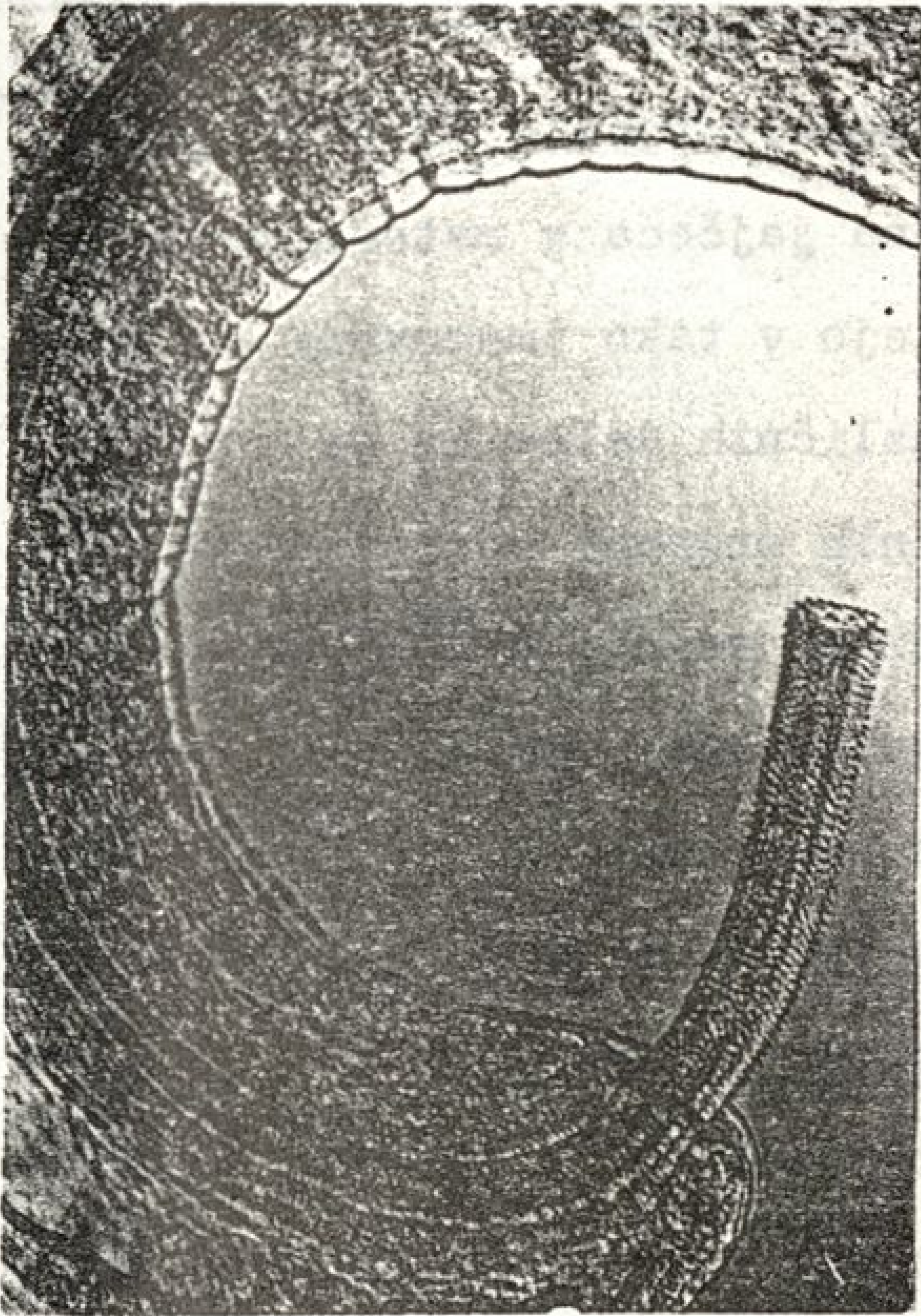
Slika 70: *Ostertagia circumcincta*



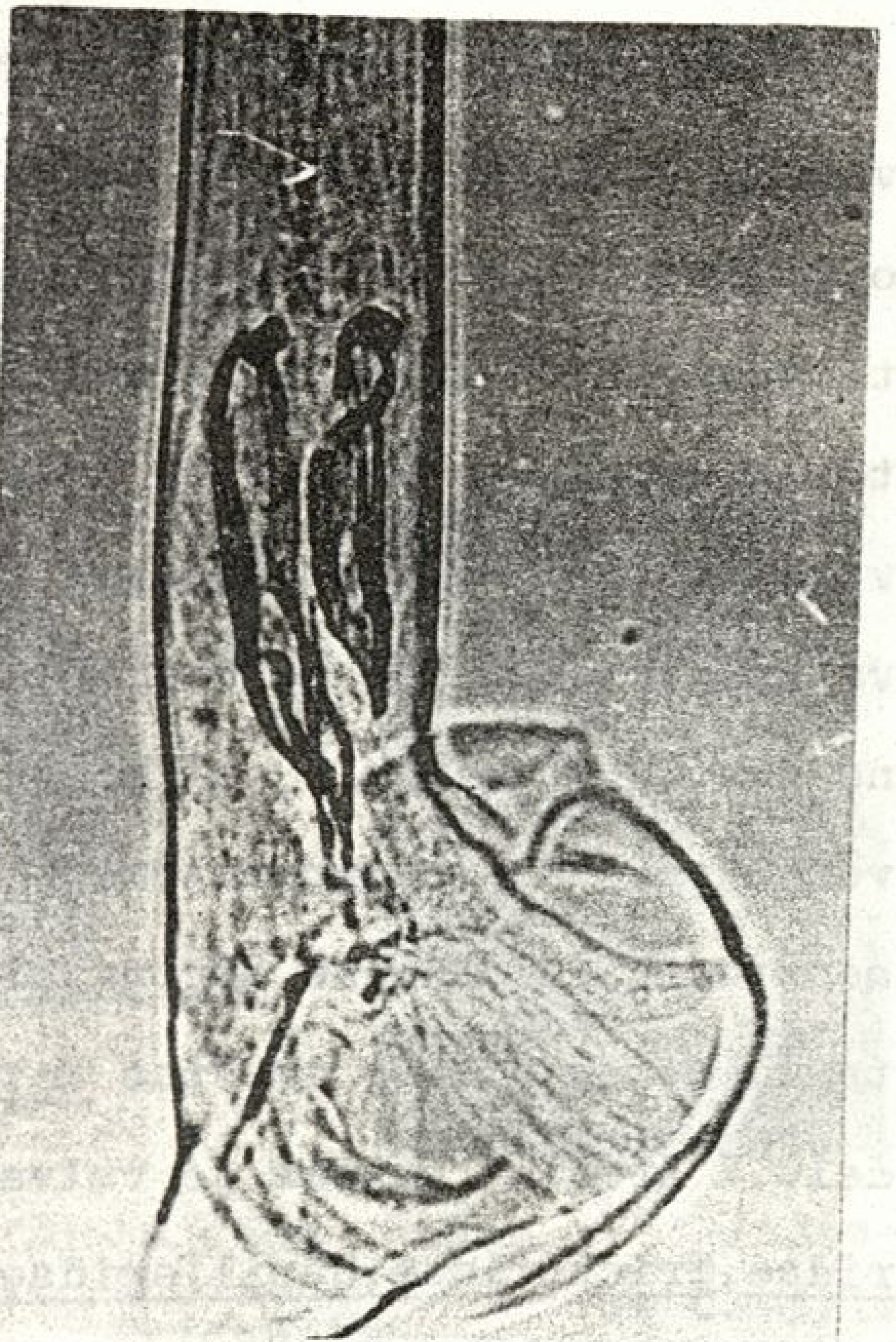
Slika 71: *Spiculopteragia spiculoptera*



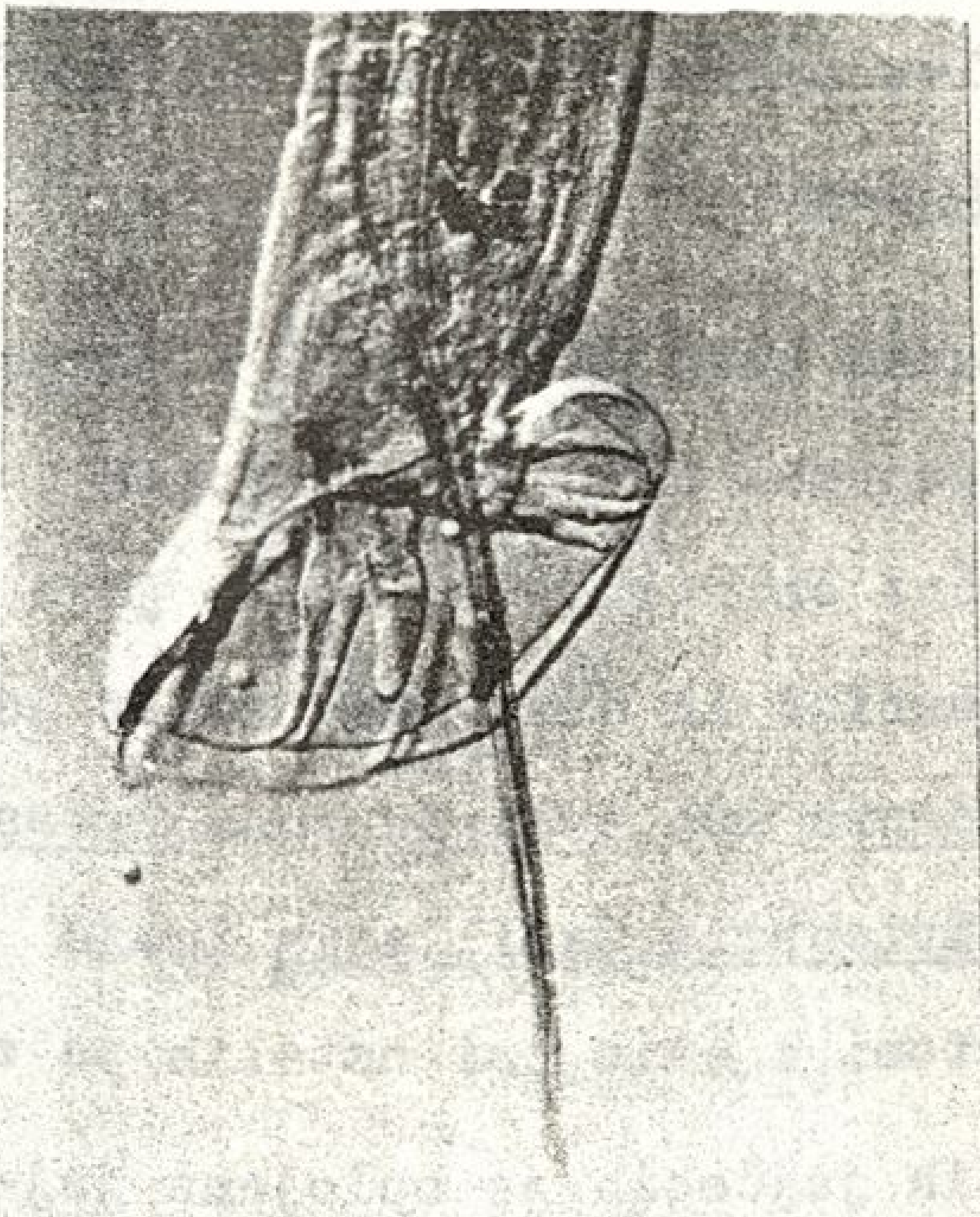
Slika 72: *Dictyocaulus filaria*



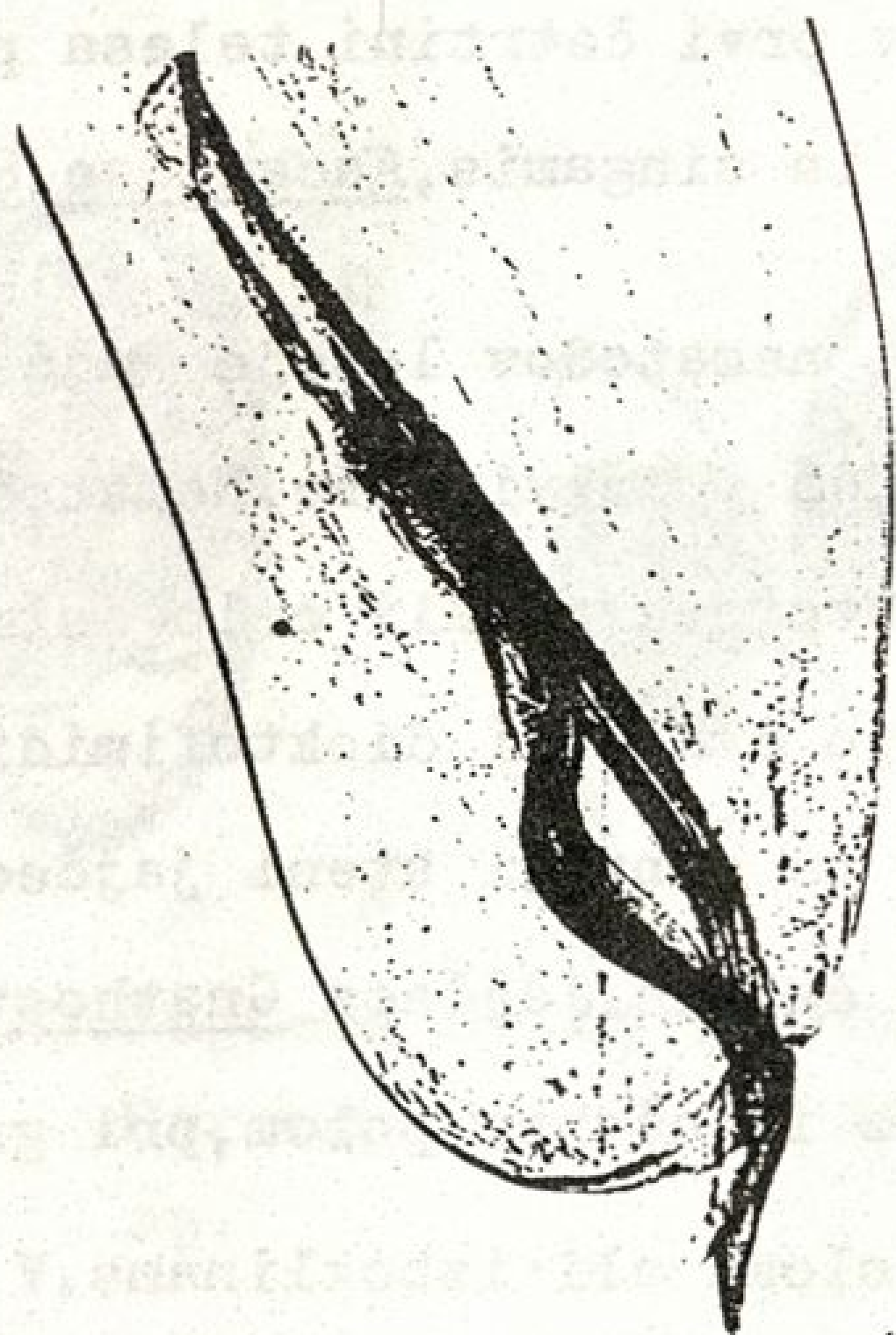
Slika 73: *Trichuris ovis*



Slika 74: *Trichostrongylus axei*



Slika 75: *Chabertia ovina*



Slika 76: *Diplostriaena* sp.

Ženski spolni organi so sestavljeni največkrat iz dveh cevastih ovarijev, redko iz enega samega. Izvodilo iz ovarijev je ovidukt, po katerem pridejo oplojena jajčeca v maternico. Iz maternice se spolni organi nadaljujejo v tako imenovani ovijektor, ki pogosto sestoji iz treh različnih delov in se končuje v vagini. Zunanji del ženskih spolnih organov predstavlja vulva, ki je lahko pri nekaterih družinah nematodov pokrita z dvojno gubo povrhnjice v obliki kutikularnega pokrovčka. Vulva je vedno pred anusom, praviloma je na ventralni strani telesa. Pri nematodih iz družine Strongylidae, Trichostrongylidae in nekaterih nematodih iz družine Metastrongylidae je vulva v repnem delu. V sredini telesa je vulva pri osebkih iz družine Spiruridae, Trichuridae, Capillaridae in pri rodovih iz družine Ancylostomidae kot je rod Bunostomum. Na prednjem delu telesa imajo vulvo Filariidae, Thelaziidae in večina oksiuroidov ali podančic, v prvi četrtini telesa pa vulvo najdemo pri samicah askaridov in singamis, Ascaridae, Syngamidae.

Samice nematodov ležejo jajčeca, redko tudi ličinke. Za slednje govorimo, da so viviparne. Nematodska jajčeca so ovalne, okrogle, podolgovato ovalne ali celo asimetrične oblike. Debelostena jajčeca imajo askaridi, dioktofimidi, trihuridi in drugi. Hrapavost je zaznavna na zunanji steni jajčec Toxocara spp., Ascaris suum, Parascaris in drugih. Jajčeca Gnathostoma, Trichuris, Capillaria imajo jajčeca z izbočenim polom, pri gnatostomi z enim, pri ostalih pa z dvema poloma ali izboklinama. V svežih jajčecih je oplojena jajčna celica, askaridi, anisakidi, lahko pa je 8 do 16 blastomer, trichostrongilidi, strongilidi. Pri Strongyloides spp. je v jajčecu že

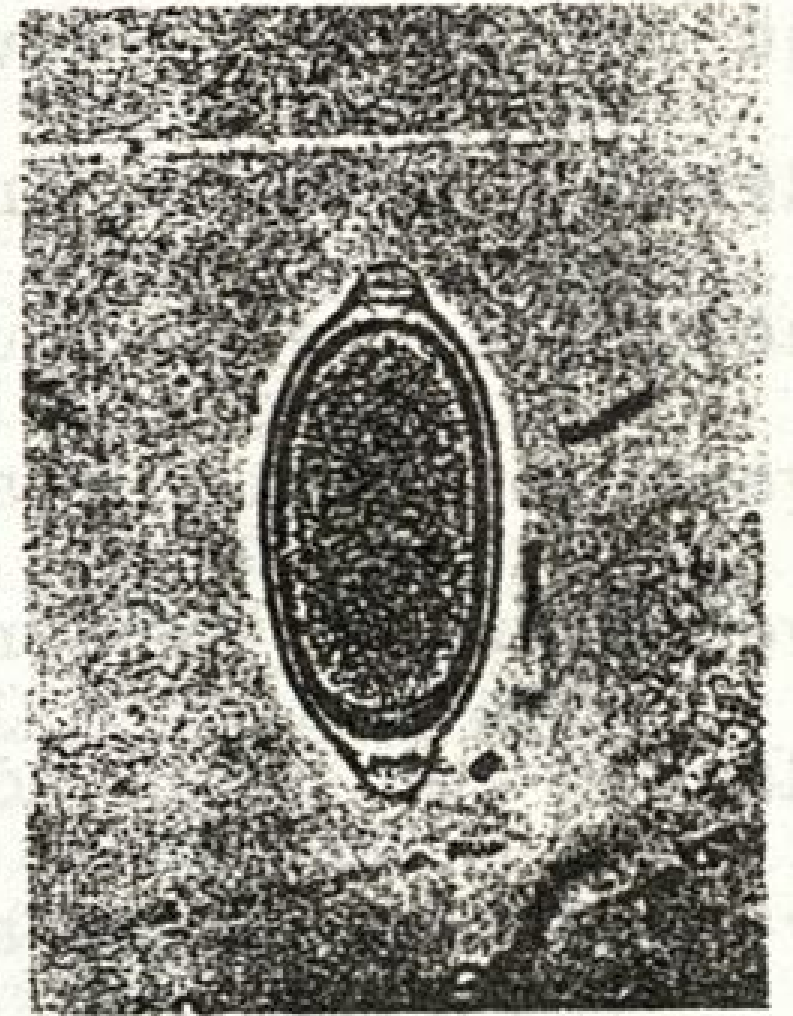
razvit embrio, pri metastrongilidih (Metastrongylidae) pa je razvita ličinka.



Slika 77: Jajčece  
*Toxocara*  
*canis*



Slika 78: Jajčece  
*Trichuris*  
*vulpis*



Slika 79: Jajčece  
*Capillaria*  
*sp.*



Slika 80: Jajčece  
*Parascaris*  
*equorum*



Slika 81: Jajčece  
*Strongylus*  
*sp.*



Slika 82: Nematodi-  
*rus sp.*

## ✓ Živčni sistem

Živčni sistem pri nematodih sestoji iz večjega števila ganglijskih celic, ki povezane med seboj oblikujejo živčni prstan okrog požiralnika. Te ganglijske celice predstavljajo centralni živčevje, od katerega se odcepi po šest živčnih debel v kavdalno in kranialno smer. Samostojne ganglijske celice so še ob anus in kloaki. Čutne bradavice so oblikovane ob ustih, v vratnem delu, pogosto pa najdemo tudi subventralni in subdorzalni bradavici, v sredini telesa nematodov. Od teh papil odhajajo živčne niti v kavdalna krilca in v kopulacijsko košarico. Pri samicah je par bradavic tudi ob vulvi. Ostale čutne bradavice v kavdalnem delu tako pri samcih kot pri samicah imenujemo phasmid

1. del pa je asmid

## ✓ Biologija

Pri oploditvi sodelujeta samec in samica tako, da samec pritrdi kopulacijsko košarico v območju vulve, s spikuloma razširi vulvo in iztisne semensko tekočino. Ugotovljeno je, da nekatere skupine nematodov izločajo na spolni košarici posebno lepljivo snov, da je pričvrstitev košarice bolj čvrsta. Zanimivo, da lahko pri rodu Syngamus vidimo trajno kopulacijo osebkov tudi v naselišču. Oplojena jajčeca se kopičijo v uterusu, samice pa jih izločajo na različnih stopnjah embrionalnega razvoja. Pri večini askaridov najdemo v jajčecih eno samo blastomero, kar nam koristi tudi pri diagnosticiranju. Pri strongilidih, trihostrongilidih, ankilostomidih in drugih nematodih je embrionalni razvoj v svežih jajčecih na stopnji morule, zato vidimo 16 do 32 blastomer. Rekli smo že, da je v jajčecih Stron-



gyloides in pri nekaterih pljučnih zajedavcih, Metastrongylidae, že razvita osnova za ličinko, oziroma je že razvita ličinka prva razvojne stopnje.

Nematodi se lahko razmnožujejo neposredno, nekatere skupine pa za svoj razvoj potrebujejo vmesnega gostitelja. Za drugo skupino govorimo o posrednem načinu razmnoževanja. Pri neposrednem razvojnem krogu lahko vidimo jajčeca na invazijski stopnji, Ascariidae, Anisakidae, Trichuridae, Capillaridae in druge, novi gostitelji se invadirajo peroralno, ko požrejo jajčeca na invazijski stopnji. Pri zajedavcih iz družin Trichostrongylidae, Strongylidae, Ancylostomidae in dr., ličinka zapusti jačno lupino, v zunanem okolju se prelevi v ličinko tretje razvojne stopnje, zato govorimo o invazijski ličinki. Samo ličinke na tej razvojni stopnji lahko invadirajo novega gostitelja. Poznano je, da trihostrongilidne in strongilidne ličinke lahko invadirajo novega gostitelja samo skozi usta, strongyloides in ankilostomidne ličinke pa imajo možnost invazije tudi skozi kožo.

Pri posrednem načinu razvoja praviloma jajčeca požrejo vmesni gostitelji. V teh se nato oblikujejo ličinke, ki lahko invadirajo novega gostitelja. Tako metastrongilidi potrebujejo za svoj razvoj deževnike, spiruridi hrošče, med njimi tudi govnače, gnato-stomidi potrebujejo nižje rake, drugi nematodi pa tudi druge skupine členonožcev. Zanimivo je, da filarije, Filariidae, potrebujejo za razvoj krilate insekte, največkrat komarje, Culicidae. Ličinke filarid prve razvojne stopnje poznamo pod imenom mikrofilarije. Mikrofilarije krožijo v krvnem obtoku, največkrat samo ponoči, zato govorimo o nokturalni aktivnosti teh ličink - prilagoditev na prehranjevanje komarjev iz rodov Anopheles, Culex in Aedes.

### Invazijske ličinke

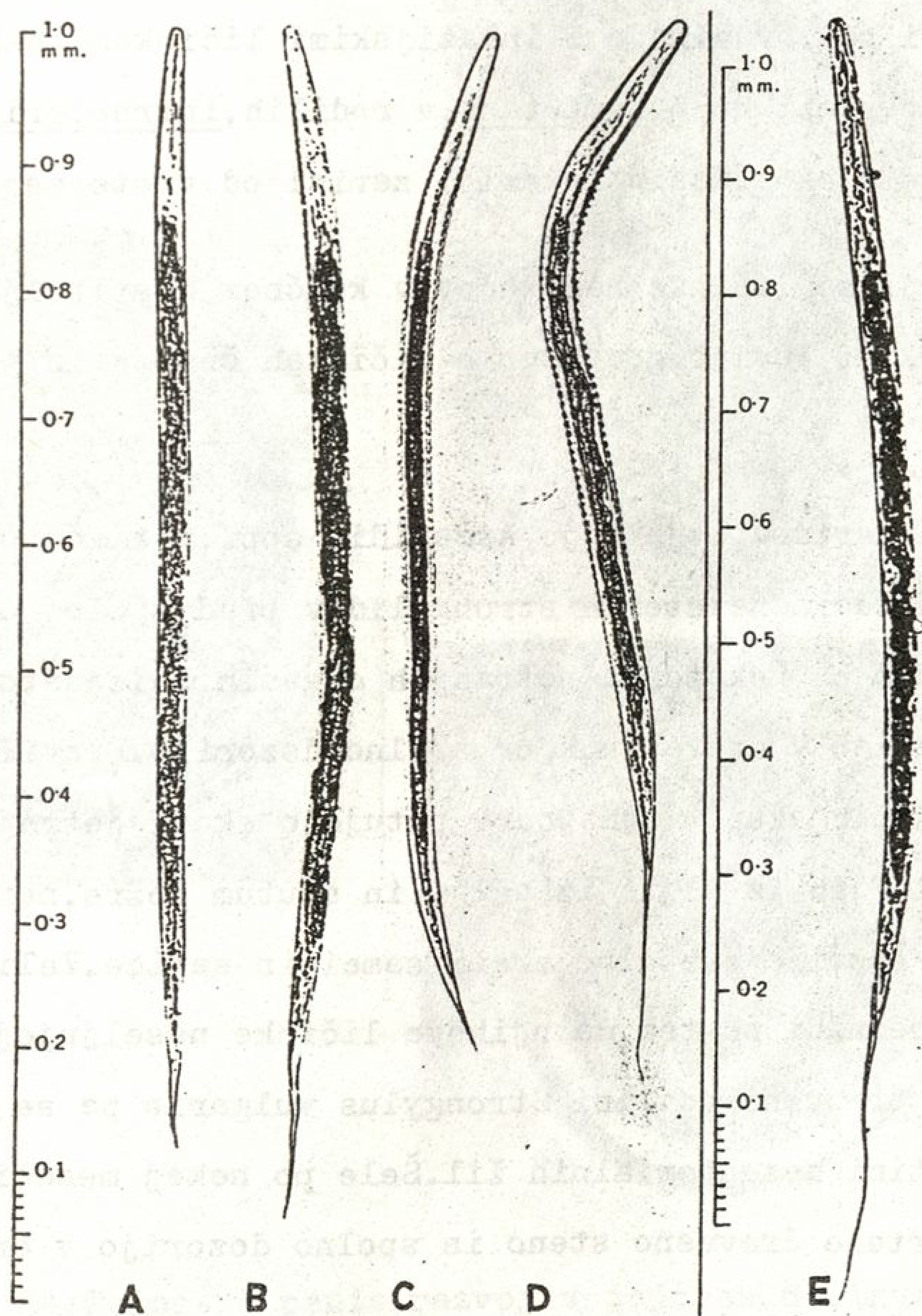
Invazijske ličinke ali ličinke tretje razvojne stopnje so v morfološkem pogledu zančilne po tem, da so povite z zaostalim levkom druge razvojne stopnje, med levkom in ličinko pa je oblikovan kapilarni precep, v katerem so izločki iz prebavil in iz ekskretorne reže - ti izločki predstavljajo metabolični antigen, ličinke same pa somatski antigen.

Samo ličinke na tej razvojni stopnji lahko invadirajo novega gostitelja bodisi skozi usta bodisi skozi kožo.

Podroben morfološki opis invazijskih ličink so podali Alicata, Wertejuk in številni drugi avtorji. Omeniti moramo, da ličinke *Strongyloides* spp. nimajo zaostalega levka, govorimo o "goli" ličinkah. Takšne ličinke so mnogo manj odporne proti škodljivim vplivom v okolju. Omenjene ličinke ne živijo več kot 16 dni.

Invazijske ličinke odgovarjajo na številne dražljaje v svojem okolju, gibanje vzpodbuja svetloba, toplotna energija in zemeljska gravitacija. Če jih h gibanju vzpodbuja svetloba, govorimo o fototropizmu, ki je lahko glede na jakost energije pozitiven ali negativen. To velja tudi za temperaturo, ko govorimo o termotropizmu. Ličinke se v okolju, na travnati ruši in drugod, živahno premikajo. Ko se pomikajo po rastlinah, govorimo o vertikalni migraciji ličink. Ker je to gibanje v epizootiološkem pogledu zelo pomembno, je Reesova opravila raziskave in pri tem ugotovila, da je največje število ličink na rastlinah rano zjutraj in kasno zvečer, ko je manj svetlobe in več kondezne vlage. Kas-

neje so raziskovalci ugotovili, da ličinke nimajo samo sposobnost, da se premikajo po rastlinah navzgor in navzdol, enako se namreč premikajo tudi v horizontalni smeri. Tigmotropizem je lastnost ličink, da poskušajo prevrtati oviro pred seboj. To lastnost izkoriščajo ličinke pri perkutani invaziji svojega gostitelja.



Slika 83: Invazijske ličinke nekaterih skupin črevesnih nematodov. A. *Ostertagia* sp., B. *Cooperia* sp., C. *Cooperia pectinata*, D. *Oesophagostomum* sp.

Invazijske ličinke merijo v dolžino od 650 do 1 200 mikrometrov. Največje ličinke oblikuje vrste iz rodu Nematodirus. Praviloma so ličinke zelo odporne proti škodljivim vplivom v okolju, kjer živijo. Ličinke Ostertagia spp. prenesejo celo temperaturo  $-20^{\circ}\text{C}$ , še bolj so odporne ličinke protostrongilidov, Protostrongylidae.

Gostitelji se invadirajo z invazijskimi ličinkami skozi usta, peroralno, skozi kožo, perkutano, v rodilih, intrauterino in s kolostralnim mlekom. Način invaziji zavisi od vrste zajedavca.

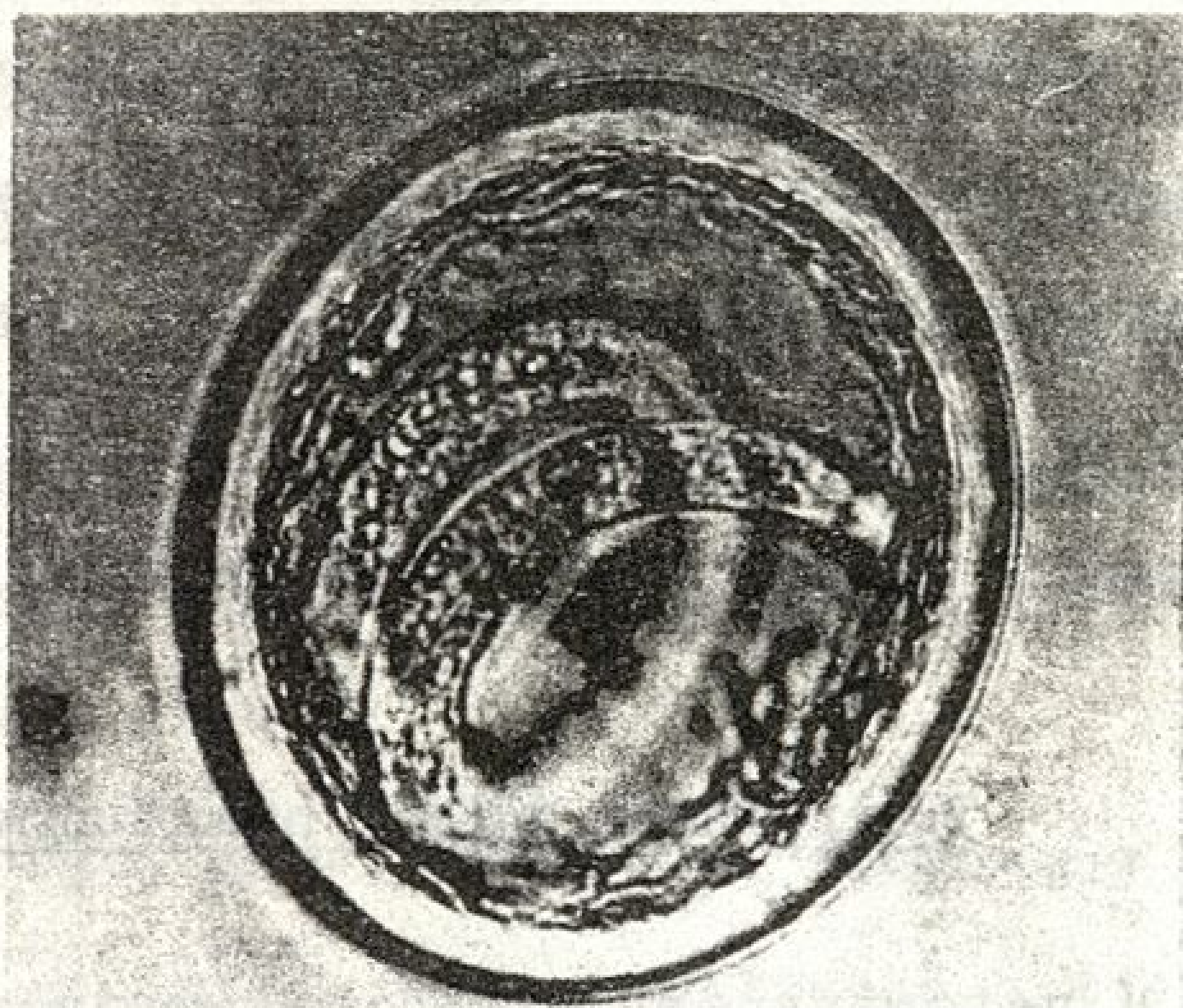
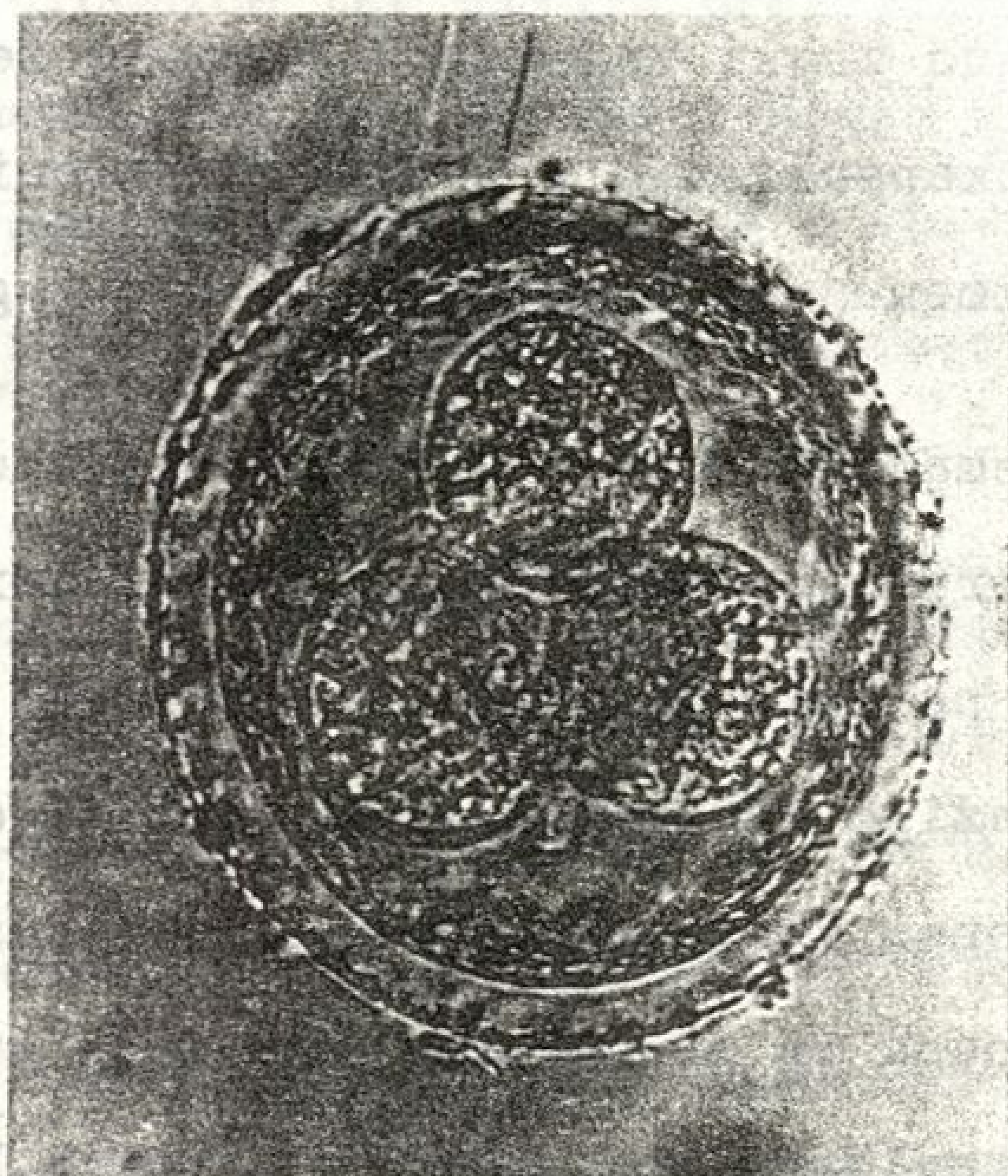
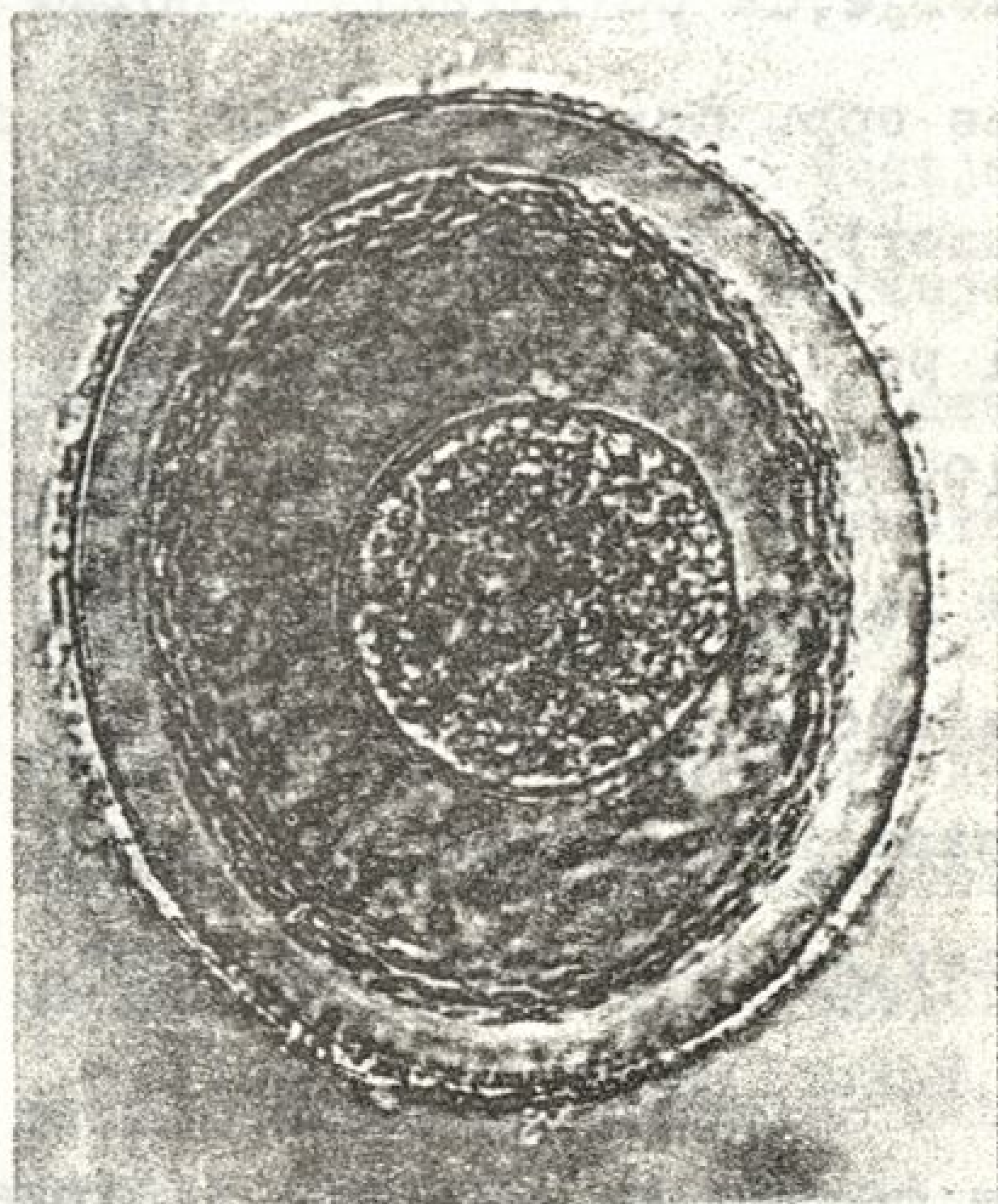
Po invaziji se ličinke nematodov v končnem gostitelju praviloma še dvakrat levijo, govorimo o ličinkah četrte in pete razvojne stopnje.

Ličinke askaridov, izjema je Ascaridia spp., anfilostomidov, strongiloidesa in nekaterih strongilidov pred spolno dozoritvijo potujejo po nekaterih notranjih organih, šele nato se dokončno naselijo v črevesju, kjer spolno dozoriijo. Praviloma ličinke omenjenih skupin nematodov potujejo skozi jetra in pljuča. Gostitelj jih iz pljuč izkašlja in sputum požre, nato pa se v črevesju razvijejo spolno zreli samci in samice. Veliki strongilidi so poznani po tem, da njihove ličinke naseljujejo maščobno tkivo v trebušni votlini, Strongylus vulgaris pa se zadržuje celo na intimi mezenterialnih žil. Šele po nekaj mesecih te ličinke prevrtajo črevesno steno in spolno dozoriijo v črevesnem lumenu.

✓ Notranja migracija ličink po telesu gostitelja pred spolno dozoritvijo je del biološkega kroga omenjenih skupin nematodov.

jetra, pljuča, kašelj  
ki migrirajo povzročajo

Lasnica, Trichinella spiralis, je značilna po tem, da v istem gostitelju živijo spolno zrele oblike in hkrati tudi invazijske ličinke. Govorimo o avtoheteroksenem razvojnem krogu. Spolno zreli samci in samice živijo v tankem črevesu, njihove ličinke pa v progastih mišicah.



Slika 84: Toxocara canis, razvoj v jajčecu do invazijske stopnje

Pri razmnoževanju nematodov in pri širjenju zajedavskih bolezni, ki jih ti zajedavci povzročajo, se srečujemo tudi s tako imenovanimi transportnimi vmesnimi gostitelji. Pri tem načinu

prenašanja invazijskih oblik zajedavcev naletimo na slučajnostne vmesne gostitelje, pri katerih se ličinke obdajo z vmesnim tkivom, pravimo, da se inkapsulirajo. Šele takrat, ko takšne zajedavske vozličke požre pravi gostitelj, se v njem razvijejo spolno zreli zajedavci. Pogosto se dogaja, da se ličinke večkrat reinkapsulirajo v nepravih vmesnih gostiteljih. Takšne gostitelje imenujemo paratenični vmesni gostiteljei.   
 *!!!*  
*mi obvezni*

Nematodi potrebujejo različno obdobje, da po invaziji spolno dozori. Poznano je, da *Strongyloides* spp. dozori že 6 do 15 dni po invaziji, *trichostrongilidi* dozori po 25. dnevu izza invazije, *Ascaris suum* dozori 35 dni po invaziji, *Parascaris equorum* 81 dni, *Strongylus equinus* 197 dni, *S. vulgaris* 261 dni, poznana pa je prepatentna doba tudi za druge zajedavce, ki jih ugotavljamo pri domačih živalih. Raziskovalci so tudi ugotovili koliko časa zajedavci živijo v naselišču. Ugotovili so, da živi *Strongyloides* spp. do 10 mesecev, *Ascaris suum* čez leto dni, *Ancylostoma caninum* čez 2 leti, *Parafilaria multipapillosa* pa celo 2 leti in več. Poznano je obenem, da ostanejo ličinke lasnice v progastih mišicah žive čez 10 let.

#### Medicinski pomen nematodov

V veterinarski medicini imajo nematodi velik zdravstveni pomen zaradi svoje razširjenosti kot povzročitelji zajedavskih bolezni. Tako so askaridi razširjeni pri prežvekovalcih, izjemi sta ovca, koza in divji prežvekovalci, pri kopitarjih, vsejedih in mesojedih. Pri večini sesnih domačih živali so razširjeni zaje-

14.01.05

davci iz družine Rhabditidae, rod Strongyloides. Metastrongylidae se naseljujejo v pljučih domačega in divjega prašiča, Dictyocaulidae pa v pljučih prežvekovalcev in kopitarjev. Trichostrongylidae so zelo razširjeni zajedavci v siriščniku in tankem črevesu prežvekovalcev, govedi in drobnice ter divjih prežvekovalcev. Hemofagni ankilostomidi, Ancylostomidae, se naseljujejo v tankem črevesu prežvekovalcev in mesojedov. Strongylidae s številnimi rodovi naseljujejo debelo črevo kopitarjev in prežvekovalcev ter vsejedov. Syngamus spp. živi pri perjadi.

Nematodi povzročajo vnetje prebavil, krvavitve po sluznicah, splošno slabokrvnost, znižujejo vrednost hemoglobina in povzročajo občutne spremembe v sestavi belih krvničk. Pogosta je eozinofilija, klinično so zaznavni edemi, javljajo se bronhopnevmonije. Pri invazijah z nematodi se lahko zmanjša tudi vsebnost železa, magnezija in drugih prvin v krvnem serumu. Invadirane živali slabše izkoriščajo hrano, postajajo kahektične, pogosti pa so tudi pogini. Spindler je ugotovil, da priraščajo z askaridi invadirani prašiči za polovico manj od neinvadiranih živali. Trihostrongilidi lahko odvzamejo invadiranim ovcam do 1,5 l krvi v 15 dnevih. Ankilostomidi lahko odvzamejo 0,7 ml krvi, pri tem mislimo na posamezni osebek v enem samem dnevu.

Nekateri nematodi domačih živali povzročajo tako imenovano bodisi kutano, bodisi visceralno migracijo ličink, nekatere vrste tudi pri človeku, omenjamo *Toxocara canis*.

Ličinke ankilostomid, bunostomidov in strongiloidesa lahko invadirajo živali in človeka skozi kožo, vendar pri slednjem spolno ne dozori. Na koži povzročajo eflorescence, invadirane osebe pos-

tanejo alergične na ponovne invazije. Rekli smo že da jajčeca *Toxocara canis* postanejo nevarna za človeka, če pridejo v prebavila. Govorimo o visceralni migraciji in o fenomenu "larvae migrans". Pri človeku migrirajo tudi ličinke *Anisakis*, *Bellanisakis*, *Paradujardinia* in druge, ki živijo v ribah, spolno zreli zajedavci pa pri morskih sesalcih. Človek, ki je invadiran s temi ličinkami, dobi eozinofilijo (čez 50 %), ki traja čez dve leti. Pri migraciji ličinke poškodujejo jetra, očesno zrklo in druge organe. Poznane so tudi zdravstvene težave, ki so vezane za alergije.

Nekatere vrste rhabditid so skupne živalim in človeku. Tudi nekatere filarije se naseljujejo pri živalih in človeku (*Dirofilaria immitis*, *D. repens* in druge). Pogosta je tudi zoonoza, ki jo povzroča lasnica, *Trichinella spiralis*. Trihinelozna je večkrat ugotovljena tudi v Sloveniji, zadnječ v večjem obsegu na Gorenjskem, okolica Žirovskega vrha, kjer je zbolelo okrog 120 oseb. Bolezen je pogosta pri nekaterih živalih, ki živijo v gozdu, lisica, medved, jazbec, ris in druge, v preteklih letih je v Jugoslaviji zbolelo čez 2 000 oseb.

#### sistematika

Deblo	<u>Nemathelminthes</u> Scheider, 1873
Razred	<u>Nematoda</u> Rudolphi, 1808
Podrazred	<u>Phasmidia</u> Chitwood et Chitwood, 1933
Red	<u>Rhabditida</u> Chitwood, 1933
Podred	<u>Rhabditata</u> Chitwood, 1933

↓  
STRONGYLATA

(22)



21.01.057 ✓

Družina Strongylidae Baird, 1853

Družina Trichonematidae Witenberg, 1925

Družina Amidostomidae Baylis et Daubney, 1926

Družina Ancylostomidae Looss, 1905

Družina Stephanuridae Travassos et Vogelsang, 1933

Družina Syngamidae Leiper, 1912

Naddružina Trichostrongyloidea Cram, 1927

Družina Trichostrongylidae Leiper, 1912

Družina Ollulanidae Skrjabin et Schikhobalova, 1952

Družina Dictyocaulidae Skrjabin, 1941

Naddružina Metastrongyloidea Lane, 1917

Družina Metastrongylidae Leiper, 1908

Družina Protostrongylidae Leiper, 1926

Družina Crenosomatidae Schulz, 1951

Družina Filaroididae Schulz, 1951

Red Ascaridida Skrjabin et Schulz, 1940

Podred Ascaridata Skrjabin, 1915

Družina Ascarididae Skrjabin et Mosgovoy, 1953

Družina Anisakidae Skrjabin et Karekhin, 1945

Podred Oxyurata Skrjabin, 1923

Družina Oxyuridae Cobbold, 1864

Družina Kathlaniidae Travassos, 1918

Družina Heterakidae Railliet et Henry, 1914

Družina Subuluridae York et Maplestone, 1926

- Red Spirurida Chitwood, 1933
- Podred Spirurata Railliet, 1916
- Družina Spiruridae Oerley, 1885
- Družina Thelaziidae Railliet, 1916
- Družina Tetrameridae Travassos, 1924
- Družina Acuariidae Seurat, 1913
- Družina Physalopteridae Leiper, 1909
- Družina Gnathostomatidae Railliet, 1895
- Podred Filariata Skrjabin, 1915
- Družina Filariidae Cobbold, 1864
- Družina Setariidae Skrjabin et Schikhobalova, 1945
- Podred Camallanata Chitwood, 1936, Skrjabin et Schulz, 1940
- Družina Dracunculidae Leiper, 1912
- Podrazred Aphasmidia Chitwood et Chitwood, 1933
- Red Trichocephalida Skrjabin et Schulz, 1928
- Podred Trichurata Neveu-Lemaire, 1936
- Družina Trichuridae Railliet, 1915
- Družina Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936
- Družina Trichinellidae Ward, 1907
- Podred Diectophymata Skrjabin, 1927
- Družina Diectophymidae Railliet, 1915
- Družina Soboliphymidae Petrov, 1930

27.09.05

V zadnjih letih se je večina zoologov opredelila za opredelitev nematodov v zoološki sistem, ki sta ga predlagala Citwood in Citwood, 1933, 1937. Po tem predlogu so nematodi na dve veliki skupini, na Phasmidia in na Aphasmidia. Pri reviziji zoološke opredelitve omenja Soulsby (1968), da so predlagatelji novega zoološkega sistema upoštevali tudi spremembe, ki so jih predlagali tudi drugi strokovnjaki. Zelo verjetno je, da starejši sistem, ki sta ga pripravila Baylis in Daubney (1927), ni več primeren za rabo zaradi številnih dopolnil in velikega razvoja na področju helmintologije. Pri sestavi novega sistema so avtorji upoštevali tudi predloge za opredelitev naddružine Spiruroidea, ki sta jih predlagala Dolffus in Chabaud, 1957.

Podrazred Phasmidia Chitwood et Chitwood, 1933

Red Rhabditida Chitwood, 1933

Družina Rhabditidae Oerley, 1880

Nematodi iz družine Rhabditidae predstavljajo prosto živeče in zajedavske osebkke. Parazitski osebki se naseljujejo v členonožcih, maloščetincih, polžih, ptičih in sesalcih. Zajedavci nimajo zaznavnega ustnega oboda, niti usnic. Požiralnik je dolg, opisan je kot značilen rhabditiformen, cevast organ, ki sestoji iz kratkega in ozkega prednjega dela, spodnji del pa je deloma razširjen in ga od črevesa loči posebna zaklopka. Samice so oviparne ali viviparne.

Rod Rhabditis Dujardin, 1845

V rodu Rhabditis žive osebki, ki niso zajedavci. Le v redkih primerih lahko ličinke vrste Rhabditis strongyloides (Leuckart, 1883), ki jih opisujemo kot rhabditiformne ličinke, povzročajo spremembe na koži psa, vendar ta koža mora biti že prej poškodovana.

Rod Strongyloides Grassi, 1879

Za zajedavce iz rodu Strongyloides je značilno, da v parazitski generaciji živijo samo partenogenetske samice, ki ležejo jajčeca, iz katerih se razvijejo bodisi ličinke filariformne oblike

(ličinke imajo ozek, za tretjino dolžine zajedavca dolg požiralnik), bodisi ličinke rabditiformne oblike (požiralnik je v spodnjem delu razširjen). Iz filariformnih ličink se razvijajo invazijske ličinke, iz rabbitiformnih pa dozoriyo prosto živeči samci in samice. Zajedavci iz rodu *Strongyloides* se šele prilagajajo na zajedavski način življenja. Zanimivo je, da tudi prosto živeča generacija *Strongyloides* spp. leže jajčeca, iz katerih se v določenem odstotku razvijejo filariformne invazijske ličinke. Invazijske ličinke *Strongyloides* spp. lahko invadirajo gostitelja skozi kožo, skozi usta, transkolostralno in tudi intrauterino.

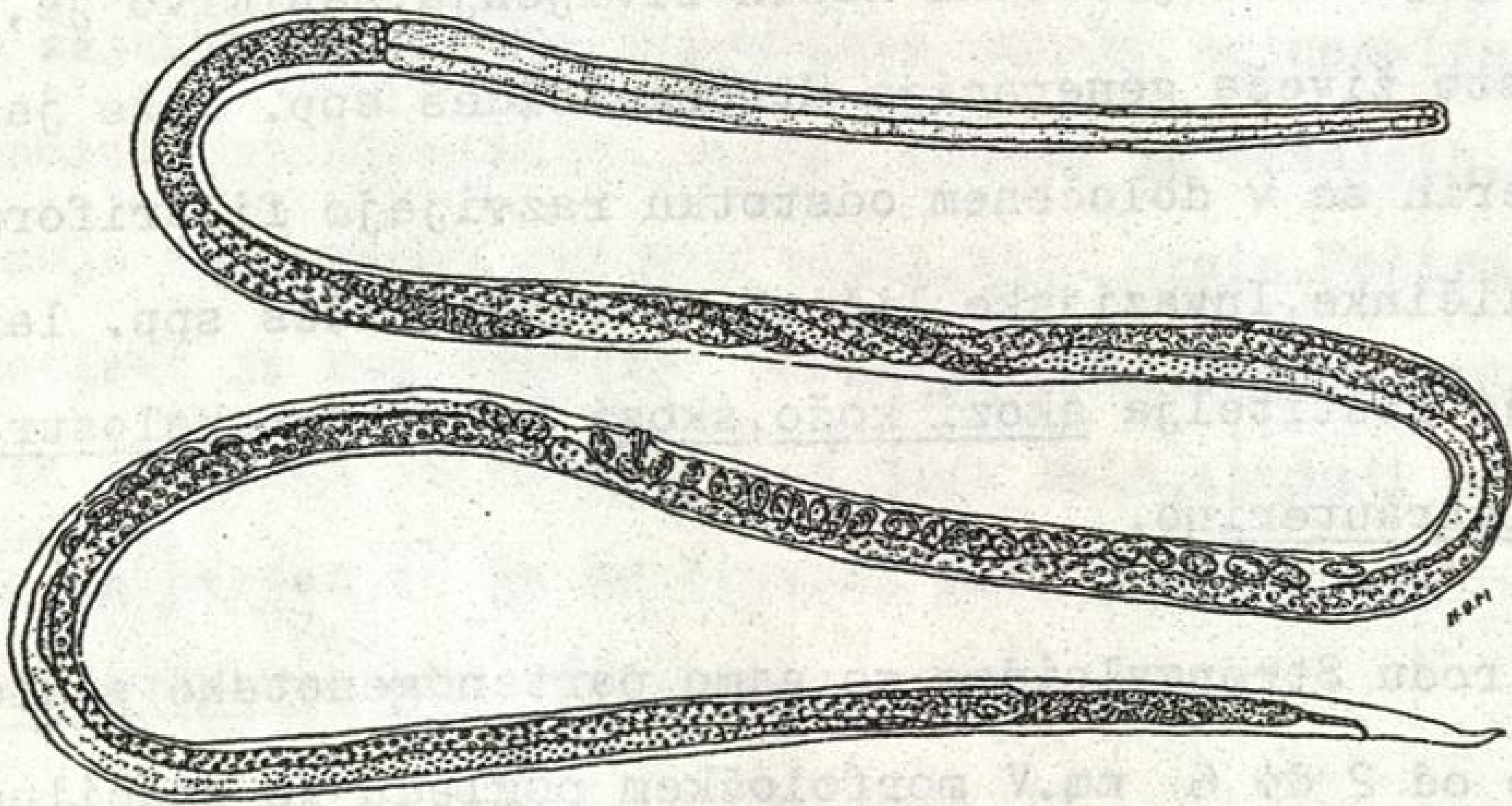
Osebki iz rodu *Strongyloides* so samo partenogenetske samice. Le-te merijo od 2 do 6 mm. V morfološkem pogledu je značilno, da imajo dolg, cevast požiralnik (do tretjine ali celo polovice dolžine cele ličinke). Samice ležejo jajčeca z razvitim embrijem, nekatere vrste pa so tudi viviparne, zato najdemo lahko v iztrebkih že ličinke na prvi razvojni stopnji. *-koprološke met*  
→ v obliki osmice

Partenogenetske samice živijo v tankem črevesu sesnih živali. Zajedavci so razširjeni pri pujskih, teletih, jagnjetih in pri nekaterih vrstah mesojedov. Poznane so tudi vrste, ki živijo pri človeku in pri antropoidnih vrstah opic.

#### Vrsta *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856)

Vrsta *S. papillosus* živi v tankem črevesu ovac, telet, kuncev in nekaterih drugih živalih. Najdemo jo tudi pri divjih prežvekovalcih. Zajedavec meri 3,5 do 6 mm. Na požiralnik odpade do

0,8 mm dolžine. Tankostena jajčeca merijo 40 do 60 x 20 do 25 mikrometrov. Embrij je v jajčecih že razvit, zato pri koproloških preiskavah jajčeca brez težav spoznamo.



Slika 85: *Strongyloides westeri*, samica

Vrsta *Strongyloides westeri* Ihle, 1917

*Strongyloides westeri* se naseljuje v tankem črevesu žrebet, ugotovili pa so ga tudi pri prašiču in pri zebrah. Zajedavec meri do 9 mm v dolžino, na požiralnik pa odpade do 1,5 mm. Jajčeca merijo 40 do 52 x 32 do 40 mikrometrov. Zajedavca smo ugotovili tudi v Sloveniji pri sesnih žrebetih v Lipici.

✓ Vrsta *Strongyloides ransomi* Schwartz et Alicata, 1930  
*Strongyloides ransomi* meri od 3,33 do 4,49 mm, na požiralnik

odpade 1,2 mm, jajčeca pa merijo 45 do 55 x 26 do 33 mikrometrov. Omenjeni zajedavec je zelo pogost v severovzhodni Sloveniji, ugotovljen je pri okrog 35 % pujskov.

Vrsta Strongyloides stercoralis (Bavay, 1876)

*mladih*  
Strongyloides stercoralis se naseljuje v tankem črevesu psa, mačke in lisice. Zajedavec meri samo 2,2 mm. Iz literature povzemamo, da so pri psu ugotovili tudi zajedavske samce, ki merijo do 0,7 mm. V iztrebkih pa se lahko najdejo tudi rabtiformne ličinke. Veliko je podatkov literaturi, da je S. stercoralis hkrati tudi zajedavec človeka. Omenjamo samo poročila, ki sta jih napisala Georgi in Sprinkle (1974).

Pri človeku živi vrsta Strongyloides fülleborni.

Vrsta Strongyloides cati Rogers, 1939

Strongyloides cati se naseljuje v tankem črevesu mačke. Zajedavec meri do 3,33 mm. V iztrebkih invadiranih živali so že razvite filariformne ličinke.

Vrsta Strongyloides avium Cram, 1929

Omenjena vrsta je ugotovljena pri kokoši, puranu in pri divjih pticah najprej v Ameriki. Naseljuje se v tankem črevesu in tudi v cekumu. V novejšem času najdemo poročila o ugotovitvah zajedavca tudi v Evropi.

Biologija

Partenogenetske samice so v velikem številu (po več tisoč)

zavrtane v mukozo črevesa. Samice so triploidne, vendar je ugotovljeno, da so lahko prisotne tudi samice z diploidnim in haploidnim številom kromosomov. Vse samice, razen vrst pri mesojedih, ležejo tankostena jajčeca z razvitim embrijem, le *S. stercoralis*, *S. cati* in *S. fülleborni* imajo jajčeca, iz katerih se bodisi že v vagini, bodisi v črevesu gostitelja že razvijejo ličinke prve razvojne stopnje. Povedali smo že, da v homogoničnem krogu dozori ličinke filariformne oblike, te imajo triploidno število kromosomov. Razvijejo pa se tudi ličinke rabditiformne oblike, iz katerih se razvijejo prosto živeče samice in samci. Ugotovljeno je, da imajo samice te generacije diploidno, samci pa haploidno število kromosomov. Drugi način razvoja imenujemo heterogoničen razvojni krog.

Raziskave so pokazale, da dozori spolno zreli osebki v heterogoničnem krogu že po 48 urah. Ugotovljeno je, da prosto živeča generacija leže jajčeca, iz katerih se razvijejo invazijske ličinke. Prevmati (1958) meni, da samice izležejo vsega do 180 jajčec.

V homogoničnem razvojnem krogu dozori invazijske ličinke že po 24 urah, če je temperatura okrog 27°C. Graham (1957) in Little (1962) sta ugotovila, da ležejo partenogenetske samice določen odstotek jajčec s triploidnim številom kromosomov, določen odstotek z diploidnim in določen odstotek s haploidnim številom. S tem se je spremenilo mnenje, po katerem so zunanji dejavniki vplivali na to, katera generacija *strongiloidesa* se bo razvila iz jajčec.

Omenili smo že, da pridejo ličinke v novega gostitelja skozi usta, skozi kožo, s kolostralnim mlekom in tudi na intrauterini



način. Neposredno po invaziji ličinke migrirajo po gostitelju skozi jetra in pljuča, šele nato se naselijo v črevesju, kjer zajedavci spolno dozoriijo.

Moncol in Batte (1966) sta dokazala, da se sesni pujski najbolj pogosto invadirajo s kolostralnim mlekom. Omeniti moramo, da je hkrati dokazano, da pri človeku vrsti *Strongyloides stercoralis* in *S. fülleborni* povzročata avtoinvazijo skozi perianalno regijo.

Ličinke dozoriijo v črevesu do invazijske stopnje in migrirajo po telesu. Pogosto zato pri človeku govorijo o hiperinvaziji. Ugotovljeno je, da lahko pridejo invazijske ličinke pri invadiranem človeku skozi kožo tudi v drugih telesnih območjih, nato migrirajo in spolno dozoriijo v črevesu. Pri domačih živalih zaenkrat perkutana invazija iz perianalne regije ni potrjena, ličinke pri pujskih najbolj pogosto pridejo skozi kožo na okončinah.

Invazijska ličinka *Strongyloides* spp. nima na sebi zaostalega levka, njen rep je razklan v obliki črke w. V koprokulturah so ličinke zelo gibljive, vendar niso odporne.

### Patogeneza

Doslej je patogeneza podrobneje preučena pri strongiloidozi pujskov. Turner (1959) je dokazal, da 100.000 invazijskih ličink povzroča smrt invadiranih pujskov. Te živali poginejo med 13. in 41. dnevom. Zajedavci povzročajo erozijo na mukozi in pos-

ledični hiperplastični enteritis tankega črevesa. Iztrebki so tekoči s tenezmi. Pri invadiranih pujskih je zaznavna anemija. Ippen (1953) opisuje eflorescence na koži pujskov, ki so najbolj pogoste na spodnjem delu okončin. Opisane so tudi spremembe na pljučih, ki so povezane z migracijo velikega števila ličink in pikčastimi krvavitvami v pljučnih mešičkih.

S.westeri povzroča akutno vnetje tankega črevesa pri žrebetih.

#### Strongyloidosis, klinična znamenja

Za strongiloidozo pogosto zbolijo sesni pujski, jagnjeta in žrebeta. Bolezen pa se lahko pokaže tudi pri žrebetih. Pri pujskih praviloma zbolije vse živali v gnezdu. Živali postajajo manj živahne, izločajo se iz gnezda. Smrdljiva driska z rumenimi, tudi penečimi iztrebki je trajna. Trebuh je napet, občutljiv pri palpaciji. V začetku bolezni posamezni pujski tudi bljuvajo, v začetku samo ponoči. Zaradi boličin v abdomenu živali polegajo in se težko premikajo, postanejo slabokrvne, okrog 50 % živali z zelo izraženimi bolezenskimi znamenji pogine. Pogini so pogosti med 5. in 8. tednom življenja. Pogosti so primeri, ko v gnezdu pogenijo vsi pujski. Varju (1972) poroča, da lahko po umetni invaziji prašičev z odmerkom 500.000 ličink, vidimo klinična znamenja strongiloidoze tudi pri plemenicah in pitancih.

Invadirana žrebeta driskajo, slabo napredujejo. Avtorji raziskav menijo, da se strongiloidoza pri žrebetih lahko pojavi v klinično zaznavni obliki tudi pri odraščajočih konjih in oslih ter

mezgah.

Invadirana jagnjeta pogosto poginejo.

Pri psih je strongiloidoza v asimptomatični obliki. To še posebej velja za starejše pse. Pri ščenetih pa je bolezen lahko klinično zelo izražena. Pri teh gostiteljih so pogoste eflorescence na koži v obliki eritema in pruritus je pogost, to pa je povezano s perkutano invazijo. Med migracijo ličinke *S. stercoralis* poškodujejo pljučne alveole, ugotovljene so krvavitve, vidi se znamenja gnojnega vnetja dušnic in celo pljučnice. Iz literature povzemamo, da med migracijo ličinke lahko zaidejo tudi v druge organe, celo v možgane. Pri intestinalni obliki strongiloidoze povzročajo zajedavci kronično vnetje tankega črevesa. Dehidracija in slabokrvnost pripeljeta do pogina močnejše invadiranih živali.

Strongiloidoza lahko predstavlja velik zdravstveni problem pri opicah v zooloških vrtovih.

### Epizootiologija

Strongiloidoza je predvsem hlevska invazijska bolezen. Veza na je za mračne, slabo zračene in vlažne hleve, ki se težko čistijo in razkužujejo v parazitološkem smislu. Pri širjenju bolezni je treba upoštevati tudi možnost invazije iz prosto živeče generacije strongiloidesa. Jajčeca in invazijske ličinke *Strongyloides* spp. so slabo odporna proti izsuševanju in višjim temperaturam. Ugotoviti pa je treba, da invadirane živali izločajo veliko število jajčec (od 500 do 3.000 na gram iztrebkov), ličinke pa se iz teh jajčec razvijejo do invazijske stopnje že po dveh dnevih. Ugotovljeno je, da invazijske ličin-

ke strongiloidesa ne živijo čez 16 do 18 dni. Nimajo zaostalega levka, zato tudi niso odporne.

Pri ocenjevanju epizootioloških dejavnikov je treba upoštevati več načinov invazije, vlogo zajedavskih vozličev in osamitev ličink v poznem obdobju brejosti, dovzetnost sesnih živali na invazijo in mikroklimatske razmere v hlevih, zlasti še vlago in temperaturo.

Bolezen se zanaša v reje z nakupljenimi pujski in plemenicami. Tudi obratoslovne rešitve s sesnimi pujski, jagnjeti, žrebci in drugimi vrstami sesnih živali lahko pripomorejo, da se bolezen širi. Globoko nastiljanje in vlažna stelja nudita kritje in zavetje invazijskim ličinkam.

Ugotovljeno z McMaster metodo

#### Zdravljenje

Med novejšimi polivalentnimi anthelmintiki sta za zdravljenje strongiloidoze pujskov Enigk in Flucke (1962) preizkušala thiabendazol v odmerku 50 mg/kg. Pripravek sta primešala hrani. Ugotovila sta odlične anthelmintične lastnosti, pri raztelesenih zdravljenih pujskih pa nista več ugotovila zajedavcev. Leland in Plummer (1968) sta thiabendazol primešala hrani v koncentraciji 0,01 %. Takšno hrano sta dajala invadiranim pujskom in ugotovila 100 % uspešnost pri zdravljenju bolezni. Moncol in Batte (1967) omenjata zdravljenje strongiloidoze pri pujskih z odmerki thiabendazola v količini 5 do 100 mg pri enkratnem zdravljenju obolelih živali, zdravilo pa sta primešala med hrano. Omenjajo tudi zelo uspešno zdravljenje s thiabendazolom

v pastozni obliki. Ta je zelo primerna za mlade pujske, ki še ne jemljejo druge hrane kot mleko. Supperer in Pfeiffer (1964) poročata o uspešnem zdravljenju invadiranih plemenic z odmerki že omenjenega pripravka v količini 50 mg/kg. Leland in Combs, Leland in Wallace (1968) poročajo subkutanu in intramuskularno aplikacijo thiabendazola za zdravljenje strongiloidoze pujskov. Pripravek so pomešali s sezamovim oljem, uporabljali pa so tudi topljivo obliko thiabendazola, thiabendazol hydrochlorid. Poročajo tudi o drobno pulverizirani obliki pripravka v vodi.

#### Cambendazol

Ergeton s sodel. (1970) poroča o uspešnem zdravljenju strongiloidoze s pripravkom cambendazol v odmerkih od 7,5 do 15 mg/kg. Poročajo o 99 % uspešnem zdravljenju. Enigk in Dey Hazra (1971) poročata o uporabi cambendazola 2 dni starih zajedavcev po umetni invaziji pujskov kot o uspešnem načinu uničevanja zajedavcev. Pripravek sta dajala v odmerku od 20 do 40 mg/kg, vendar uspeh ni bil takšen kot pri uničevanju 4 dni starih zajedavcev. Tu je bil uspeh 100 %.

#### Tetramisol (Nilverm)

Prve podatke o uspešnem uničevanju zajedavcev pri prašiču s pripravkom tetramisol je podal Walley (1967). Pripravek je dajal v odmerku 12,5 mg/kg. Tudi Smith (1972) potrjuje uspešnost takšnega zdravljenja strongiloidoze v odmerkih od 17,5 do 20 mg/kg.

Levamisol (Nilverm,Ripercol)

Jonson in sodel.(1972) poročajo o 98 do 99 % uspehu zdravljenja strongiloidoze pri pujskih s pripravkom levamisol v odmerku 8 mg/kg. Pripravek so primešali hrani. Daje se tudi parenteralno.

Methyridin (Promintic,Dekelmin)

Methyridin je uspešen anthelmintik za zdravljenje strongiloidoze pujskov v odmerku 0,22 ml/kg. Pripravek je lahko tudi toksičen, pri zdravljenju lahko pride do podrhtevanja mišic.

Mebendazol (Verpanyl)

Čeprav je anthelmintična aktivnost mebendazola izražena že pri zelo nizkih odmerkih, ki jih je treba dajati več dni zapored, priporočajo za rutinsko zdravljenje strongiloidoze pujskov odmerek od 10 do 50 mg/kg. Zdravljenje je potrebno ponoviti še naslednja dva dni.

Za zdravljenje strongiloidoze pri jagnjetih in teletih so zelo uspešni naslednji anthelmintiki: methyridin, thiabendazol, tetramisol, pyranteltatrat, parbendazol in mebendazol. Zelo je tudi uspešen levamisol. Methyridin je učinkovit v odmerkih od 180 do 200 mg/kg, pyranteltartrat v odmerkih od 25 do 30 mg/kg, parbendazol v odmerkih od 15 do 30 in mebendazol ali verpanyl pa v odmerkih od 10 mg/kg.

Za zdravljenje strongiloidoze psov priporočajo thiabendazol v odmerku od 100 do 150 mg/kg enkrat na dan, vendar je potrebno zdravljenje ponoviti še naslednja dva dni. Fenbendazol, poznan tudi kot panacur, priporočajo v odmerku od 10 do 20 mg/kg. Me-

bendazol, telmin, verpanyl se daje v odmerku 50 mg/kg pet dni zapored.

### Zatiranje

Preveniranje in zatiranje strongiloidoze pri sesnih domačih živalih je zahtevno in vključuje medikamentozno uničevanje zajedavcev, njihov ličink in jajčec (larvicidnost, ovicidnost je izražena pri nekaterih anthelmintikih) in uničevanje invazivskih ličink v hlevih. Po podatkih iz literature lahko v program zajamemo tudi juvenilne zajedavce v prepatentnem obdobju, ki pa je zelo kratko, 5 do 9 dni. Zelo učinkovito zatiranje strongiloidoze pri pujskih je povezano s preventivnim zdravljenjem plemenic v poznem obdobju brejosti. Strokovnjaki obenem priporočajo, da v hlevih, kjer se bolezen javlja, zdravimo pujske že 8. dan po rojstvu, zdravljenje pa še ponovimo 14. in 21. dan po rojstvu.

Temeljito mehanično čiščenje svinjakov in pitalič pripomore, da se odstranijo jajčeca in uničijo invazijske ličinke Strongyloides spp. Med fizikalnimi načini razkuževanja hlevov pa je najboljša vodna para pod pritiskom okrog 7 atmosfer. Zelo je tudi učinkoviti, če z infrardečimi žarki gnezda ogrevamo in osušimo prasilišča. Pri tem uničimo slabo odporne ličinke.

Med kemičnimi razkužili omenjajo dekaseptol, modro galico, klorno apno in druge. Med obratoslovnimi rešitvami lahko pripomore k preveniranju tudi vkleščenje plemenic.

✓ Podred Strongylata Railliet et Henry, 1913

Družina Strongylidae Baird, 1853

Za vse predstavnike iz omenjene družine je v morfološkem po-

razvit pm  
velikih strong.

gledu značilno, da imajo zelo razvit ustni obod ali kapsulo, ki je za zgornjim robom prepasana z zožitvijo. Do te zožitve sežejo izvodila zgornjih mešičkov ezofagealnih žlez. Na samem zgornjem robu sta oblikovana dva venčka kutikularnih trnov, ki ju imenujemo corona radiata. Prvi venček trnov je prav na robu kapsule, imenujemo ga <sup>→ dolg je kme</sup> zunanji venček, notranji pa je pritrjen na notranjem robu. Praviloma pri strongilidih ni hitinskih zob na vходу v ustni obod, nikoli niso oblikovane tudi rezkalne ploščice kot pri nekaterih ankilostomidih. Na dnu ustnega oboda pa so zobki lahko razviti.

Kopulacijska košarica je pri strongilidih dobro razvita, razporeditev reber v košarici (burzi) je značilna za celo skupino zajedavcev. Spikula sta paličaste oblike, dokaj dolga, vendar enaka. Jajčeca strongilidov imajo podolgovato ovalno obliko, tankostena so in blastomerizirana. Zarodek je na stopnji morule.

↓  
16-32 umc

Strongilidi se razmnožujejo neposredno. Invazijska oblika je invazijska ličinka - ličinka tretje razvojne stopnje. Invazija je samo peroralna. Po invaziji ličinke velikih strongilidov deloma migrirajo v trebušno votlino, nekateri celo v krvni obtok mezenterialnega dela žil.

podred: STRONGYLATA, družine STRONGYLIDAE

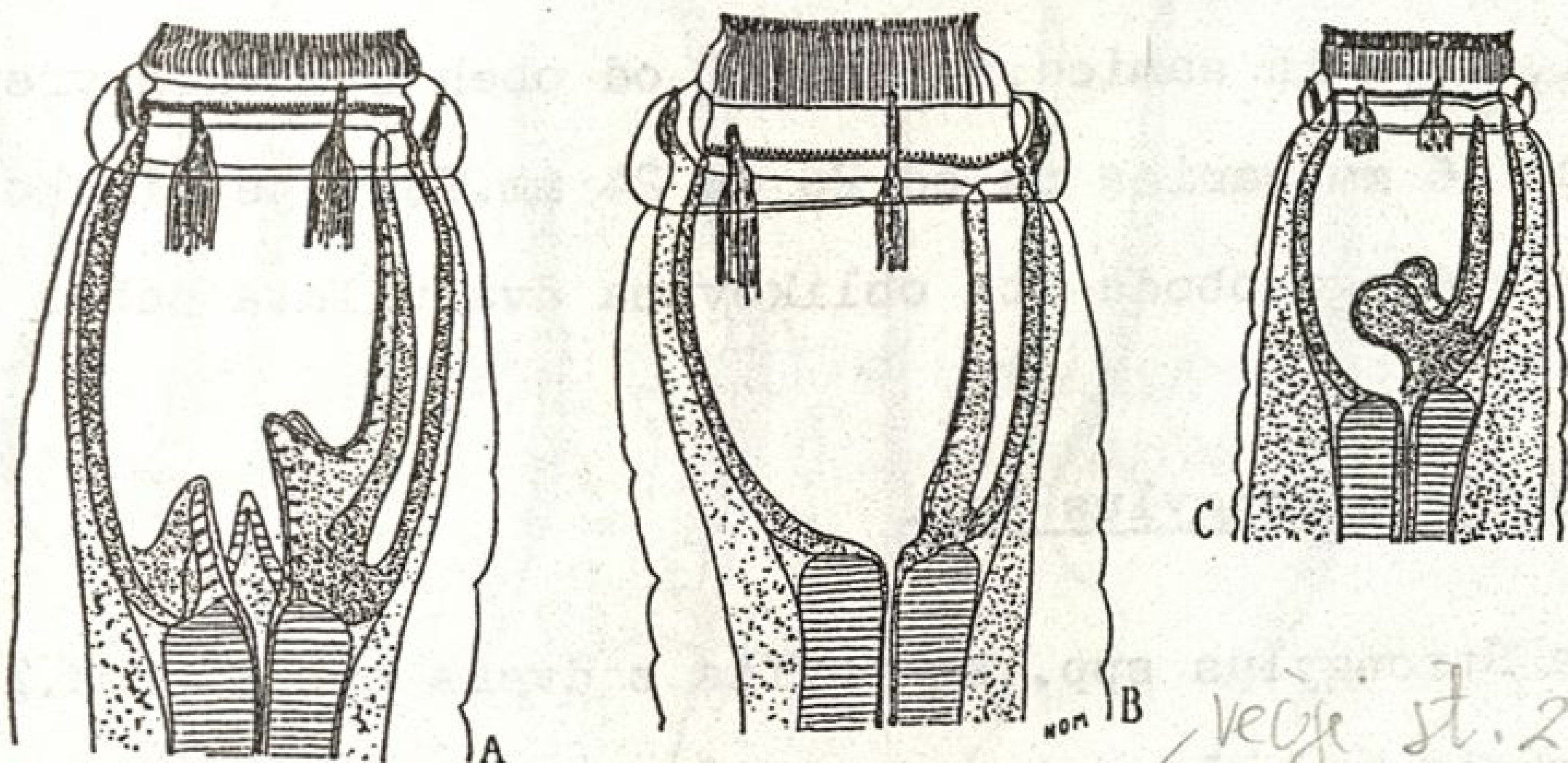
Rod Strongylus Müller, 1780

Vrsta Strongylus equinus Müller, 1780

Zajedavec sodi med tako imenovane velike strongilide, ki se



naseljujejo v debelem črevesu konja in drugih ekvidov. Zajedavec je paličastega videza, iztegnjen, umazano rjave barve. Če je zajedavec nasesan s krvjo, je rdeče barve. Samec meri v dolžino 26 do 35 mm, samica pa 38 do 47 mm. Zajedavec je dokaj debel, v širino meri do 2 mm. Ustni obod ima ovalno, podolgovato obliko, v koroni radiati sta dva venčka trnov v obliki lističev, v zunanjem venčku so ti lističi trikrat daljši kot trni v notranjem venčku. Za ustno kapsulo ni zaznavne zožitve na telesu. Na dnu ustne kapsule je velik dorzalni zob, ki je v proksimalnem delu razklan, diagonalno in pod njim pa sta dva subventralna manjša zoba.



Slika 86: Ustni obod pri *Strongylus equinus* A., *S. edentatus* B in *S. vulgaris* C

Zgornja skupina žleznih mešičkov v požiralniku izloča svoje ekskrete skozi izvodilo, ali požiralnikov konus, ki je luknjičast, neporedno v ustno votlino. Pri samcih je vulva oddaljena 12 do 14 mm od konca repa.

Ovalna blastomerizirana jajčeca merijo 70 do 85 x 40 do 47 mikrometrov.

✓ Vrsta Strongylus edentatus (Looss, 1900)

Tudi ta velika strongilidna vrsta se pri ekvidih naseljuje v debelem črevesu. Samec meri od 23 do 28 mm, samica pa od 33 do 44 mm. Makroskopsko je zajedavec na prvi pogled zelo podoben vrsti *S. equinus*, le ustna kapsula ima bolj zvonasto obliko, proti požiralniku je zožena, na dnu oboda pa zajedavec nima zob.

✓ Vrsta Strongylus vulgaris (Looss, 1900)

*Strongylus vulgaris* je zadnji v vrsti velikih strongilidov pri ekvidih. Tudi on se naseljuje v debelem črevesu. Spolno zreli osebki, samci in samice, so manjši od obeh opisanih vrst. Samec meri 14 do 16 mm, samica pa od 20 do 24 mm. Telo je široko do 1,4 mm. Na dnu ustnega oboda sta oblikovana dva uhljata zoba.

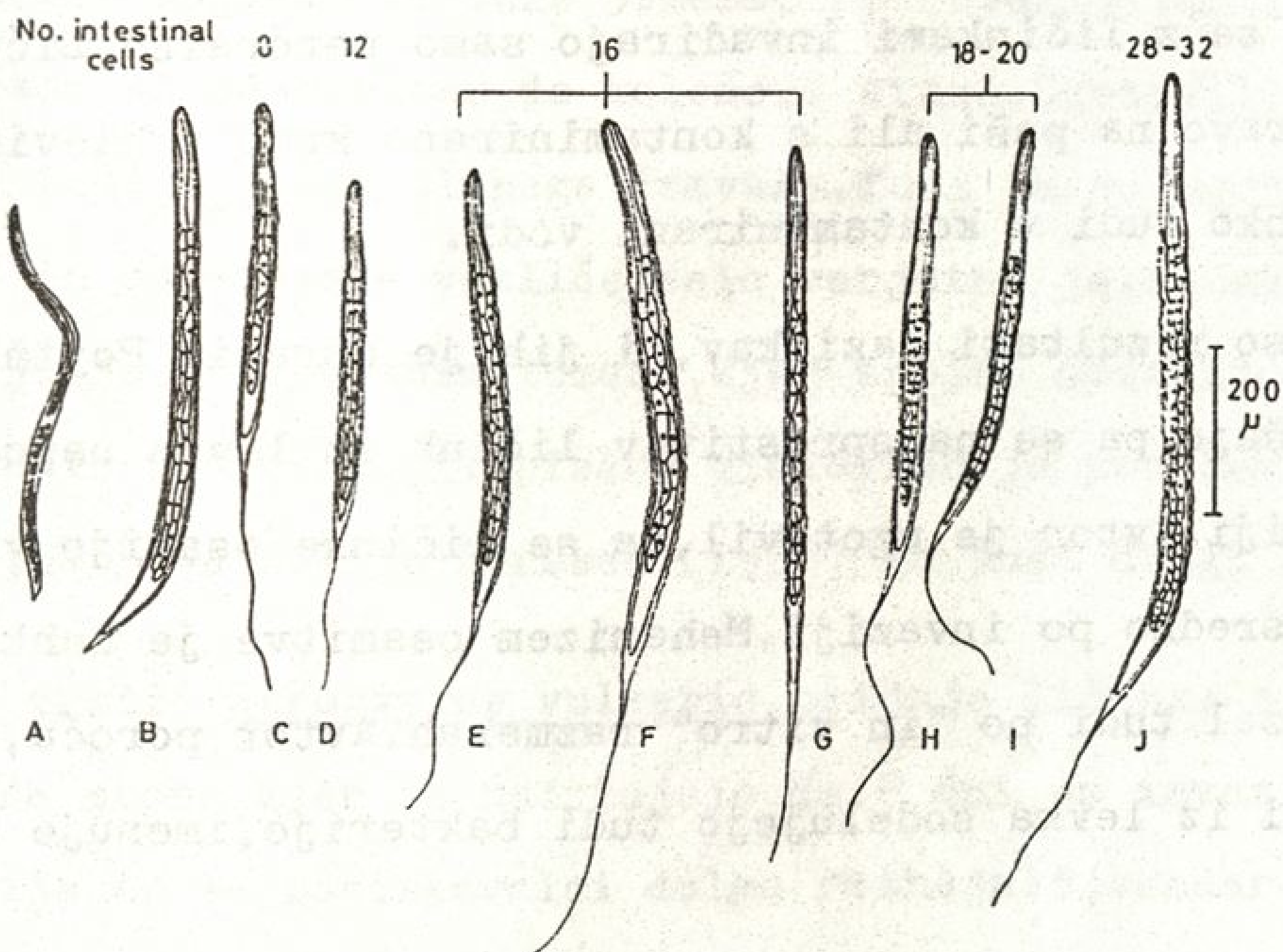
✓ Biologija Strongylus spp.

Jajčeca *Strongylus* spp. so povita z dvema ovojnicama. Zunanja je hitinskega porekla, notranja pa je rumenjačna. Praviloma je med oplojeno jajčno celico in med embrijem, ki se iz te celice v jajčecu razvije, večji prostor, zapolnjen s tekočino. Za potek embrioniranja in razvoja ličink prve stopnje potrebna temperatura v mejah od 7,2 do 36°C, potrebna pa je tudi vlaga in kisik. Pri temperaturi 26°C se v jajčecu razvije ličinka prve razvojne

Povzročajo travbozo (na sintzi mi mast, sliski) spili samarje žile - gl. m. v črevesu ne dobi O<sub>2</sub> in glukoze zato mast kolera (L1)

stopnje že po 20 do 24 urah. Ugotovljeno je, da jajčeca na nižji razvojni stopnji nimajo sposobnosti za embrionalni razvoj, če pa je v jajčecih že razvita ličinka prve stopnje, so jajčeca bolj odporna. Jajčeca so zelo občutljiva na izsuševanje.

Ličinka prve razvojne stopnje ima razvit požiralnik, ki je rabditiformne oblike. Ko se ličinka iz jajčeca osami, se prehranjuje. Šele po dveh letargijah in po dveh levitvah zadrži levek druge razvojne stopnje in se preoblikuje v invazijsko ličinko. Levek ličinko hermetično zapira, ličinka se ne prehranjuje več, energijo pa ima nakopičeno v črevesnih celicah, strongilidne ličinke so zelo gibljive.



Slika 87: Pregled invazijskih ličink nekaterih črevesnih nematodov pri ekvidih

A *Strongyloides westeri*, B *Trichostrongylus axei*, C *Trichonema* spp., D *Gyalocephalus*, E *Poteriostomum*, F *Oesophagodontus*, G *Strongylus equinus*, H *Triodontophorus*, I *S. edentatus*, J *S. vulgaris*

L3 Invazijske ličinke strongilidov so povite z zaostalim levkom. Ličinke imajo različno število črevesnih celic, značilno pa je tudi, da je rep levka zelo dolg, pogosto okrog 200 mikrometrov. Tudi te ličinke so fototropne, termotropne, geotropne, tigmotropne, ugotovljeno pa je, da tudi vertikalno migrirajo. Ličinke so dokaj odporne, na pašnikih lahko preživijo celo pašno sezono. Ko izčrpajo nakopičeno energijo v črevesnih celicah, poginejo. L2

Podrobne raziskave so pokazale, da ličinke lahko živijo čez leto dni, vendar v poletnem, toplim obdobju živijo samo okrog 3 mesece. Podrobno biologijo invazijskih ličink strongilidov so pripravili Soulsby (1965), Levine (1963) in drugi.

Kopitarji se z ličinkami invadirajo samo peroralno. Ličinke požrejo s travo na paši ali s kontaminirano krmo v hlevih. Ličinke so lahko tudi v kontaminirani vodi.

Zanimivi so rezultati raziskav, ki jih je opravil Poytner (1956), nanašajo pa se na sprostitvev ličink iz levka neposredno po invaziji. Avtor je ugotovil, da se ličinke osamijo v duodenumu neposredno po invaziji. Mehanizem osamitve je lahko avtor prikazal tudi po "in vitro" razmerah. Avtor poroča, da pri osamitvi iz levka sodelujejo tudi bakterije, imenuje *Echerichia* spp.

Pri vrsti *Strongylus equinus* ličinke po invaziji prevrtajo steno slepega črevesa in kolona in se naselijo subserozno v maščobnem tkivu, kjer oblikujejo značilne zajedavske vozličke. Večje število ličink migrira po trebušni votlini v obdobju 4 mesecev po invaziji. Največ jih je v jetrih, med migracijo

dozorijo ličinke v peto razvojno stopnjo, izoblikovan je že ustni obod, ličinke so že dokaj velike, saj merijo okrog 40 mm. Ličinke migrirajo tudi v črevesno slinavko, nato pa se po doslej neznani poti vračajo v lumen debelega črevesa, kjer po poročilu Wetzla (1941) in Wetzla ter Vogelsanga (1954) spolno dozoriijo šele 260 dni po invaziji.

Pri vrsti Strongylus edentatus pridejo ličinke v jetra s krvjo po veni porte. Po 18 dneh se v jetrih razvijejo ličinke 4. razvojne stopnje. Te migrirajo po jetrih do 9 tednov, nato pod hepatičnim ligamentom dosežejo trebušno steno. Tu pride najprej do krvavitev in do oblikovanja zajedavskih vozličev. Krvavitse so v obliki sufuzij, v premeru merijo nekaj centimetrov. Na teh mestih najdemo ličinke 3. mesec po invaziji. Ličinke nato migrirajo ob mezokolonu do kolonove stene. Ugotovili so jih hkrati tudi v steni slepega črevesa. Tudi tu so ugotovili sufuzije in zajedavske vozliče. Zelo verjetno je, da se ličinke nato znajdejo v črevesnem lumenu, kjer spolno dozoriijo po 300 do 320 dnevih po invaziji. Opisano biologijo je preučeval Wetzel (1952), nato Wetzel in Dersten (1956) in tudi drugi avtorji.

Pri vrsti Strongylus vulgaris pridejo ličinke najprej do črevesne stene, kjer se zadržujejo do 8 dni po invaziji. Glede migracije so se raziskovalci dolgo razhajali, vendar so si enotni v tem, da ličinke povzročajo obsežne spremembe na intimi arterij v prednjem mezenterialnem korenu. V novejšem času so migracijo ličink *S. vulgaris* preučevali Olt (1932), Wetzel in Enigk (1938), Enigk (1952), Ershov (1949), Farrelly (1954),

tromboembolija  
Poynter (1960), Drudge in sodel. (1966) in številni drugi. Danes prevladuje mnenje, da iz stene kolona ličinke 4. stopnje migrirajo v submukozo arteriol, s krvjo pa pridejo v žile prednjega mezenterialnega korena. Prve ličinke so na intimi teh žil ugotovili že 14. dan po invaziji. Zaradi poškodb na intimi se pojavijo krvni strdki ali trombi, prihaja do anevrizem in do tromboembolij. Prve ličinke že od 45. dne po invaziji ponovno migrirajo v submukozo arteriol in v steno kolona in slepega črevesa. Tu so jih opisali kot ličinke 5. razvojne stopnje. Te ličinke se nato prevrtajo v lumen debelega črevesa, kjer spolno dozori. Zajedavci se razvijejo do spolne zrelosti šele 200 dni in več po invaziji.

#### Patogeneza in klinična znamenja strongilidoze

##### (Strongylidosis)

Spolno zreli veliki strongilidi vseh treh vrst se s svojim ustnim obodom čvrsto pritrdijo na mukozo debelega črevesa in se prehranjujejo s krvjo. Posledica invazije je normohromna in normocitna anemija. Zajedavci povzročajo številne pikčaste krvavitve na sluznici. Združevanje erozij s krvavitvami je osnova za manjše ulceracije, ki pa so vedno površinske. Globlje ulceracije so opisali le pri invaziji nemakerih vrst "manjših" strongilidov, predtsvaniki iz rodu *Triodontophorus*. Ugotovljeno je, da so globlje ulceracije, ki jih povzročajo strongilidi, pogosto vzrok za kronične krvavitve, ki se pogosto končajo s smrtjo.

Mnogo bolj so patogene ličinke strongilidov. Tako sta četrta in peta razvojna stopnja ličink *S. vulgaris* povezani s spre-

membami na valvulah aorte, iliačnih arterij in arterij v prednjem mezenterialnem korenu. Spremembe so obsežne tako na intimi arterij, kot na mediji, trombi so zelo pogosti in lahko merijo po več centimetrov v premeru, zato so pogoste arterijske anevrizme in ektazije ter embolije. Farrelly (1954) poroča, da lahko pride tudi do embolije koronarnih arterij in brahiocefalnega debla. Opisane so tudi ugotovljene tromboze arterij, ki s krvjo oskrbujejo moda, ledvice in druge organe. Opisani so tudi hemoragični in anemični infarkti območij ob prizadetih arterijah. Enigk (1952) poroča, da je po umetnih invazijah konj z 800 do 8.000 ličinkami *Strongylus vulgaris* vseh pet invadiranih konj poginilo. Podobne rezultate je ugotovil tudi Drudge s sodel. (1966). Ottaway in Bingham (1947) sta ugotovila nekrotične spremembe na živčnih plexusih zaradi pritiska anevrizem na nje. Opisane so tudi obsežne spremembe na jetrih in tudi drugih organih. Na jetrih so pogoste krvavitve.

Klinično zaznavna znamenja strongilidoze so količni nemir, anoreksija, slabokrvnost, pobitost živali, znamenja difuznega peritonitisa in drugo. Pri invazijah s *S. vulgaris* so pogosti tudi pogini kot posledica količnega nemira.

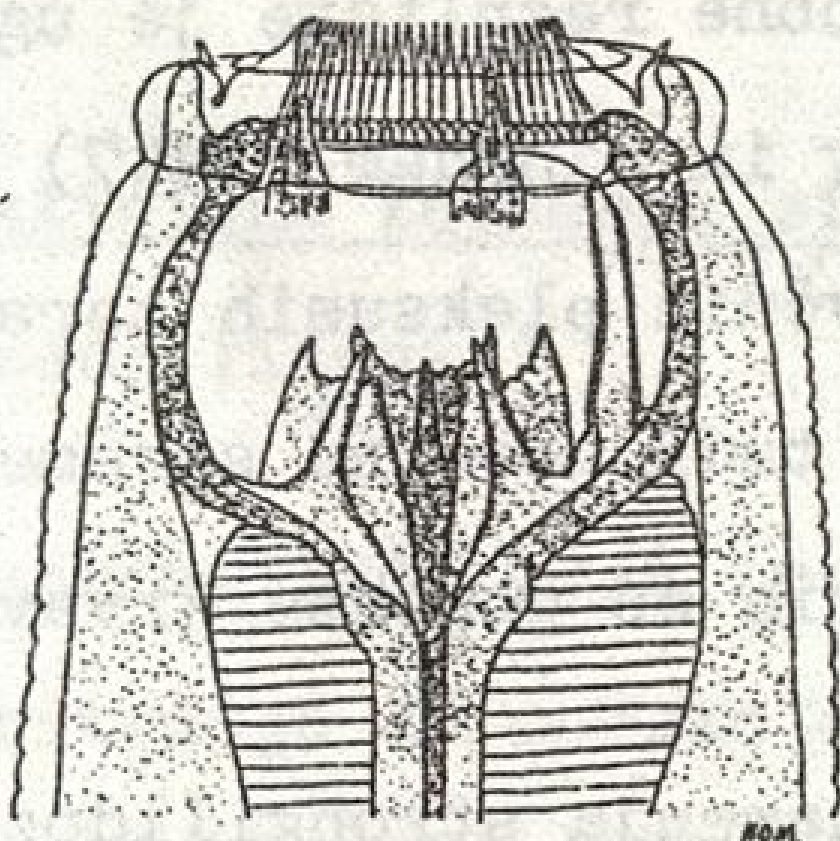
Pri invazijah s *S. edentatus* (3.000 do 75.000 ličink) je bila ugotovljena akutna toksemija, klinično zaznavni peitonitis, slabokrvnost in pobitost živali. Klinična znamenja so najbolj zaznavna med 3. in 5. mesecem po invaziji.

#### Rod Triodontophorus Looss, 1902

V rod *Triodontophorus* je razvrščenih več vrst tako imenova-

nih "malih" strongilidov. Ti zajedavci merijo od 9 do 25 mm. Ustni obod je skoraj okrogle oblike, stene so odebelele, na dnu pa so po trije pari ostrih zob. Dobro je razvit konus požiralnika, ki se dviguje do spodnjega roba ustnega oboda. Na obeh spikulih sta na distalnem delu oblikovana kavljata, vulva je pri samicah oblikovana v repnem delu. Prevladuje mnenje, da ti zajedavci neposredno po invaziji ne migrirajo.

nobene vrste su heba  
mombura t



Slika 88: *Triodontophorus serratus*,  
ustni del

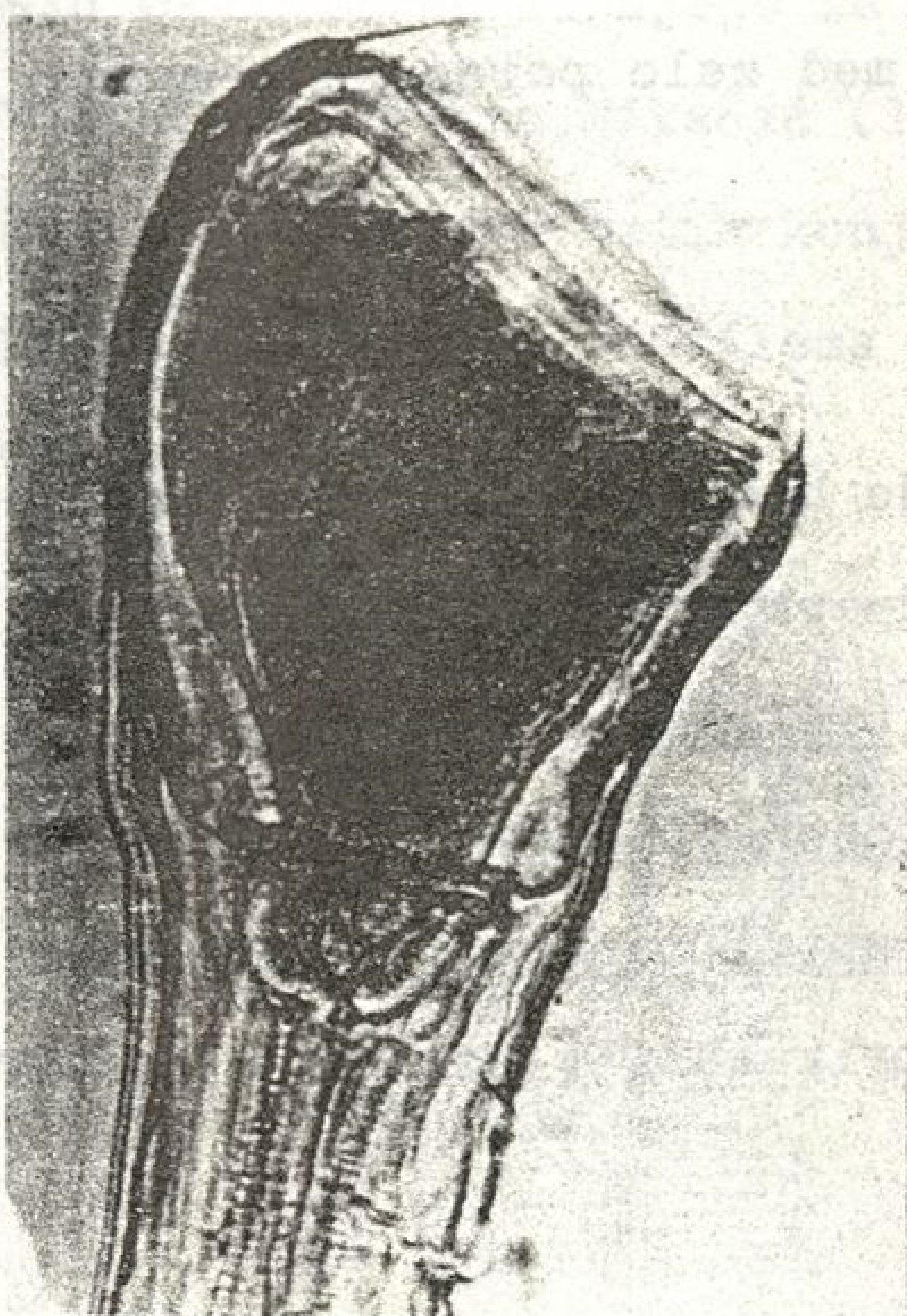
Rod Chabertia Railliet et Henry, 1909

Vrsta Chabertia ovina (Gmelin, 1790)

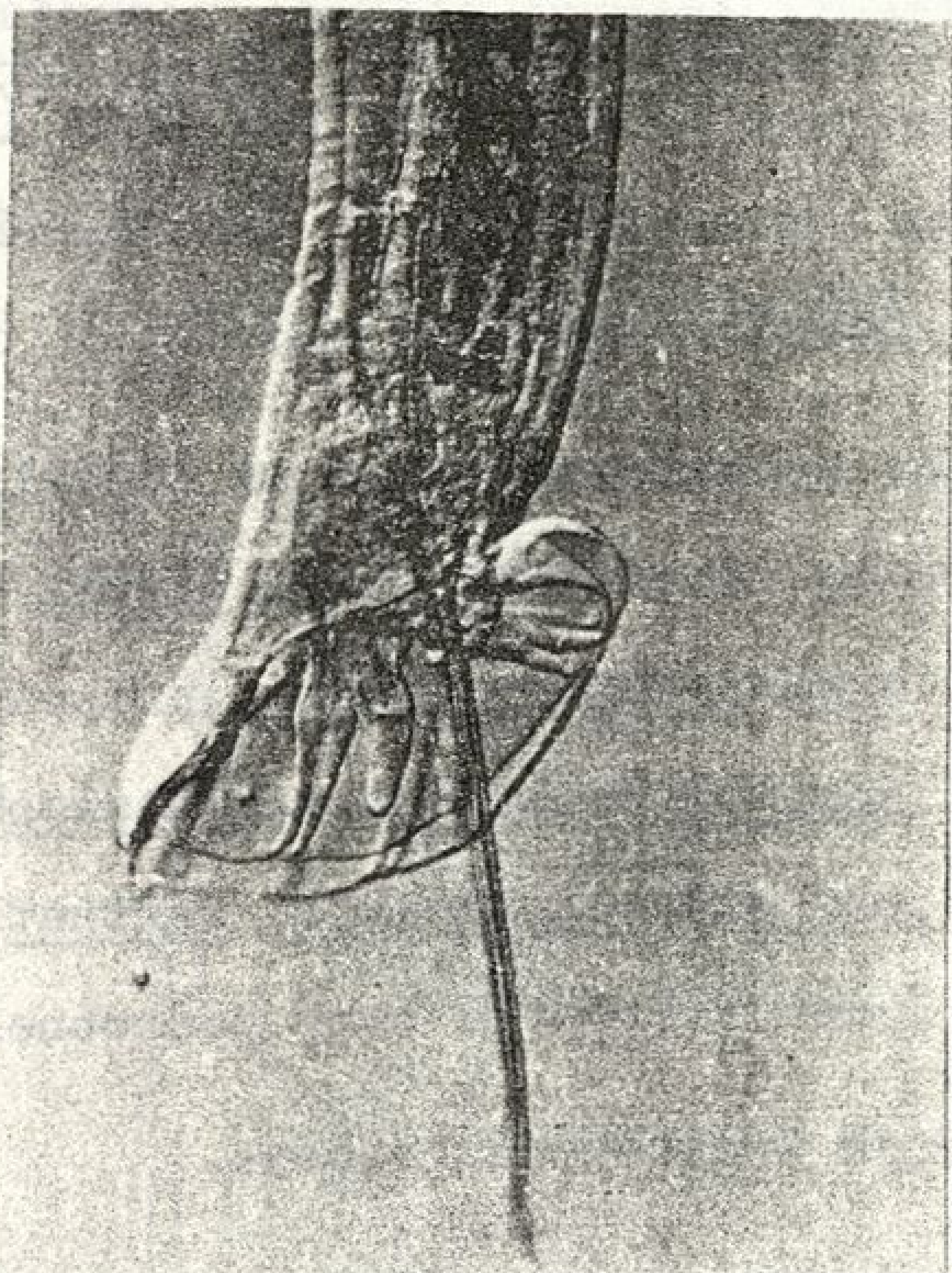
Strongilidna vrsta *Chabertia ovina* se naseljuje v kolonu pri govedu, ovci, kozi in pri divjih prežvekovalcih. Pri prežvekovalcih iz naših ekoloških in rejskih razmer je ta zajedavec zelo pogost. Samec meri 13 do 14 mm, samica pa 17 do 20 mm. Ustni del



je upognjen ventralno, ustna kapsula je dobro razvita in široko odprta. Na zgornjem robu ustnega oboda sta po dva venčka kutikularnih resic trikotne oblike. V vratnem delu je zajedavec zožen. Na ventralnem delu vratu je oblikovana vratna brazda. Jajčeca merijo 90 do 110 x 50 do 55 mikrometrov. V njih je razvitih 16 do 32 blastomer. Ugotovljeno je, da se invazijska ličinka razvije pri temperaturi 27° C v 7 dnevih. Zajedavec potrebuje do spolne zrelosti 61 do 63 dni.



Slika 89: Chabertia ovinæ,  
ustni obod



Slika 90: Chabertia ovinæ,  
rep samca

Živali se invadirajo z invazijskimi ličinkami peroralno. Po invaziji ličinke ne migrirajo po telesu gostitelja.

Threlkeld (1948) je ugotovil, da se ličinke 90 ur po invaziji prelevijo v ličinke četrte stopnje. Te ličinke povzročajo krva-

vitve v zgornjem delu kolona.

### Patogeneza

Zajedavci se čvrsto oprimejo sluznice s svojim ustnim obodom, v usta potegnejo del mukoze, predvsem žlezni del. Zlezo sluznico prebavijo v ustih. Na sluznici se zato lahko pojavijo krvavitve, brstenje žlez, ki izločajo sluz, zaznavna je močna celična infiltracija. Zajedavci občutno znižujejo količino in kvaliteto volne pri ovcah, sodijo med zelo patogene nematode.

### Zdravljenje

Med anthelmintiki so za zdravljenje habercioze, Chabertiosis, najbolj učinkoviti thiabendazol v odmerkih 50 mg/kg, mebendazol ali verpanyl, phenothiazin, pripravki piperazina, trichlorphon ali neguvon, coumaphos, naphthalophos, bephenium embonat, methyridin, perbendazol, pyrantel tartrat, morantel tartrat, tetramisol in drugi. Pripravke bomo podrobneje prikazali v poglavju o zdravljenju trihostrongilidoze.

### Družina Trichonematidae Witenberg, 1925

✓ memoriraj samo rodove

Za "male" strongilide iz družine Trichonematidae je v morfološkem pogledu značilno, da imajo plitvo ustno kapsulo, konus požiralnika je kratek in ne doseže zgornjega roba ustnega oboda. Razvoj je neposreden, invazijska oblika je ličinka tretje stopnje. Po invaziji ličinke ne migrirajo po telesu gostitelja.

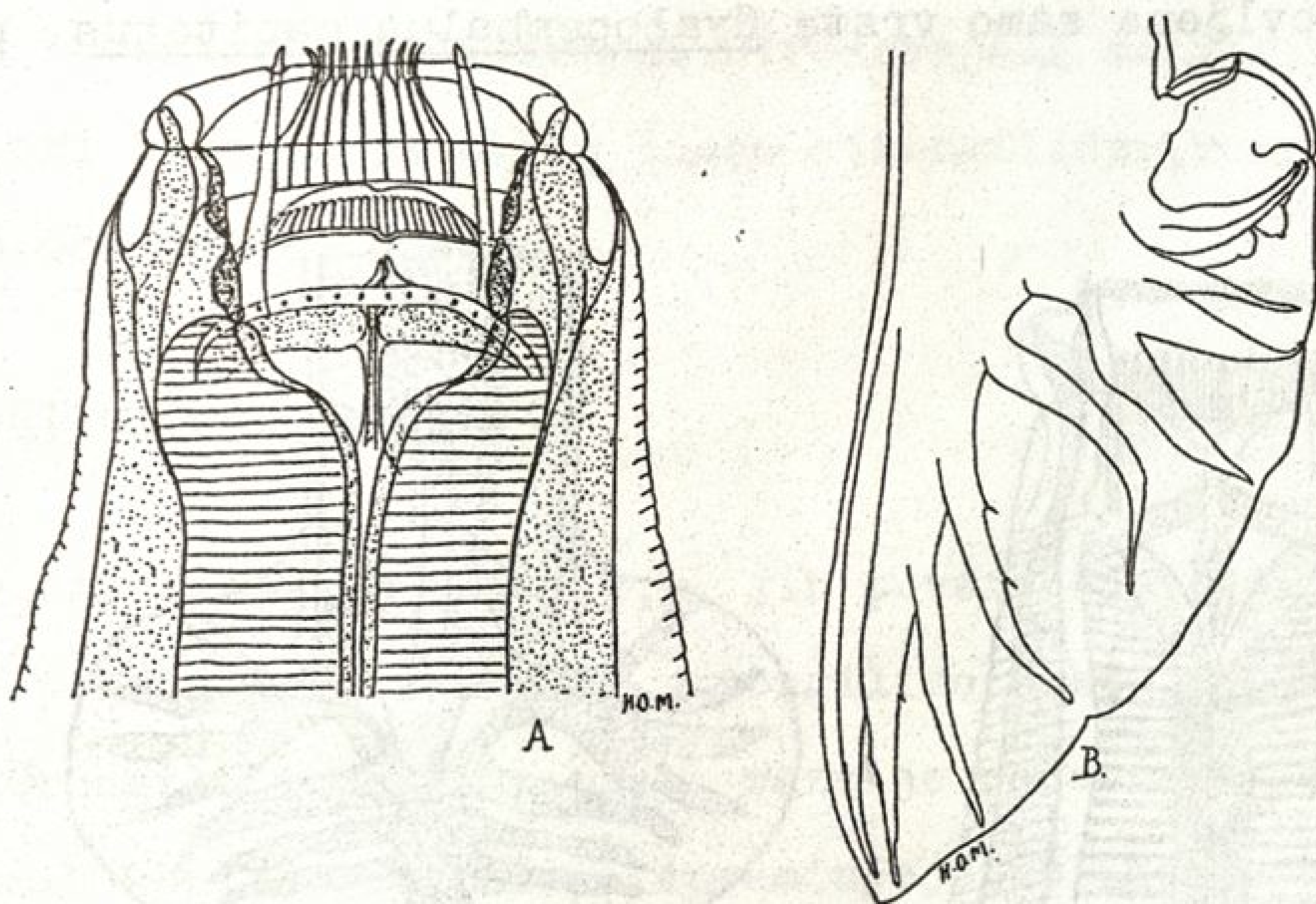
peroralna invazija

V zdravstvenem pogledu so iz družine trihonematid pomembni

naslednji rodovi: Trichonema Cobbold, 1874, Poteriostomum Quiel, 1919, Gyalocephalus Looss, 1900 in drugi.

Rod Trichonema Cobbold, 1874, sin. Cyathostomum,  
Cylicostomum

Ustni obod je kratek, v njem niso razviti zobki, požiralnikov konus je kratek. Samci imajo spikula z brbončicami. Samci merijo 4 do 23 mm, samice pa do 25 mm. Trihoneme so zelo pogoste pri naših ekvidih, naseljujejo se na sluznici debela črevesa, zlasti še v slepem črevesu. Mikačić (1947) poroča o ugotovitvah velikega števila vrst pri naših konjih. Zajedavce je ugotavljal pri 48 % pregledanih konj. Praviloma živi na sluznici veliko število zajedavcev.



Slika 91: Trichonema tetracanthum, ustni obod, A  
Kopulatrična košarica istega zajedavca, B

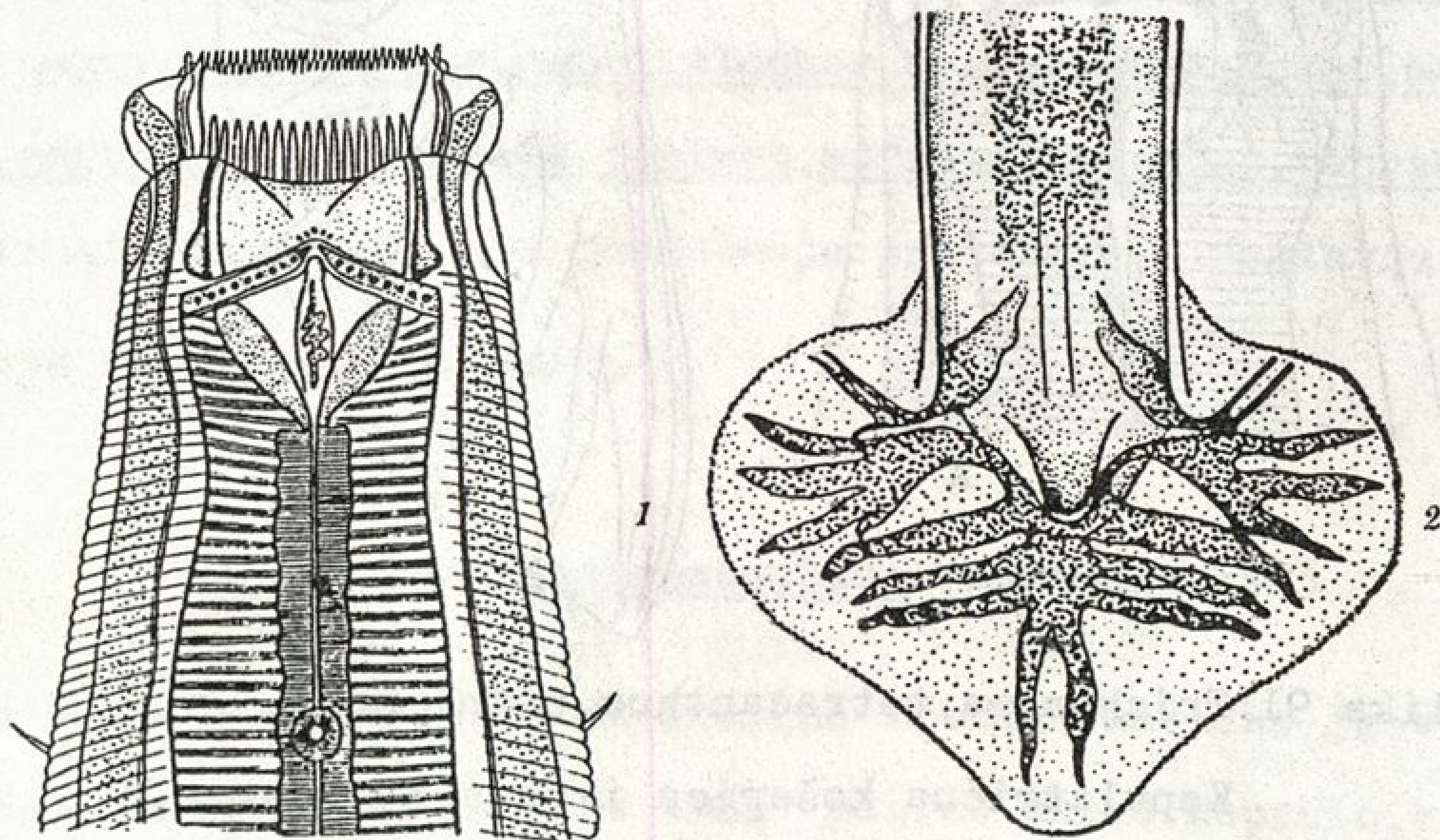
V Jugoslaviji so bile ugotovljene naslednje vrste trihonem:  
T. labratum, T. labiatum, T. sagittatum, T. calicatum, T. longibursatum,  
T. poculatum, T. elongatum, T. insigne, T. radiatum, T. euproctum in dr.

Rod Poteriostomum Quiel, 1919

Zajedavci iz rodu Poteriostomum merijo 9 do 21 mm. Od trihonem se razlikujejo po tem, da izhaja eksterno dorzalno rebro v kopalatrični košarici iz skupne osnove. V Jugoslaviji sta ugotovljeni vrsti P. imperidentatum in P. ratzii. Pri naših konjih sta bili omenjeni vrsti ugotovljeni med 14,8 do 22,2 % pregledanih živali.

Rod Gyalocephalus Looss, 1900

Strongilidi iz rodu Gyalocephalus imajo plitvo ustno kapsulo. Samec meri 9 do 14 mm, samica pa od 13 do 21 mm. V Jugoslaviji je bila ugotovljena samo vrsta Gyalocephalus capitatus pri konju.



Slika 92: Poteriostomum ratzii, ustni obod, 1  
rep samca, istega zajedavca, 2

## *Hemafaznost*

### Epizootiologija "malih strongilidov"

Strongilidoza, ki jo pri kopitarjih povzročajo "mali strongilidi" ima nekaj epizootioloških značilnosti, ki se razlikujejo od povzročiteljev, ki jih prištevamo med "velike strongilide". Invazija z malimi strongilidi se začne pri žrebetih šele po starosti 7 do 8 tednov. Pri tem je zanimiva tudi ugotovitev, da se jajčeca strongilidnega tipa lahko znajdejo v iztrebkih žrebet tudi neposredno po rojstvu, vendar menijo, da so ta jajčeca iz mekonija, ki so ga žrebeta požrla. Menijo, da se žrebeta lahko invadirajo z invazijskimi ličinkami šele po rojstvu, vendar so za invazijo zelo dovzetna. Ugotovljeno je, da je lahko okolje, kjer žrebeta živijo s svojimi materami, zelo kontaminirano z invazijskimi ličinkami. Strokovnjaki menijo, da oddajo konji, pri katerih je okrog 1.000 strongilidov, v iztrebkih do 30.000.000 jajčec dnevno.

### Klinična znamenja

Klinična znamenja invazij, ki jih povzročajo "mali strongilidi", se pokrivajo z znamenji strongilidoze, ki jo povzročajo veliki strongilidi. Bolezen pa se razvije počasneje. Iztrebki invadiranih kopitarjev počasi spreminjajo obliko in konzistenco, pojavijo se kronične driske, žrebeta se izčrpavajo, dlaka izgublja lesk, razvije pa se zaznavna slabokrvnost. Pogosti so edemi na trebuhu in na okončinah. Niso redki tudi pogini pri močnejše invadiranih živalih.

Pri starejših konjih in drugih vrstah kopitarjev niso posebej zaznavna klinična znamenja strongilidoze, ki jo povzročajo omenjeni zajedavci. Pogosto so pri živalih mešane invazije.

### Diagnoza

Strongilidozo ugotavljamo z navzočnostjo značilnih jajčec v iztrebkih invadiranih živali in pri parazitoloških preiskavah raztelešenih živali.

### Zdravljenje

Pri zdravljenju strongilidoze pri kopitarjih z anthelmintiki praviloma zajamemo veliko število najrazličnejših strongilidnih in tudi drugih vrsta nematodov iz prebavil. Zajetih je lahko kar 60 različnih vrst zajedavcev.

Med starejšimi anthelmintiki, ki so jih uporabljali za zdravljenje strongilidoze, je potrebno omeniti Oleum chenopodii in terpentin, n-Butyl chlorid, Phenothiazin, Piperazin adipat in druge. Iz literature povzemamo, da je piperazin adipat 100 % učinkovit pri uničevanju predstavnikov iz rodu *Triodontophorus*, mnogo manj je zanesljiv pri uničevanju *S. vulgaris*, ugotovili so samo 33 % učinkovitost. Poynter (1956) je ugotovil, da so piperazin adipat, citrat, fosfat in in karbodiitična kislina v odmerkih 200 mg na kilogram telesne teže zelo učinkoviti proti strongilidom pri kopitarjih. Tudi Gibson (1956) potrjuje dobre anthelmintične lastnosti piperazinskih pripravkov proti trihonemam in predstavnikom iz rodu *poteriostomum*.

### Thiabendazol

Prvi so poročali o dobrem anthelmintičnem učinku thiabendazola proti strongilidom Drudge, Szanto, Wyant in Elam (1962). V

številnih drugih poročilih avtorji omenjajo uspešnost zdravljenja strongilidoze pri kopitarjih s pripravkom tiabendazol v odmerkih od 25 do 100 mg/kg. Pripravek je predvsem učinkovit proti vrstam *S. vulgaris*, *S. edentatus* in *S. equinus*. Poročajo tudi o 98 % uspehu zdravljenja strongilidoze, ki jo povzročajo "mali strongilidi". Zanimivi so tudi podatki, da tiabendazol v odmerku 440 mg/kg uničuje tudi ličinke strongilidov med migracijo. Kritična presoja zdravljenja strongilidoze, ki jo povzroča *S. vulgaris*, pa je pokazala, da omenjeni pripravek ne izboljšuje zdravstvenega stanja pri invadiranih konjih, ki so povezane z anevrizmami na arterijah.

Danes se šteje, da je tiabendazol učinkovit anthelmintik proti vsem povzročiteljem strongilidoze pri kopitarjih.

Prva znamenja zastrupitve kopitarjev se pojavijo pri odmerkih 600 mg/kg ali več. Posledica zastrupitve je prehodna hemokonzentracija in depresija, ki je še bolj izrazita pri odmerkih 1.200 mg/kg. Ugotovljeno je, da piperazin v odmerkih 50 mg na kilogram telesne teže dobro prenašajo tudi kobile v poznem obdobju brejosti.

Haloxon je po poročilu Bosmana (1966) 99 % učinkovit pri uničevanju strongilidov pri kopitarjih, če so ga invadirane živali dobile v odmerku 56 mg/kg. Kasneje so pripravek dajali tudi v odmerkih 60 do 80 mg/kg brez znamenj toksičnosti.

Pyrantel tartr<sup>a</sup> sta Cornwell in Jones (1968) dajala invadiranim konjem z želodčno sondo v odmerku 12,5 mg/kg. Avtorja poročata, da je bil uspeh takšnega zdravljenja od 62 do 100 %,

živali pa so bile invadirane z velikimi strongilidi, med njimi z vrsto *S. vulgaris*, s predstavniki iz rodu *Trichonema* in s predstavniki iz rodu *Triodontophorus*.

#### Tetramisol (Nilverm)

Clarkson in Beg (1971) poročata, da sta strongilidozo kopitarjev uspešno zdravila s pripravkom tetramisol v odmerkih od 7,5 do 44 mg/kg. Kasneje so ugotovili, da je pripravek najbolj učinkovit v odmerkih nad 15 mg/kg, pri odmerku 20 mg/kg pa se že lahko pokažejo znamenja zastrupitve.

#### Mebendazol, Verpanyl

Reinecke in Roux (1972) poročata, da sta invadiranim oslom dajala po 2 g mebendazola in ugotovila od 91,8 do 100 % uspeh pri takšnem zdravljenju. Guilhon, Couradeau in Barnabé (1971) ugotavljajo, da je mebendazol zelo učinkovit pri uničevanju strongilidov kopitarjev v odmerku 10 mg/kg. Saupe in Nitz (1972) poročata, da sta invadirane konje uspešno zdravila z odmerki 4 g mebendazola na žival. Uspeh je bil 99 % tako glede na velike kot tudi na male strongilide.

Iz strokovne literature povzemamo tudi podatek, da ponekod zelo uspešno uporabljajo za zdravljenje strongilidoze kopitarjev zmes Phenothiazina in Piperazina (66 mg : 220 mg).

Med benzimidazolskimi pripravki za zdravljenje strongilidoze kopitarjev v novejšem času uporabljajo tudi Cambendazol (Equiben) v odmerku 20 mg/kg, Fenbendazol (Panacur) v odmerku 7,5 mg/kg, Oxfendazol (Synathic, Systamex) v odmerku 10 mg/kg, Oxybendazol (Anthelcide-EQ) v odmerku 10 mg /kg, Parbendazol



(Neminil) v odmerku 10 mg/kg in druge. Med organsko fosfornimi pripravki je zelo učinkovit Dichlorvos (Equigard) v odmerku 35 mg/kg. Med anthelmintiki omenjajo tudi Ivermectin (Equilan) v odmerku 0,2 mg/kg pri intramuskularni aplikaciji.

### Profilaksa

Za zatiranje in preprečevanje strongilidoze pri kopitarjih je potrebno invadirane živali redno zdraviti. Po zdravljenju je treba občasno živalim dajati nižje odmerke tiabendazola več dni zapored. V hlevih je treba skrbeti za izvajanje zoonzijskih ukrepov. Hleve mehanično čistimo in zmanjšujemo število invazijskih ličink strongilidov. Kobile v poznem obdobju brejosti je treba vhleviti v razkužene bokse, pred vhlevljenjem je treba živali dehelmintizirati in po dehelmintizaciji temeljito oprati.

### Kod Oesophagostomum Molin, 1861

Strongilidi iz rodu Oesophagostomum imajo ozek in plitev ustni obod, ob ustih je kutikularna odebelitev, na spodnji strani telesa pa je oblikovana cervikalna brazda. V obeh venčkih na vходу v ustno kapsulo je veliko resastih kutikularnih lističev ali trnov.

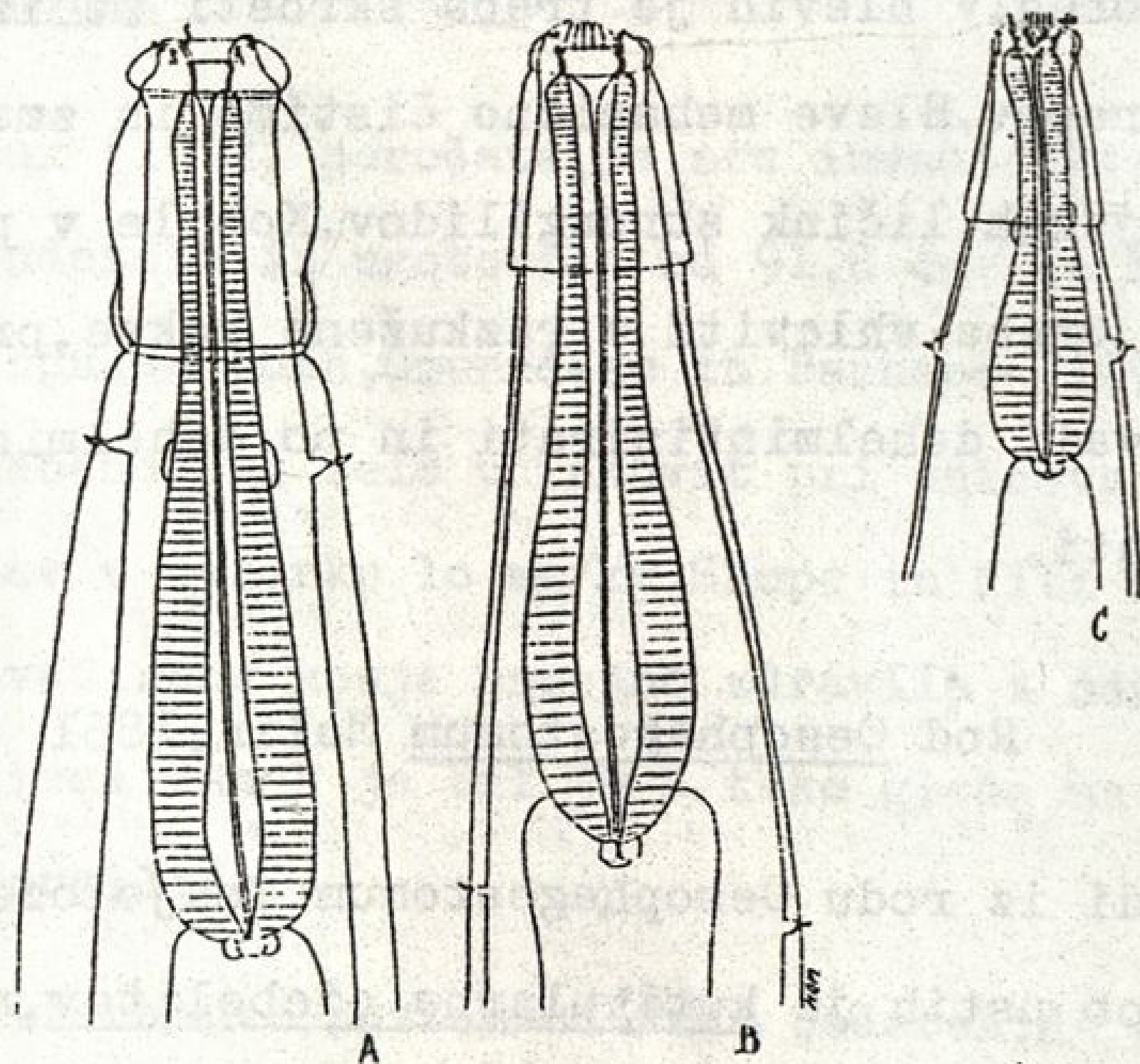
Ezofagostomi se naseljujejo v debelem črevsu pri prašičih in pri prežvekpvalcih.

Vrsta Oesophagostomum venulosum (Rudolphi, 1809)

Vrsta Oe. venulosum se naseljuje na sluznici kolona pri ovci,

kozi, srni in nekaterih drugih vrstah prežvekovalcev. Samec meri v dolžino 11 do 16 mm, samica pa 13 do 24 mm. Zajedavec nima razvitih cervikalnih krilc, cervikalni bradavici se oblikujeta na bočnih straneh telesa za požiralnikom. Spikula merita od 1,1 do 1,5 mm.

Mikačić (1947) poroča, da je ta zajedavec bil pri nas ugotovljen pri 4 % pregledanih ovac in pri 27 % koza. V Sloveniji je pogost pri ovcah, kozah in pri srnjadi.



Slika 93: *Oesophagostomum radiatum* A., *Oe. venulosum* B. in *Oe. dentatum* C., ustni del s požiralnikom

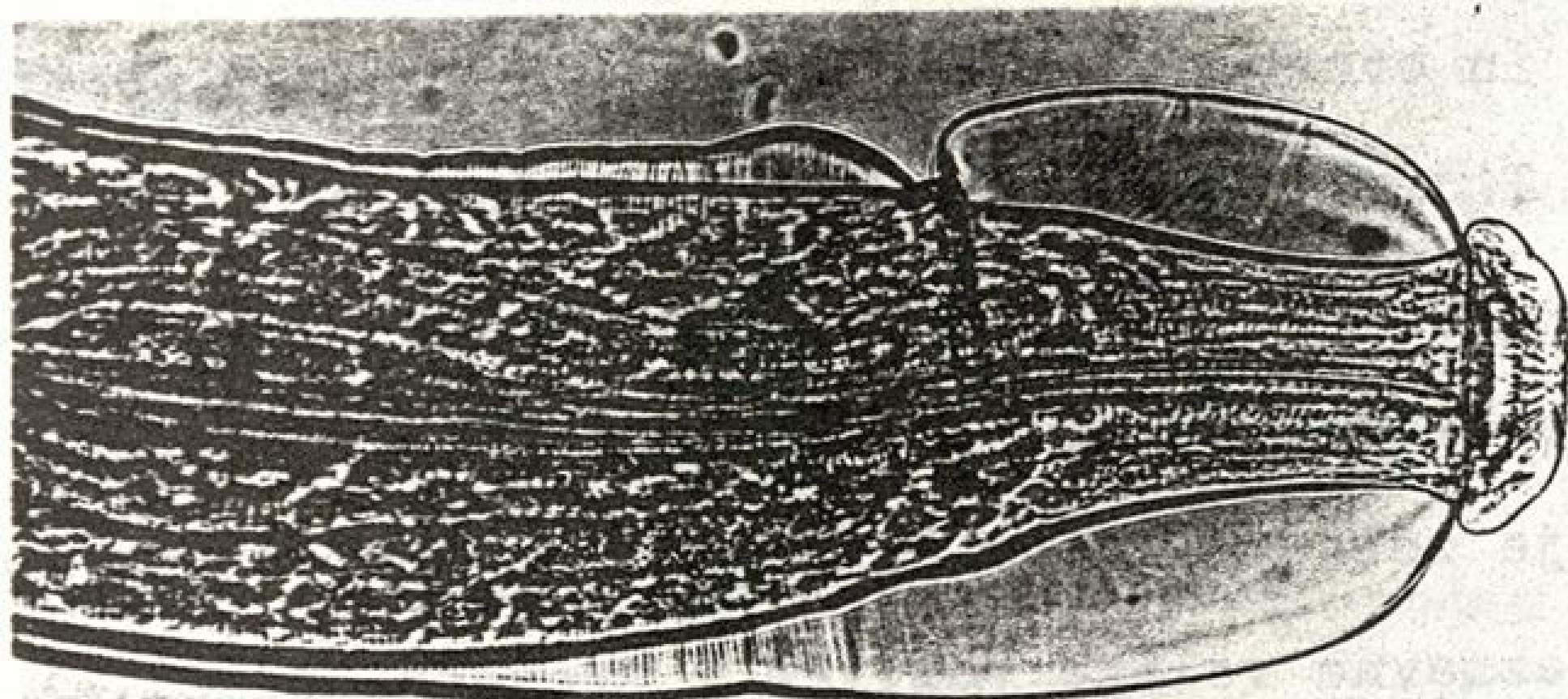
*Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803)

Vrsta *Oe. radiatum* se naseljuje na sluznici kolona govedí. Samec meri 14 do 16 mm, samica pa 17 do 22 mm. Za tega zajedavca je značilno, da ima dobro oblikovano cefalično razširitev, cer-

vikalni bradavici pa sta na bočnih straneh telesa, približno v sredini dolžine požiralnika. Pri tem zajedavcu ni razvit zunanji venec v koroni radiati.

Vrsta Oesophagostomum dentatum (Rudolphi, 1803)

Vrsta *Oe. dentatum* se naseljuje na sluznici debelega črevesa prašiča. Samec meri 8 do 10 mm, samica pa od 11 do 14 mm. Cefalična razširitev je zaznavna, cervikalni krilci pa sta slabo razviti. Cervikalni bradavici sta na bočnih straneh telesa, v drugi polovici požiralnika. V zunanjem venčku je 18 kutikularnih resastih trnov. Spikula merita od 1,15 do 1,32 mm.



Slika 94: *Oesophagostomum venulosum*

Vrsta Oesophagostomum quadrispinulatum, sin.

Oe. longicaudam

*Oesophagostomum quadrispinulatum* je razširjen pri 27 % naših pregledanih prašičev. Samec meri 9 mm, samica pa do 14 mm. Rep je pri samcih dolg, pri samicah pa je zašiljen.

### Biologija

Jajčeca ezofagostomov so tankostena, blastemrizirana in široko ovalne oblike. Dolga so okrog 70 do 80, redko tudi do 100 mikrometrov, široka pa so od 40 do 45 mikrometrov. Iz jajčec se razvije ličinka prve stopnje, nato pa pri temperaturi okrog 22<sup>o</sup> C v 6 dnevih še invazijska ličinka. Invazija je samo peroralna. Prepatentna doba vrste *Oe. dentatum* je 30 dni, za *Oe. longicaudum* pa 50 do 55 dni. Ličinke se po invaziji zavrtajo v sluznico črevesa, kjer se oblikujejo, za ezofagostomozo znani, zajedavski vozlički. V teh vozličkih se ličinke večkrat prelevijo. Šele nato v črevesnem lumenu spolno dozori.

### Patogeneza

Pri jagnjetih in ovcah praviloma ni večjih vnetnih reakcij okrog zavrtanih ličink v sluznici in steni debelega črevesa. Zaradi tega tudi spremembe niso tako zaznavne kot pri invazijah z drugimi ezofagostomi. Za vrsto *Oe. columbianum* (Curtice, 1890) je poznano, da je zelo patogena. Pri ovcah že 200 do 300 zajedavcev povzroča zaznavne velike vozličke v črevesni steni. Ti vozlički imajo velikost prosa, lahko pa se združujejo. Peristaltika črevesja je prizadeta, zato so bolezenska znamenja tudi klinično zelo zaznavna. Spolno zreli zajedavci povzročajo kronično vnetje črevesne sluznice kolona in slabokrvnost invadiranih živali ter kaheksijo.

Tudi pri prašiču povzročajo ezofagostomi na črevesu zajedavske vozličke ter celično infiltracijo ob teh vozličkih. Veliko je eozinofilcev ter krvnič tujkovega tipa. V vozličkih se ličinka

lahko zadržuje okrog 3 mesece, kasneje vozliči kalcificirajo.

### Klinična znamenja ezofagostomoze (Oesophagostomosis)

Najbolj so izrazita klinična znamenja ezofagostomoze pri jagnjetih, povzročča pa jih *Oe. columbianum*. Jagnjeta na paši pričnejo driskati, iztrebki so tekoči, sluzasti, s primesjo krvi. Pogosta so tudi paretična stanja in tudi pogini.

### Zdravljenje

Za zdravljenje ezofagostomoze pri jagnjetih in ovcah priporočajo piperazinske pripravke v odmerku 125 mg/kg, okrog 4 g na odraslo žival. Phenothiazin se daje v odmerku od 600 do 700 mg na kilogram telesne teže. V novejšem času bolezen zdravimo s pripravkom Thiabendazol (Verpanyl) v odmerku 50 mg/kg. Trichorphon in Ronnel sta tudi zelo učinkovita.

ni v Evropi

✓ Rod Stephanurus Diesing, 1839

KI NA IZP

✓ Vrsta Stephanurus dentatus Diesing, 1839

*Stephanurus dentatus* se naseljuje v maščobnem tkivu ob ledvicah in v ledvični ponvici pri prašiču v Severni Ameriki. Najdemo ga tudi v cistah ob uterusu. Jajčeca pridejo z urinom v zunanje okolje. Pri višjih temperaturah, okrog 26° C, se razvije invazijska ličinka, ki je zelo odporna. Invazija je peroralna, lahko pa tudi skozi kožo. Transportni gostitelji so lahko deževniki, med njimi Eisenia foetida.

Zajedavec povzročča veliko škodo zaradi sprememb v urogenitalnem traktu pri prašičih.

Družina Syngamidae Leiper, 1912

Strongilidi iz družine Syngamidae imajo ustni obod razvit v obliki odprte čaše. Pri zajedavcih iz omenjene družine nista razvita venčka kutikularnih trnov na ustnem obodu. Pri nekaterih vrstah so razviti zobki na dnu ustnega oboda. Vulva je v prednji polovici telesa. Zajedavci se naseljujejo v dihalih, pogosto v sapniku pri pticah. Najbolj pomembna sta rodova Syngamus v. Siebold, 1836 in Cyathostoma E. Blanchard, 1849

Rod Syngamus v. Siebold, 1836

Vrsta Syngamus trachea (Montagu, 1811)

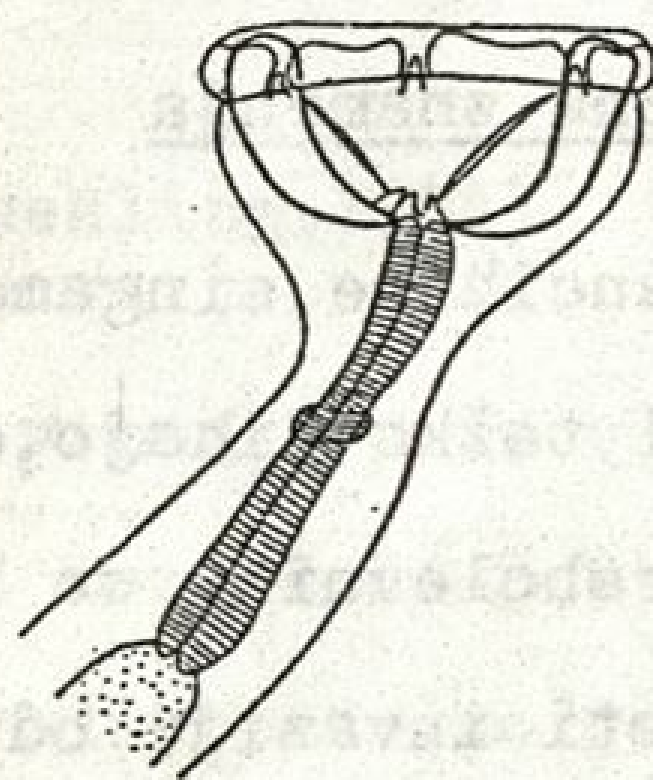
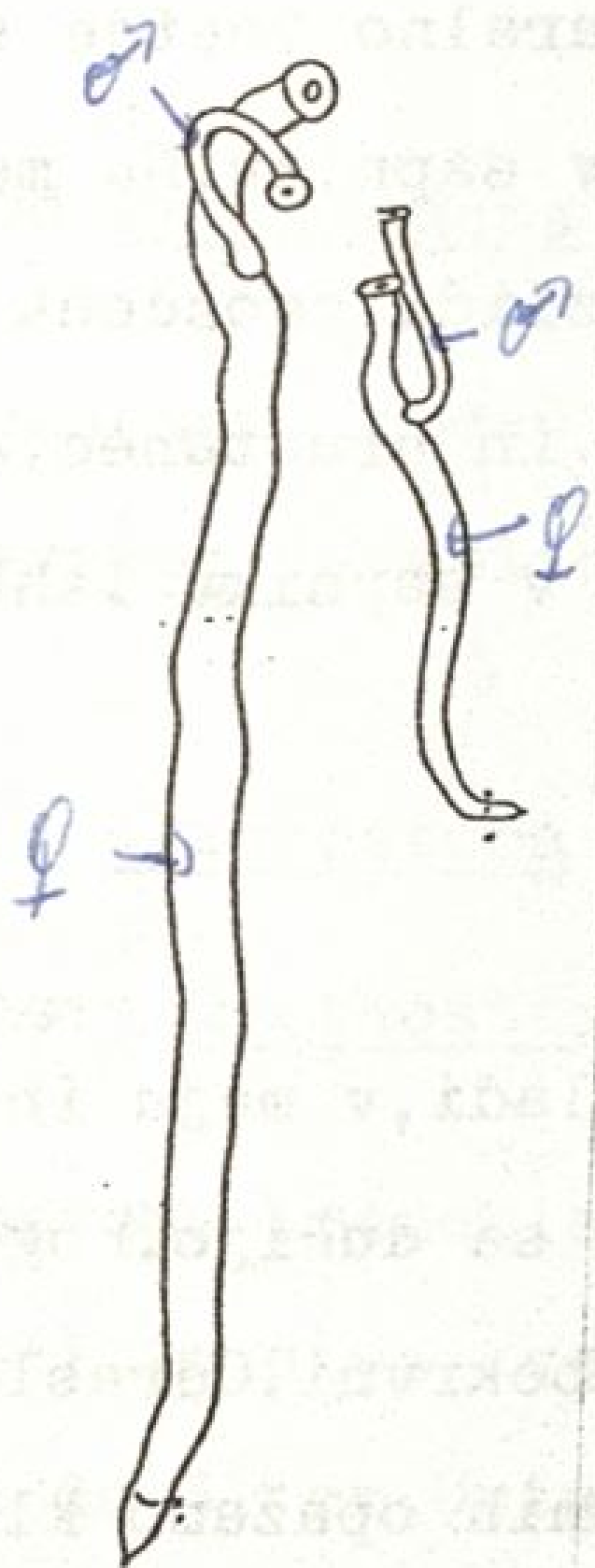
Syngamus trachea se naseljuje v sapniku kokoši, purana, fazana, pegatke in številnih drugih vrst ptičev. Zajedavec je valjaste oblike, odebelel, samec in samica sta v trajni kopulaciji. Zajedavec je praviloma živahno rdeče barve zaradi nasesane krvi. Samec meri 2 do 6 mm, samica pa od 5 do 20 mm. Ustni ubod je široko odprt, na dnu je 6 do 10 komaj zaznavnih zobkov. Kopulatrična košarica je široko odprta, rebra so kratka, spikula merita od 53 do 82 mikrometra. Sta enake velikosti in oblike.

Jajčeca merijo 70 do 100 mikrometrov in imajo zgostitev v obliki čepka na obeh polih.

Biologija

V jajčecih dozori ličinka pri višjih temperaturah že po 3 dnevih. Ličinka se v jajčecu dvakrat prelevi, jajčece pa postane invazijsko šele 9. dan. Ptice se lahko invadirajo neposredno

z jajčeci na invazijski stopnji, lahko pa požrejo tako imenovane transportne vmesne gostitelje, v katerih so invazijske ličinke. Takšni gostitelji so deževniki, polži in številne vrste členonožcev, arthropoda. Clapham (1935), Morgan in Clapham (1934) menijo, da ostane ličinka v cistah pri vmesnih gostiteljih živa po več let.



Slika 95: Syngamus trachea,  
Samica in samec

Slika 96: Syngamus trachea,  
ustni obod

RETERIALNE  
Kmalivc

Ko se gostitelji invadirajo bodisi z ličinkami v jajčecih, bodisi z ličinkami v transportnih gostiteljih, ličinka najprej migrira v pljuča, šele nato se naseli na sluznici sapnika, kjer spolno dozori. Prepatentna doba je okrog 17 do 20 dni.

Za singamozo, Syngamosis, so najbolj dovzetni komaj operjeni piščanci in fazani. V reje kokoši in tudi v gojitve fazanov našajo zajedavca nekatere vrste vranov, sraka, šoja, siva vrana

in tudi druge ptice. Singamoza tudi v naših fazanerijah povzroča občutno škodo.

### Patogeneza

Že pri migraciji ličink skozi pljuča povzročajo le-te krvavitve, edem in vnetje pljuč. V traheji se zajedavci čvrsto pripnejo na sluznico, sesajo kri, povzročajo kataralno vnetje sluznice in povečujejo tudi vsebnost sluzi v sapniku. Na mestu, kjer so zajedavci pripeti, se oblikujejo vozlički, zgoščena je celična infiltracija, vrašča pa tudi vezivo in hrustanec. Zardi klobčiča zajedavcev in nakopičevanja sluzi v sapniku lahko pride do zadušitve invadiranih živali.

### Klinična znamenja

Pri piščancih se singamoza pojavlja spomladi, v maju in juniju. Piščanci težko dihamo, odpirajo kljun in se dušijo. Pogosto poginejo. Prebolezniki so kahektični in slabokrvni. Odrasle kokoši so proti invaziji odpornejše. Pri puranih opažamo klinična znamenja singamoze tudi pri starejših pticah. Za bolezen pa so najbolj občutljivi fazani. Kebčki kašljajo, odpirajo kljun, iztegujejo vrat in se dušijo. Prebolezniki zahirajo in postanejo slabokrvni.

### Zdravljenje

Včasih smo pri zdravljenju singamoze pri piščancih uporabljali pripravek BAT (Barium antimonyl tartrat). To je bil kontaktni anthelmintik, delce pripravka so med obračanjem živali le-te vdihovale. Cyanacethydrizid se dodaja v pitno vodo v količini



gram na liter vode. Poročajo o uspešnem uničevanju zajedavcev. Horton in Smith (1963) poročata o zelo uspešnem uničevanju mladih zajedavcev s Thiabendazolom v odmerku od 0,3 do 1,1 g/kg. Anthelmintik se lahko tudi primeša med hrano v razmerju 0,1 %. Flubenol (Flubendazol) je zelo učinkovit anthelmintik, primešamo ga med hrano.

Rod Hovorkonema Ryzhikov, 1967

Iz omenjenega rodu smo v Sloveniji ugotovili vrsto Hovorkonema variegatum (Creplin, 1849)

Rod Cyathostoma E. Blanchard, 1849

Vrsta Cyathostoma bronchialis (Muehling, 1884)

Cyathostoma bronchialis se naseljuje v sapniku in v bronhih pri domači in divji vodni perjadi. Samec meri 4 do 5,8 mm, samica pa 16 do 31 mm. Ustni obod je široko odprt, na dnu je 6 do 7 majhnih zob. Spikula merita 0,51 do 0,62 mm. Jajčeca merijo 74 do 83 x 49 do 62 mikrometrov.

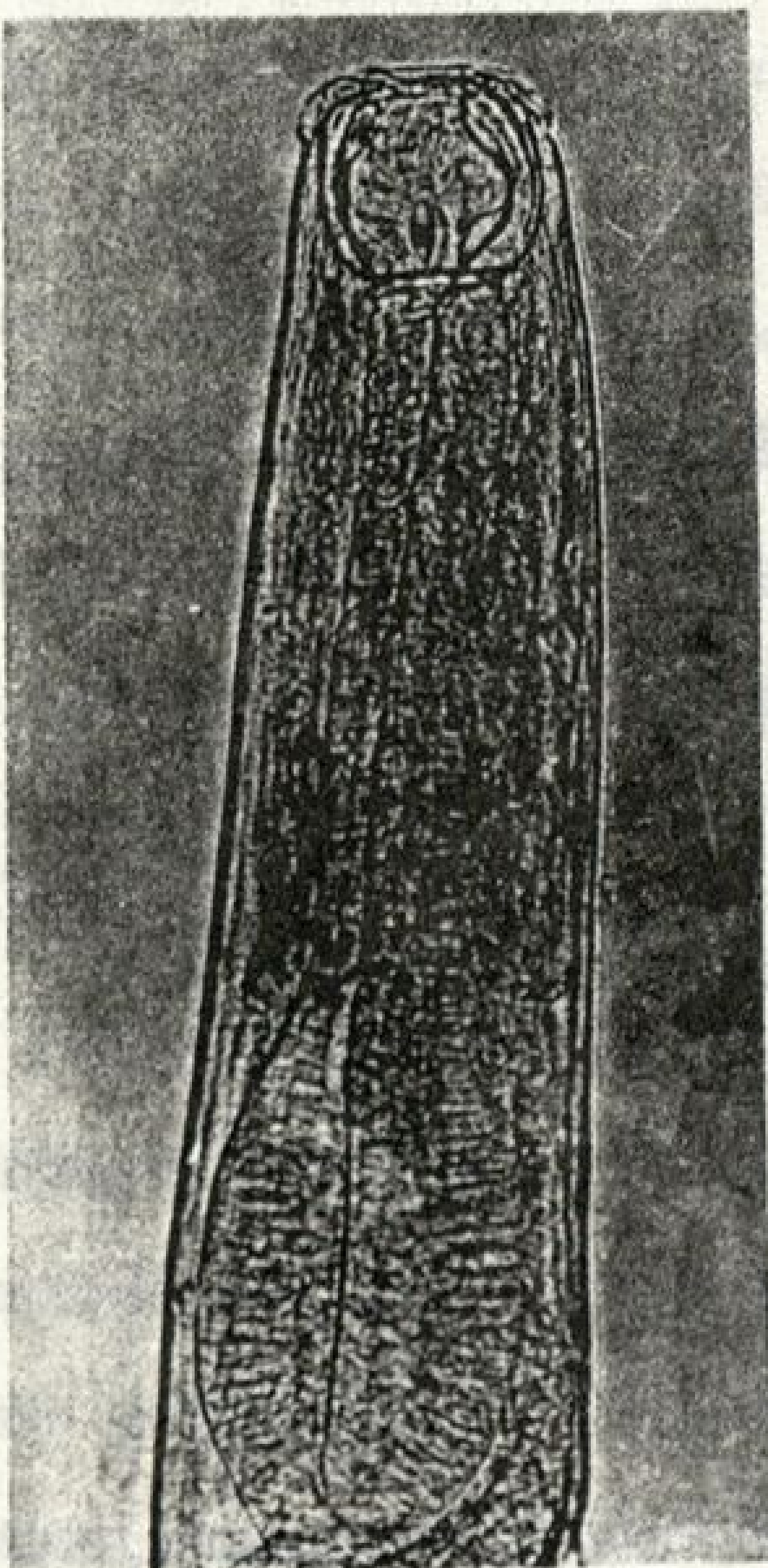
Zajedavec je zelo patogen za mlade gosi in race. Ugotovljen je bil tudi v Sloveniji pri veliki divji raci ali mlakarici, Anas platyrhynchos.

Razvoj zajedavca doslej še ni podrobneje raziskan.

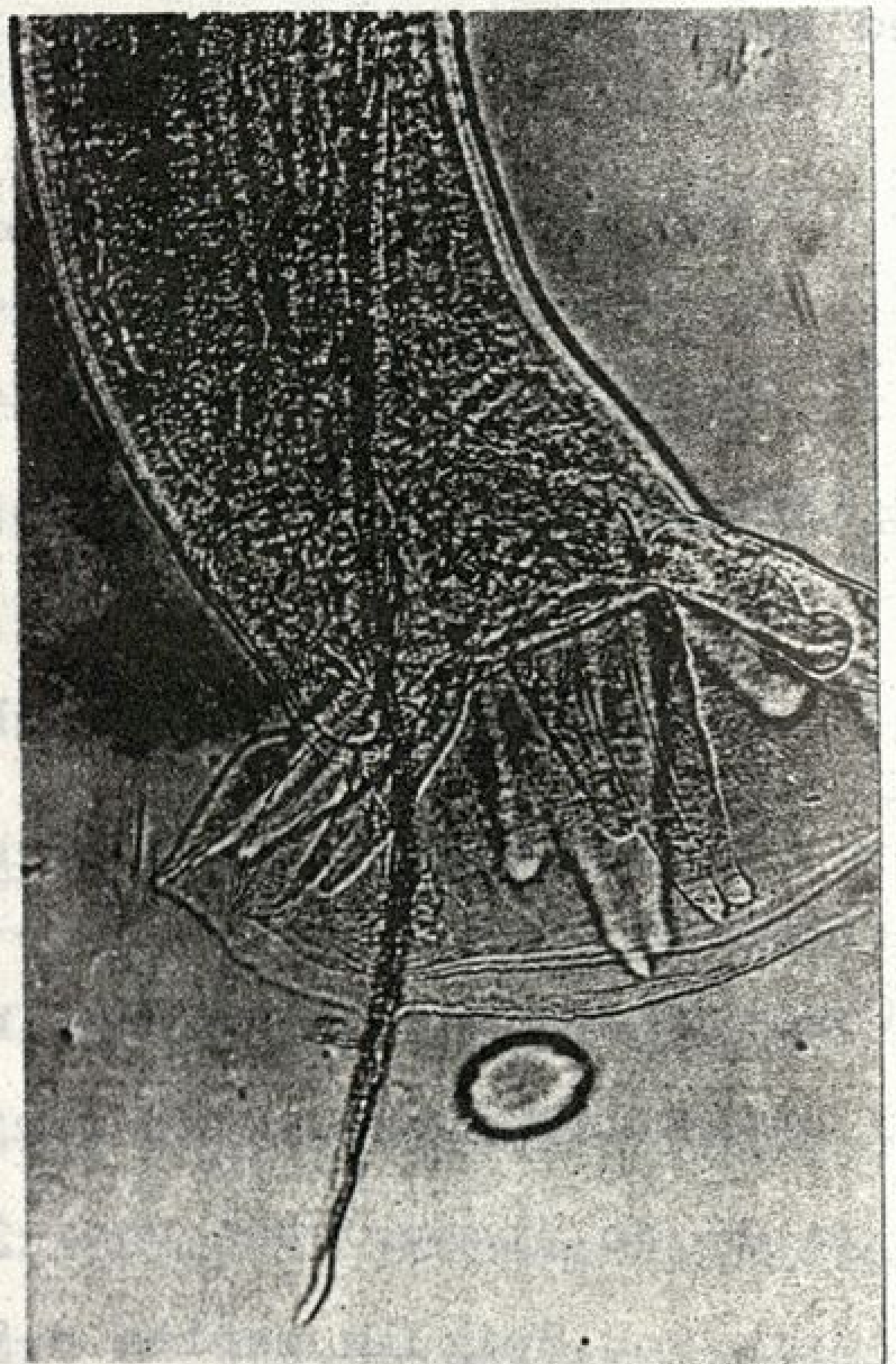
Družina Ancylostomidae Looss, 1905.

Ankilostomidi so strongiloidea z zelo razvitim ustnim obodom, nimajo pa razvite korone radiate, kar pomeni da na robu oboda ni dveh venčkov resastih trnov. Pri nekaterih rodovih so oblikovane

rezkalne ploščice, na dnu ustnega oboda pa so lahko oblikovani tudi zobje. V ustno votlino štrli konus požiralnika, ki je luknjičast. Ustni del zajedavca je navadno upognjen ventralno. Zajedavci so krvosesni nematodi, povzročajo ankilostomiozo, bunostomozo, globocefalidozo in dr., odvisno od rodov ankilostomatidov.



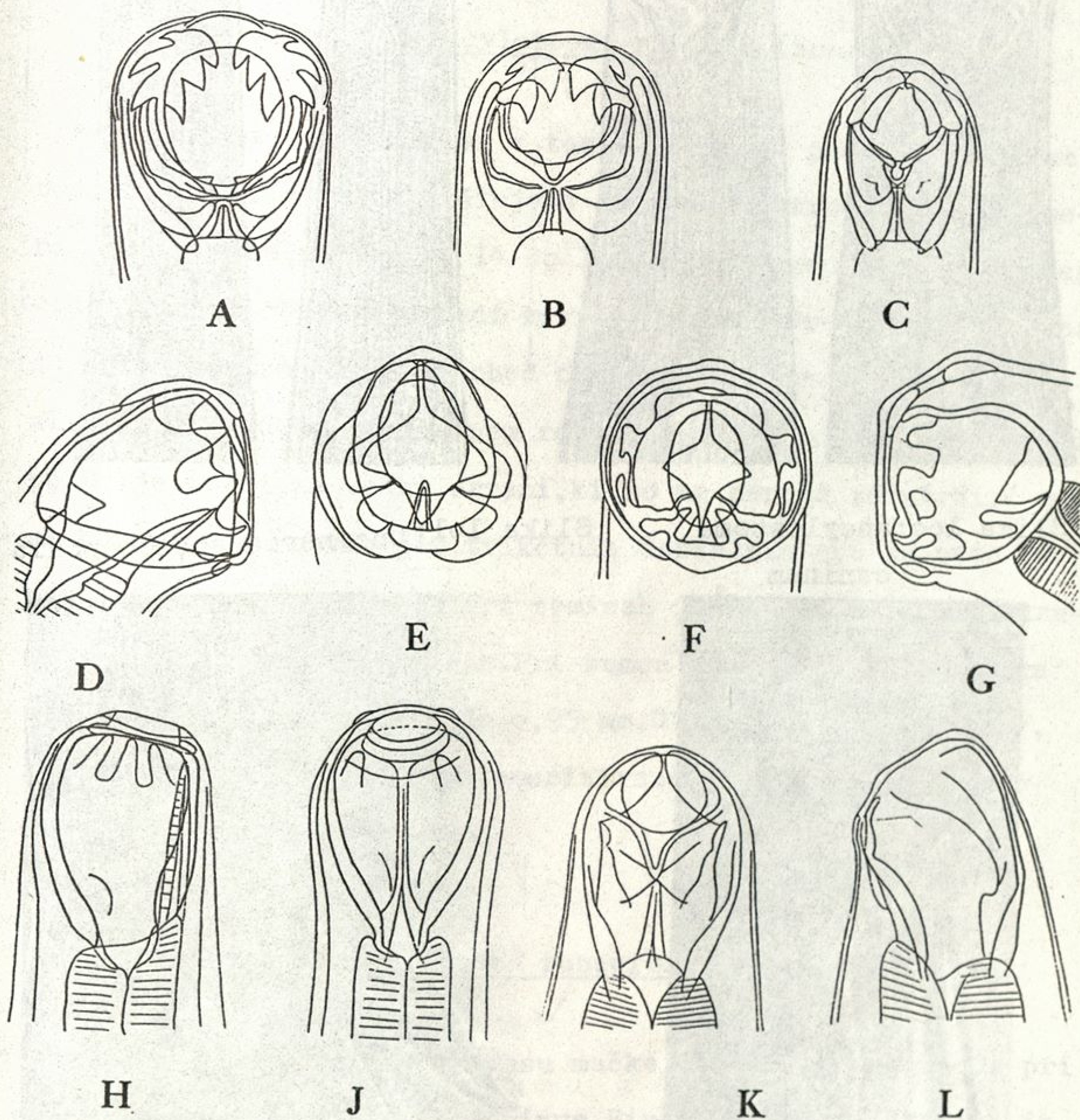
Slika 97: Hovorkonema  
variegatum, ustni  
obod



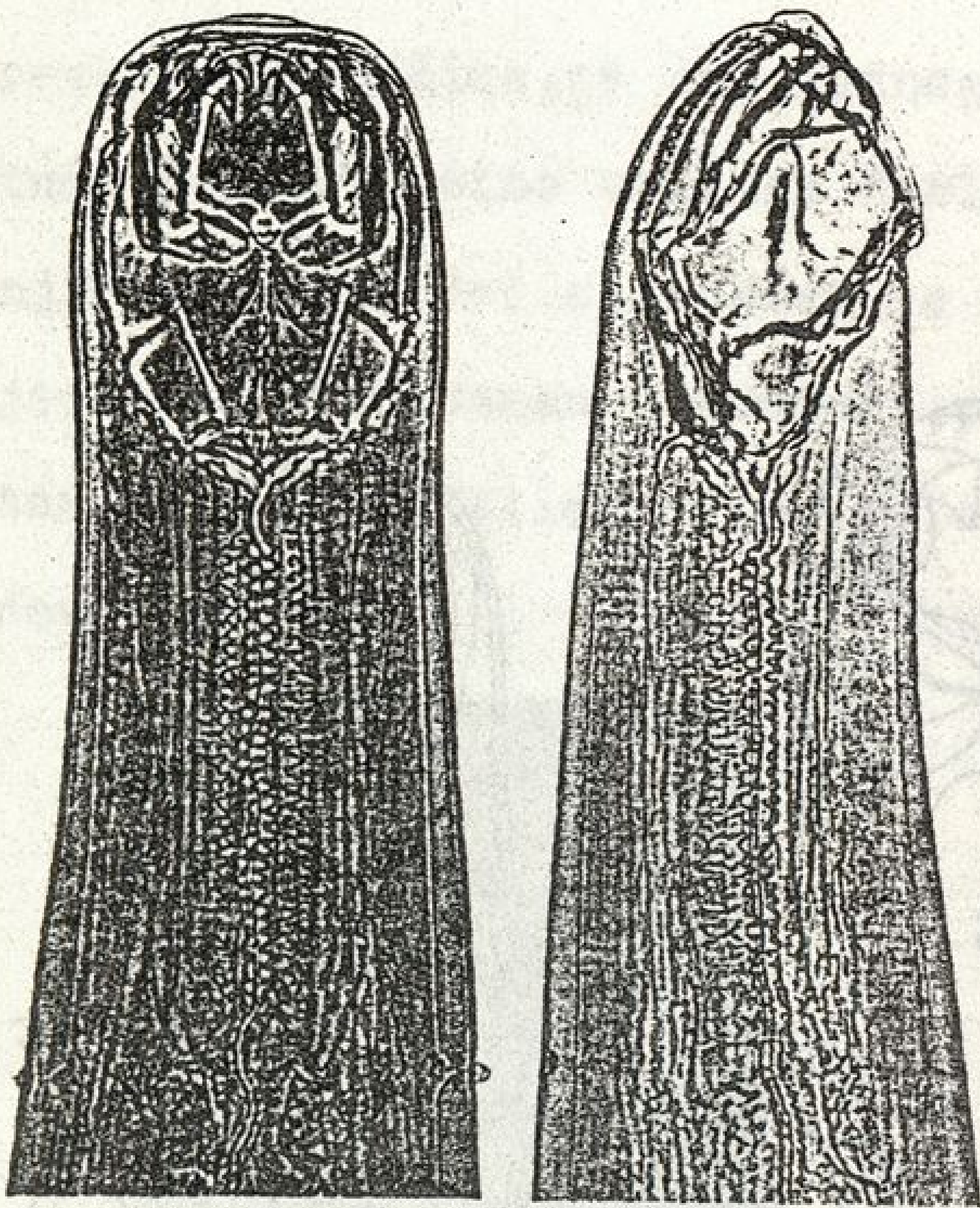
Slika 98: Hovorkonema variegatum, rep samca

Samci imajo razvito kopulatrično košarico z značilnimi rebri, spikula sta tanka in dolga, enake velikosti.

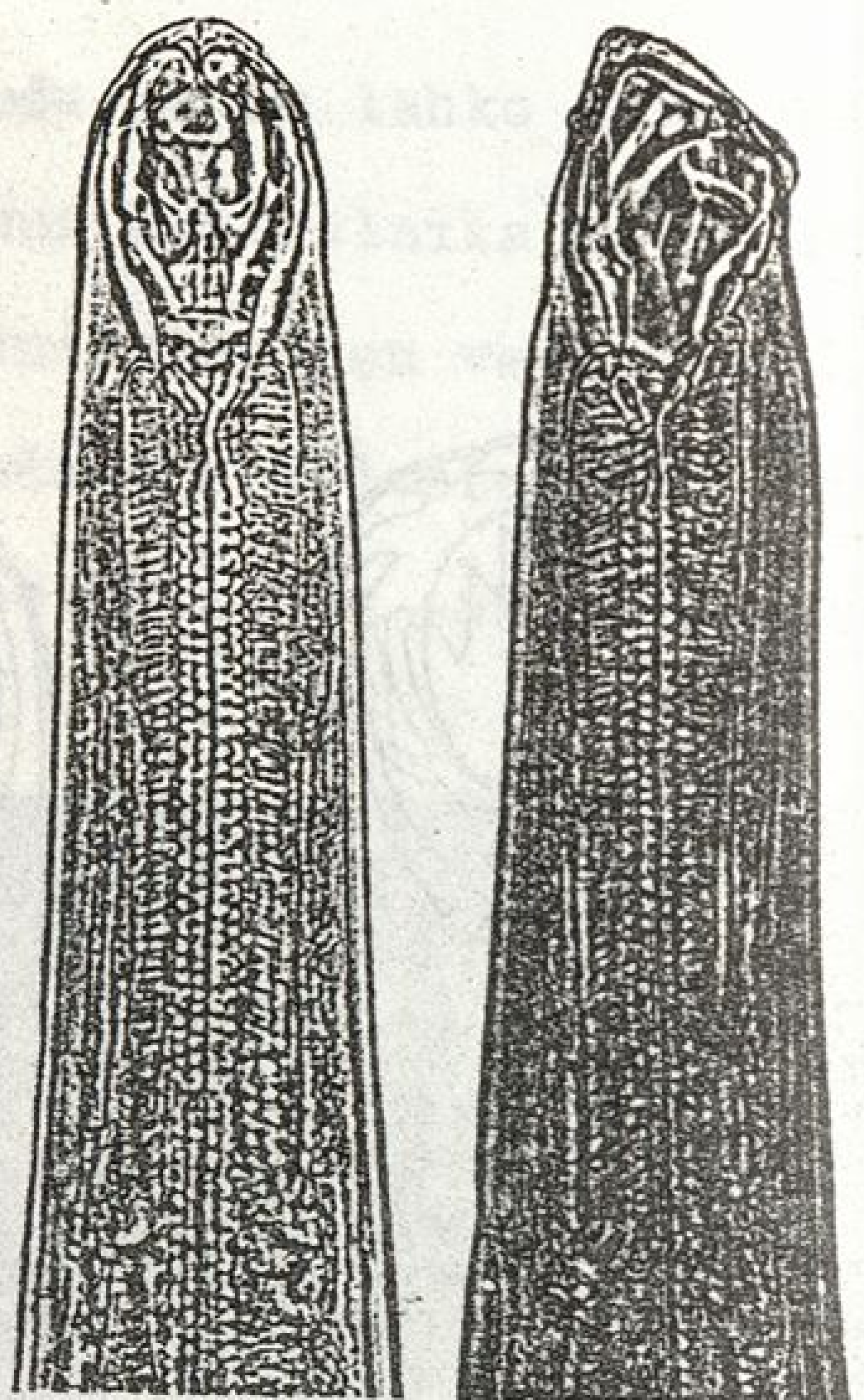
Ankilostomatidi so razdeljeni na dve poddružini, na poddružino Ancylostomatinae Stephens, 1916 in na poddružino Necatorinae Lane, 1903.



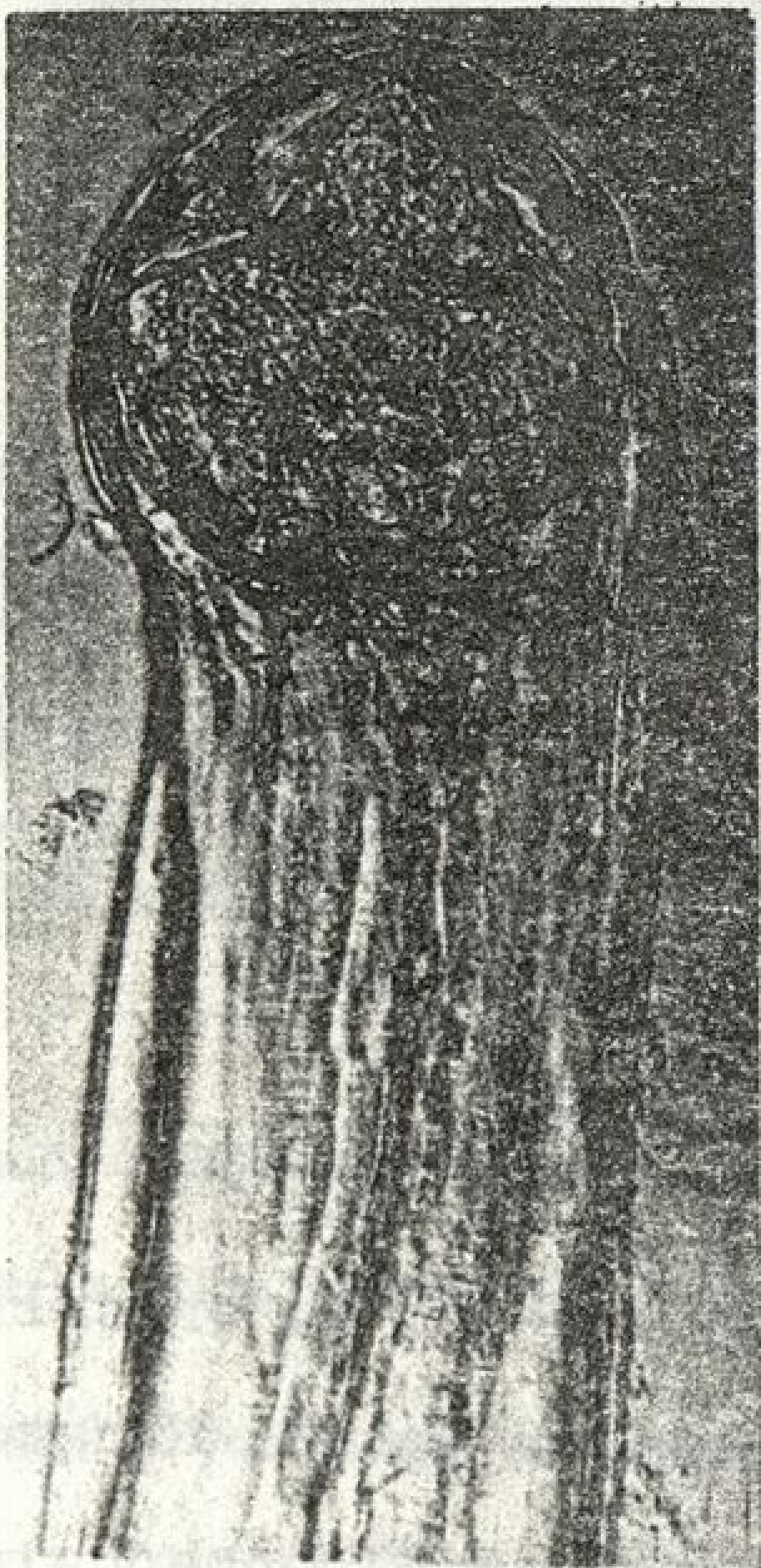
Slika 99: A. *Ancylostoma caninum*, B. *A. duodenale*, C. *A. brasiliense*, D. *Bunostomum* sp., E. *Bunostomum* sp., F. *Necator* sp., H. *Globocephalus urusubulatus*, J. *Globocephalus urosubulatus*, K. *Uncinaria* sp., L. *Uncinaria* sp.  
(Razlike v ustnem obodu)



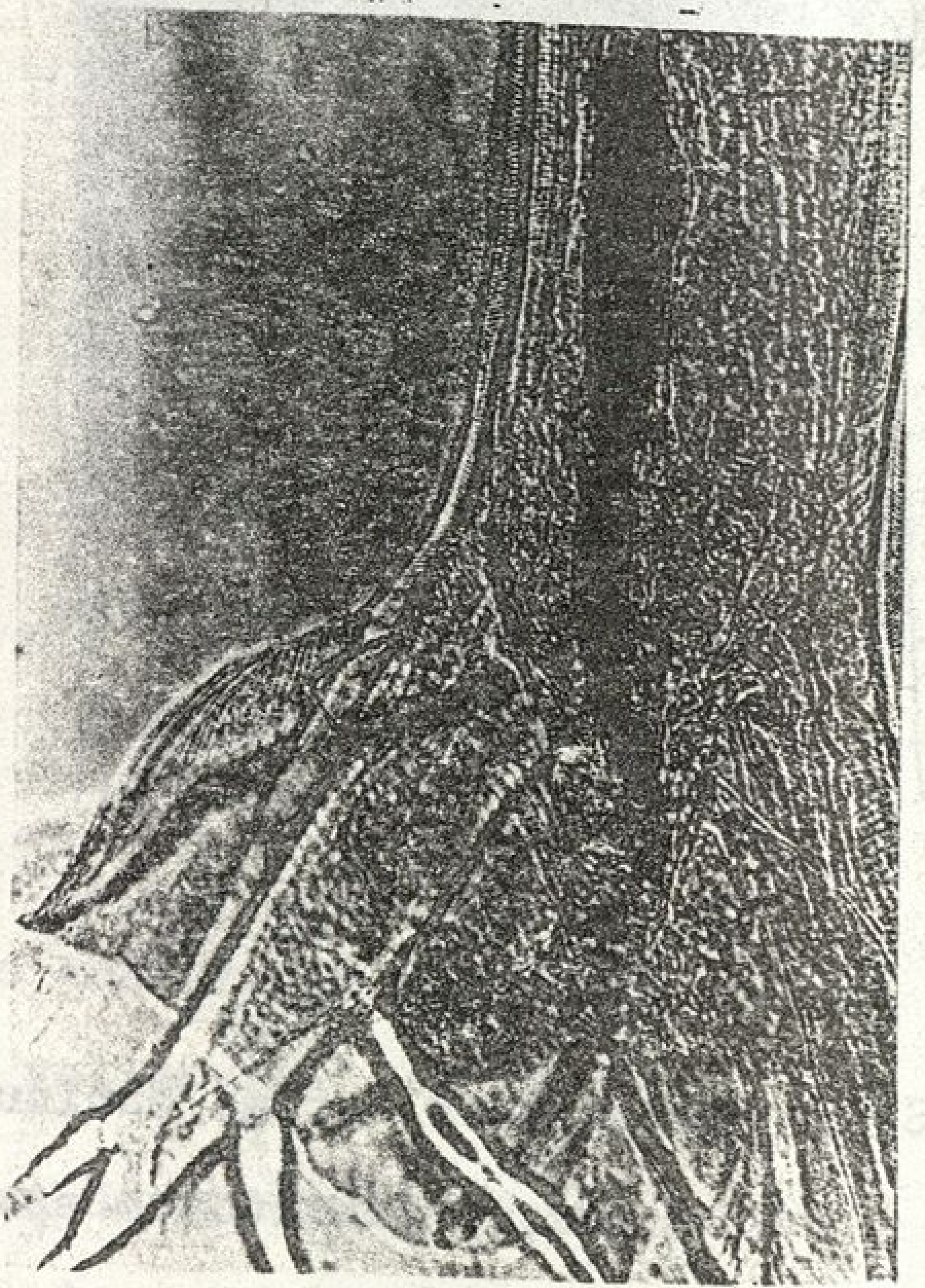
Slika 100: *Ancylostoma caninum*



Slika 101: *Uncinaria stenocephala*



Slika 102: *Bunostomum trigonocephalum*,  
ustni obod



Slika 103: *Bunostomum trigonocephalum*, rep samca

Podružina Ancylostominae Stephens, 1916

Rod Ancylostoma Dubini, 1843

Vrsta Ancylostoma caninum (Ercolani, 1859)

✓  
Ancylostoma caninum živi v tankem črevesu psa, lisice, redko tudi človeka. Je zelo razširjena na vseh kontinentih. Samec meri lo do 12 mm, samica pa 14 do 16 mm. Zajedavec je klobasastega videza, rdeče obarvan zaradi krvi v črevesu. Prednji del telesa je zavrt ventralno. Ustni obod oblikuje globoko ustno votlino ali ustni obod. Na ventralnem robu ustnega oboda so oblikovani po trije zobki na vsaki strani, ki so na osnovi združeni. V ustni kapsuli je razvit par trikotnih dorzalnih zob in nato še par lateroventralnih zob. Pri samicah je vulva na prehodu druge v tretjo tretjino telesa. Pri samcu sta razvita dva tanka spikula, ki merita od 0,8 do 0,95 mm. Uterus ima več zavojev, jajčeca so tankostena, blastomerizirana, merijo 56 do 75 x 34 do 47 mikrometrov.

Vrsta Ancylostoma tubaeforme Zeder, 1800

✓  
Naseljuje se v tankem črevesu mačke. Včasih so menili, da pri mački lahko zajeda tudi A. caninum. Biocca (1954) v Italiji in številni drugi avtorji pa so dokazali, da pri mački živi samo vrsta A. tubaeforme. Samec meri 9,5 do 11 mm, samica pa 12 do 15 mm. Zobki na ventralnem delu ustnega oboda so manjši od tistih pri A. caninum. Spikula merita od 1,2 do 1,4 mm.

Vrsta Ancylostoma duodenale Dubini, 1843

Naseljuje se v tankem črevesu človeka, ponekod pa so zajedavca našli tudi pri prašiču in pri divjih karnivornih živalih. Pri nas so zajedavca poimenovali kot rudniška glistica.



Slika 104: Ancylostoma tubaeforme



Slika 105: Ancylostoma tubaeforme, lateralni vi-  
dez

### Biologija

Pri preučevanju biologije invazijskih ličink *Ancylostoma* spp. so ugotovili, da so ličinke slabo odporne proti izsuševanju. V relativno toplém okolju in vlagi ličinke dozoriijo do invazijske stopnje v enem tednu. Živali se invadirajo po peroralni poti, vendar je pogosta tudi perkutana invazija. Soulsby (1965) poroča, da izležejo samice *A. caninum* dnevno od 10.000 do 30.000 jajčec.

Muller (1971) je ugotovil, da posredujejo ščeneta na dan po pet milijonov jajčec na dan v neposredno okolje, kjer živijo. To število ustreza okrog 250 samicam; ugotovljeno pa je tudi, da samice ležejo največje število jajčec samo okrog 4 tedne po spolni dozoritvi.



Slika 106: *Bunostomum phlebotomum*, ustni del

V zadnjem času so ugotovili, da se psi lahko invadirajo tudi po transkolostralni poti in celo na intrauterini način. O tem poročata Stone in Girandeu (1966).

Ličinke po invaziji migrirajo skozi pljuča, šele po njej spolno dozoriijo v črevesu.

Zanimivo je, da so raziskave potrdile, da ličinke *A. caninum* po peroralni invaziji praviloma ne migrirajo skozi pljuča. Pri vseh ostalih treh načinih invazije pa je migracija del biološkega kroga zajedavca.

Najkrajša prepatentna doba je 14 do 17 dni in je odvisna od načina invazije.

Novejše raziskave so tudi potrdile, da se psi lahko invadirajo z nekaterimi transportnimi gostitelji, parateničnimi gostitelji, pri katerih so lahko ličinke v zajedavskih vozličih. Dokazano je, da pri miših lahko živijo ličinke *A. caninum* v tkivih celih 18 mesecev, o čemer poroča Norris (1971). Pri presoji epizootioloških dejavnikov v zvezi s širjenjem ankilostomoz pri mesojedih moramo računati tudi na tako imenovane ličinke, ki jih imenujemo inhibirane, in se po invaziji naselijo v sluznici in ne migrirajo zaradi imunske odzivnosti gostitelja.

Poddružina Necatorinae Lane, 1917

X Rod Necator Stiles, 1903

Vrsta Necator americanus (Stiles, 1902)

*Necator americanus* je zajedavec človeka na nekaterih ekološko značilnih geografskih območjih Amerike in Afrike. Zajedavca omenjajo tudi pri psu in prašiču.

Rod Bunostomum Railliet, 1902

Xelo razširjen v SLO

Vrsta Bunostomum trigonocephalum (Rudolphi, 1808)

*Bunostomum trigonocephalum* se naseljuje v ileumu in jejunumu



ko je globoka stija perikulana, lahko pa tudi peroralno  
ovce in koze. V geografskem pogledu je zajedavec zelo razširjen. Samec meri 12 do 17 mm, samica pa 19 do 26 mm. Ustni del telesa je nagnjen ventralno. Na ventralnem robu zgornjega dela ustnega oboda je razvit par hitisnkih rezkalnih ploščic, na dnu pa par ostrih zobkov. Požiralnikov konus se dviga do roba ustnega oboda. V kopulacijski košarici je razvit asimetrični dorzalni reženj, tanka spikula pa merita 0,6 do 0,64 mm. Jajčeca merijo 79 do 97 x 47 do 50 mikrometrov.

Prepatentna doba je omejena na 30 do 56 dni.

Vrsta Bunostomum phlebotomum (Railliet, 1900)

Bunostomum phlebotomum se naseljuje v duodenumu govedi. Samec meri 10 do 18 mm, samica pa 24 do 28 mm. Od vrste B. trigonocephalum se razlikuje po tem, da ima krajši požiralnikov konus, v ustih pa sta subventralno po dva para manjših zob. Spikula merita 3,5 do 4 mm, tanjša sta od sorodne vrste pri malih prežvekovalcih. Jajčeca merijo 106 do 46 mikrometrov

Rod Gaigeria Railliet et Henry, 1910

Vrsta Gaigeria pachyscelis Railliet et Henry, 1910

Gaigeria pachyscelis se naseljuje v tankem črevsu drobnice v Afriki in v Indiji.

Rod Globocephalus Molin, 1861

Vrsta Globocephalus urusubulatus

Globocephalus urusubulatus samec meri okrog 6,3 mm, samica

pa 8,2 mm. Ustna kapsula je podolgovato ovalna, na dnu sta 2 zoba. Jajčeca merijo 56 do 70 x 35 do 40 mikrometrov. Zajedavec je pogost pri pašnih prašičih v Vojvodini, ugotovljen je bil tudi pri divjem prašiču v Sloveniji.

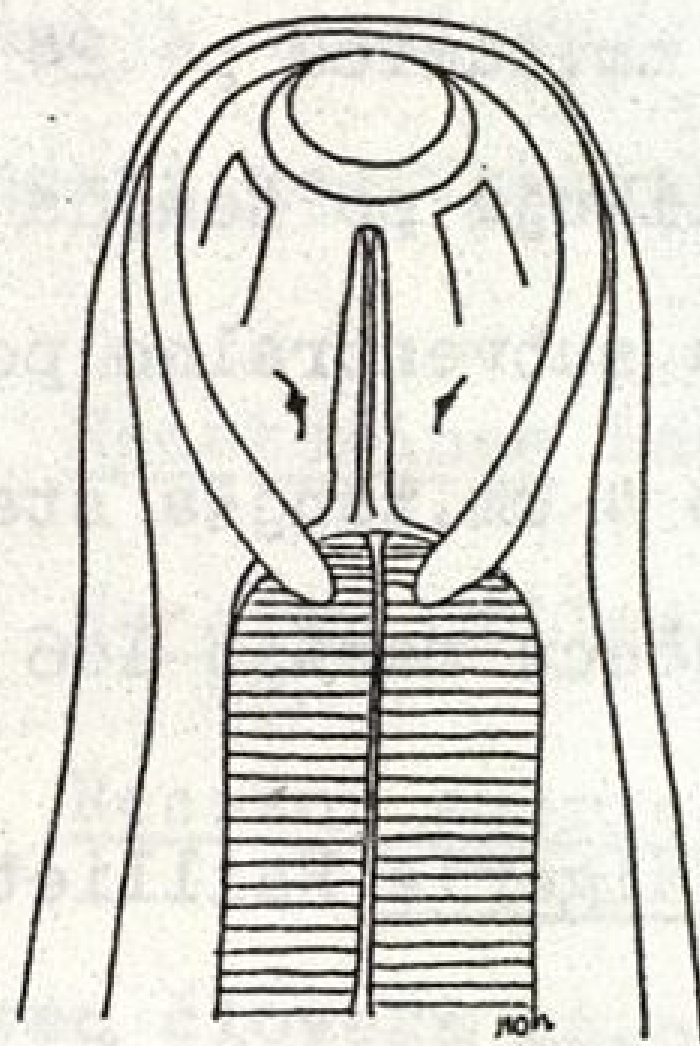
Rod Uncinaria Frölich, 1789

Vrsta Uncinaria stenocephala (Railliet, 1884)

Uncinaria stenocephala se naseljuje v tankem črevesu psa, mačke, lisice in nekaterih drugih vrst živali. Samec meri 5 do 8 mm, samica pa 7 do 12 mm. Namesto zob ima zajedavec par hitinskih rezkalnih ploščic, ima pa tudi par subventralnih zob.



Slika 107: Gaigeria  
pachyscelis



Slika 108: Globocephalus  
urosubulatus

### Patogeneza

Zajedavci iz družine Ancylostomatidae povzročajo zajedavske bolezni, ki jih opredeljujemo glede na pripadnost povzročiteljev.

Ankilostomidi povzročajo spremembe na sluznici v naselišču, ličinke pa povzročajo spremembe na koži po perkutani invaziji in tudi med migracijo skozi pljuča. Wels (1931) poroča, da lahko zajedavci odvzamejo svojemu gostitelju do 0,8 ml krvi na dan. Tudi Miller (1971) meni, da je anemija poglavitna posledica invazije z ankilostomidi. Podrobneje so preiskali izgubo krvi, ki jo povzroča vrsta *Ancylostoma caninum*, pri mladih psih. Ugotovljeno je, da odvzame *A. caninum* od 0,05 do 0,21 ml krvi na dan. *A. brasiliense* odvzame okrog 0,001 ml krvi, *Uncinaria stenocephala* pa po 0,003 ml krvi na dan. V začetku je pri psih normohromna in mikrocitna anemija, kasneje pa je hipohromna, zaznavna pa je tudi mikrocitoza. *A. caninum* je zelo patogena vrsta za psa. Rezerva železa pri psih, pri mladičih<sup>je</sup> do 4. tedna starosti zelo mala. Avtorji so ugotovili, da ankilostomidi pri psih lahko odvzamejo do 25 % krvi iz cirkulacije, anemija pa se klinično zaznava že po prvem tednu po invaziji. Miller (1971) meni, da se imunске reakcije pri psih hitro razvijejo, vendar pri močnejših invazijah niso zaznavne.

Dermatitis je klinično zaznaven pri perkutanih invazijah mladih psov. Najbolj pogosta je invazija skozi kožo na ovlaženih mestih med prsti, včasih pa tudi na trebuhu. Dermatitis spremlja močan pruritus, obrobni eritem, oblikujejo pa se tudi papule.

Migracijo ličink skozi pljuča spremljajo krvavitve, kašelj in lokalizirana znamenja pljučnice. Spolno zreli zajedavci povzročajo ob napredujoči slabokrvnosti kronične enteritise in hipoproteinemijo. Anemija je hkrati povezana tudi s slabšo absorbcijo

jo železa iz prebavnega kanala.

Anemija je klinično zaznavna tudi pri invadirani drobnici in pri govedu. Pri drobnici je anemija povezana z nastankom edemov. Mlada invadirana goved lahko pogine. Pogine za bunostomozo govedi smo ugotavljali tudi pri nas v Sloveniji v hlevih z globokim nastižjem.

### Zdravljenje

Kelly in sodel. (1977) priporočajo za zdravljenje ankilostomioze in uncinarioze pri psih Pyrantel pamoat in Oxantel pamoat, poznan kot Canex Plus (Pfizer). Osnovni odmerek je 1 tableta na 7 kg teže psa.

Levamisol (Nilverm, Ripercol) je doslej še premalo raziskan glede zdravljenja ankilostomioze in uncinarioze pri psih, čeprav je ugotovljena dobra antihelmintična aktivnost pri zdravljenju manjšega števila psov.

Mebendazol (Telmin, Verpanyl, Vermox) priporočajo v odmerku 40 mg/kg dvakrat na dan in 5 dni zapored. Poročajo o 100 % antihelmintičnem učinku

Nitroscanat (Lopatol) priporočajo v odmerku 50 mg/kg.

Dichlorophen + Tuolen (Vermiplex), proizvajalec je Cyanamid. Odmerek Dichlorophena je 250 mg/kg, Toulena pa 300 mg/kg.

Dichlorvos (Task) priporočajo v odmerku od 27 do 34 mg/kg. Pripravek sodi med organsko fosforne estre.

Disophenol (Ancylol) priporočajo v odmerku 10 mg/kg. Daje se

24.01.05

perenteralno.

Thiabendazol (Thibenzol) se daje sesnim ščenetóm 150 mg/kg v dnevnem odmerku od 25.dne po porodu.V preventivne namene lahko pripravke primešamo med hrano v vsebnosti 0,025 %.

Za zdravljenje bunostomoze pri prežvekovalcih uporabljamo pripravke Thiabendazol,Levamisol in Mebendazol.Priporočajo pa tudi Haloxon,Maretin,Neguvon,(Trichlorphon),Dipterex,Chlorphos in dr.

Pri invadiranih psih je treba ob terapiji skrbeti za hrano,ki je bogata s proteini.Potrebno je zdraviti tudi vse oblike slabokrvnosti.

### Profilaksa

V govejih hlevih je treba odstranjevati globoko steljo in uničevati ličinke Bunostomum phlebotomum.

### Družina Amidostomidae Baylis et Daubney,1926

Za Amidostomidae je v morfološkem pogledu značilno,da imajo plitvo ustno kapsulo;na njenem zunanjem robu nista razvita venčka kutikularnih trnov.Spikula sta kratka,paličasta,na distalnem delu razklana na dve ali tri veje.Vulva je pri samicah v drugi polovici telesne dolžine.

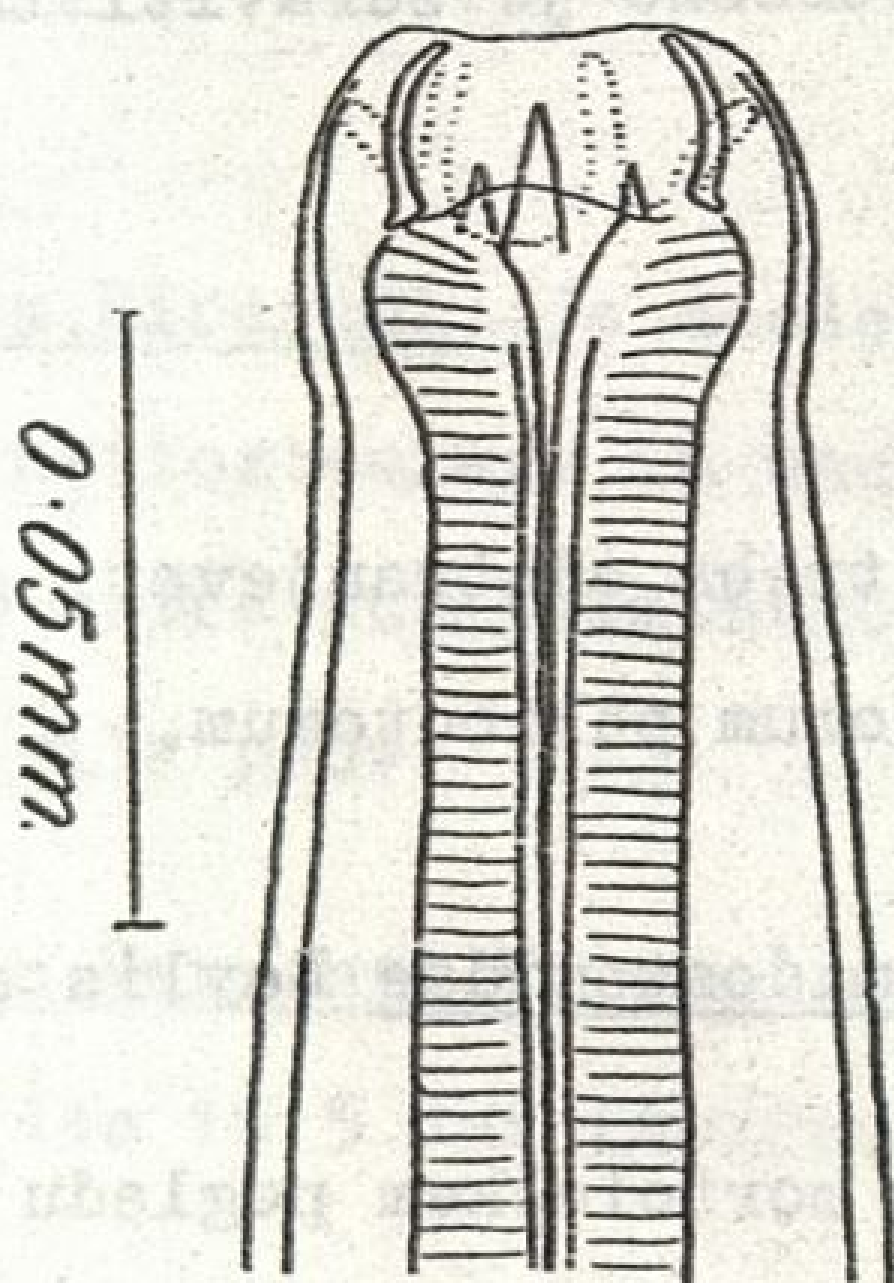
Rod Amidostomum Railliet et Henry,1909

Vrsta Amidostomum anseris (Zeder,1800)

Amidostomum anseris se naseljuje na sluznici predželodca,red-

ko tudi na sluznici kutanega dela mlinčka in v požiralniku pri racah in goseh. Zajedavec je pogost tudi pri divjih plojko-kljunih, Anseriformes. Zajedavec je nitastega videza, živahno rdeče obarvan zaradi nasesane krvi. Samec meri 10 do 17 mm, samica pa 12 do 24 mm. Ustni obod je plitev, stena je odebelela, na dnu so izoblikovani trije ostri zobki. Spikula sta enake velikosti in oblike, merita 0,2 do 0,3 mm, na distalnem delu sta razklana na dve veji. Jajčeca merijo 100 do 110 x 50 do 60 mikrometrov. Že v svežih jajčecih je razvit embrio.

Prepatentna doba samic ~ 4odni



Slika 109: Amidostomum anseris, ustni del

↓  
Biologija

Razvoj je neposreden, podobno kot pri strongilidih. Kobulej (1956) poroča, da ostane ličinka tretje razvojne stopnje v jajčecu. Ličinka prve razvojne stopnje se v jajčecu razvije pri tem-

13.01.05

①

peraturi  $30^{\circ}\text{C}$  že po 24 urah. Invazijske ličinke ostanejo žive v vodi tudi pri temperaturi  $0^{\circ}\text{C}$  čez dva meseca. Izsuševanje jih uniči po 60 urah. Invazija je peroralna. Ličinke se po invaziji naselijo v tuniko proprio, spolno pa zajedavec dozori šele po 40 dnevih.

### Patogeneza

Zajedavec je zelo patogen za mlade race in gosi. Zavrta se v mukozo in submukozo želodca, sesa kri in povzroča poškodbe na sluznici, krvavitve in posledično reaktivno vnetje. Ugotovljene so bile tudi nekroze na sluznici žleznega želodca.

### Klinična znamenja

Amidostomoza, Amidostomosis, se kaže v slabem apetitu, hujšanju, v občutni anemiji, zaostajanju v rasti in v poginih večjega števila ptic. Pogoste so tudi prebavne motnje, ki so kroničnega toka.

Pri raztelešenih pticah je pogosta izčrpanost, anemija in luščenje sluznice v mlinčku, v predželodcu pa so zaznavne nekroze.

Invadirane raztelešene živali so močno kahektične. Pod sluznico želodca so krvavitve ali nekrotični detritus, na kutani sluznici pa otočki nekrotičnega tkiva. Pod sluznico so zajedavci. Pri histoloških preiskavah je zaznavna celična infiltracija s polimorfonuklearnimi belimi krvničkami, eozinofilci in drugimi mononuklearnimi levkociti.

### Zdravljenje

Včasih so za zdravljenje amidostomoze pri vodni perjadi uporabljali Carboneum tetrachlorid v količini 3 ml na invadirano ptico. V novejšem času priporočajo Methyridin in Thiabendazol.

### Naddružina Trichostrongyloidea Cram, 1927

V morfološkem pogledu je za naddružino Trichostrongyloidea značilno, da so v njej zajeti nitasti, manjši zajedavci brez ustnega oboda, lahko pa je le-ta komaj zaznaven. Nekateri skupine imajo po 6 manjših ustnic, druge pa samo 3, ostali pa so brez ustnic. Pri samcih je kopulatrična košarica zelo razvita, redko so rebra zakrnela. Najbolj poznane družine v tej skupini nematodov so Trichostrongylidae, Ollulanidae in Dictyocaulidae.

### Družina Trichostrongylidae Leiper, 1912

Nematodi iz družine Trichostrongylidae nimajo razvitega ustnega oboda, pri nekaterih rodovih pa je komaj zaznaven. Zajedavci nimajo korone radiate, v ustnem delu nimajo zob. Pri samcih je kopulatrična košarica zelo razvita; posebej so razvita lateralna rebra, dorzalna rebra so zakrnela. Ti zajedavci sodijo med najmanjše nematode, naseljujejo pa se na sluznici siriščnika in tankega črevesa prežvekovalcev, na sluznici žleznega želodca in tankega črevesa kopitarjev in na želodčni sluznici nekaterih omnivornih živali. Med najbolj poznanimi rodovi iz družine so rod Trichostrongylus, Ostertagia, Cooperia, Haemonchus, Marshallagia, Graphidium, Spiculopteragia, Apteragia in drugi.

Trihostrongilidi so najbolj razširjeni nematodi pri domačih



22.01.05

in divjih prežvekovalcih; najbolj so invadirane ovce, koze in divjad. Pri prašiču je razširjena vrsta Hyostrongylus rubidus. Pri kopitarjih je ugotovljena vrsta Trichostrongylus axei. Ne- katere vrste trihostrongilidov so ugotovljene tudi pri kuncu in zajcu ter pri človeku.

#### Rod Trichostrongylus Looss, 1905

Zajedavci iz rodu Trichostrongylus merijo do centimeter, so ni- tastega videza, največkrat rdeče obarvani. V ustnem delu ni ustne- ga oboda, ekskretorna reža je na bočni strani telesa ob požiral- niku. Pri samcih je posebej razvit skupek lateralnih reber v ko- pulatrični košarici, dorzalni reženj pa je zreduciran. Ventralna rebra so globoko razklana. Spikula sta največkrat paličastega videza, enake velikosti in oblike, pri vrsti Trichostrongylus a- xei pa sta različne oblike in velikosti. Razvit je tudi gubernu- kul, vendar ne pri vseh vrstah. Pri samicah je vulva v začetku druge polovice telesa.

Jajčeca so tankostena, podolgovato ovalne oblike, blastomerizi- rana. Invazijska oblika je invazijska ličinka, invazija je samo peroralna, po invaziji ličinke ne migrirajo po telesu gostitel- ja.

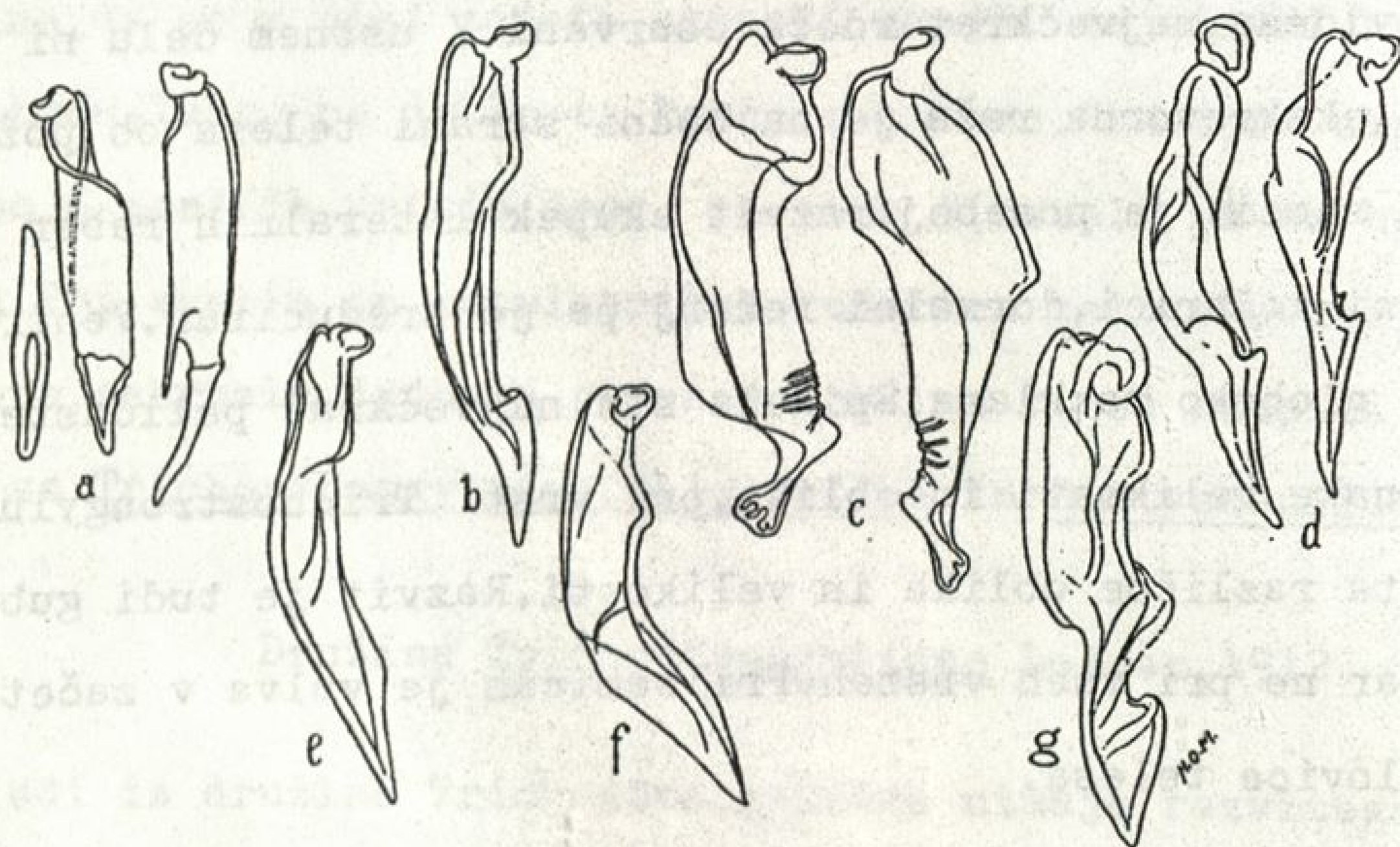
#### Vrsta Trichostrongylus colubriformis

(Giles, 1892), sin. T. intestabilis

Zajedavec se naseljuje v siriščniku in v tankem črevesu ov- ce, koze, govedi, nekaterih antilop in glodavcev. Ugotovili so ga tudi v prebavilih prašiča, psa in človeka.

Vrsta Trichostrongylus vitrinus Looss, 1905

Vrsta *T. vitrinus* je razširjena v tankem črevesu ovce, koze, velbloda in številnih vrst divjih prežvekovalcev. Zajedavca so ugotovili tudi pri kuncu in človeku. Jajčeca merijo 93 do 118 x 41 do 52 mikrometrov. Spikula merita okrog 0,16 mm, sta enake oblike.



Slika 110: *Trichostrongylus* spp., spikuli posameznih vrst

a. *T. axei*, b. *colubriformis*, *T. rugatus*, d. *T. falcat*  
tus, e. *T. vitrinus*, f. *T. capricola*, g. *T. probolurus*

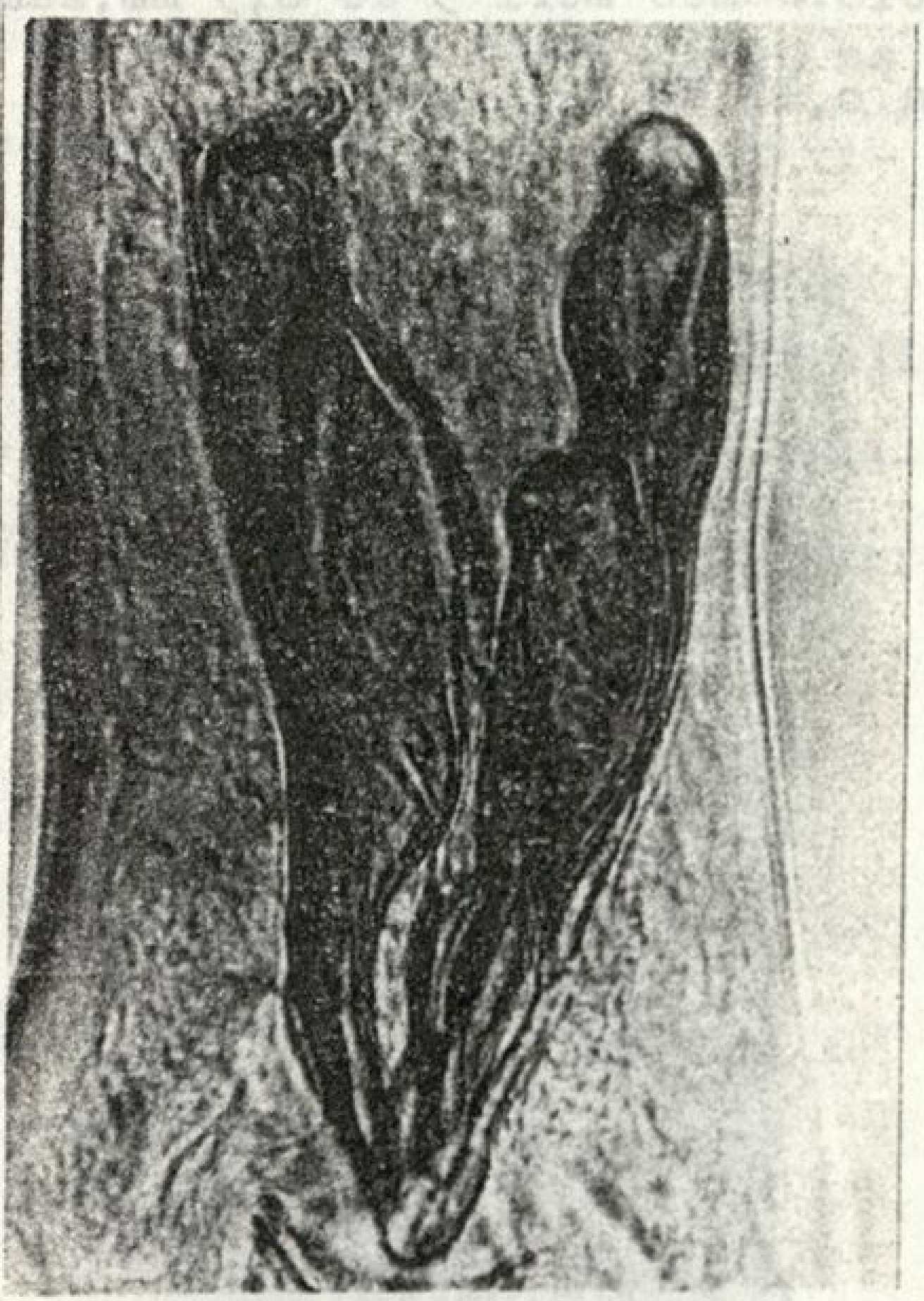
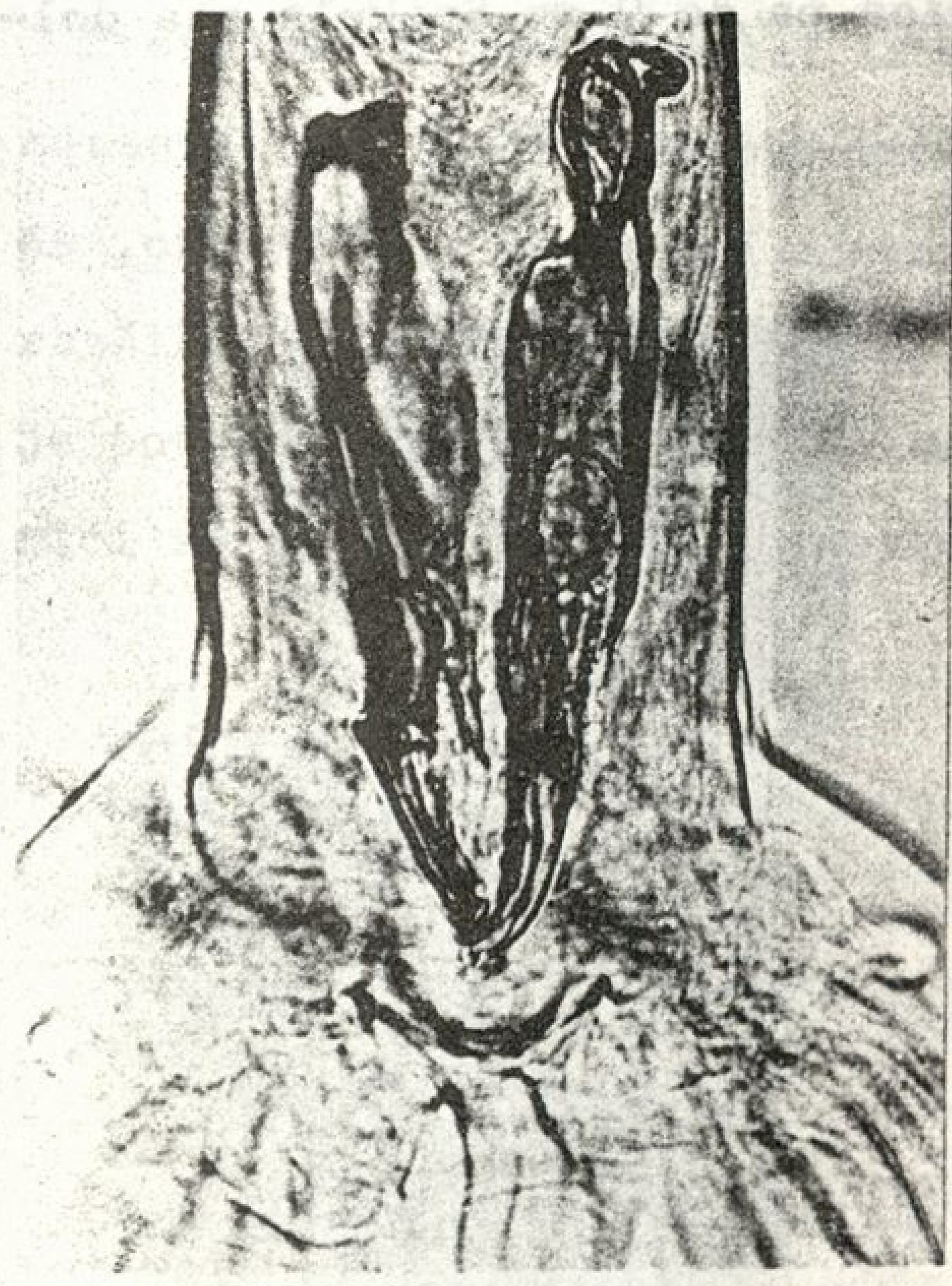
Vrsta *Trichostrongylus capricola* Ransom, 1907

Vrsta se naseljuje na sluznici tankega črevesa ovce, koze in divjih prežvekovalcev. Ugotovljena je tudi pri človeku. Spikula merita 0,13 do 0,14 mm. Pri nas je pogosta vrsta.

sta  
tu spikula različna  
/ mi dnuh Trj. pa  
mar

Vrsta Trichostrongylus axei (Cobbold, 1879)

Trichostrongylus axei je zelo pogosta vrsta, ki naseljuje sluznico sirišnika pri ovci, kozi, govedu in divjih prežvekovalcih. Ugotovili so ga tudi v želodcu pri konju, prašiču in človeku.



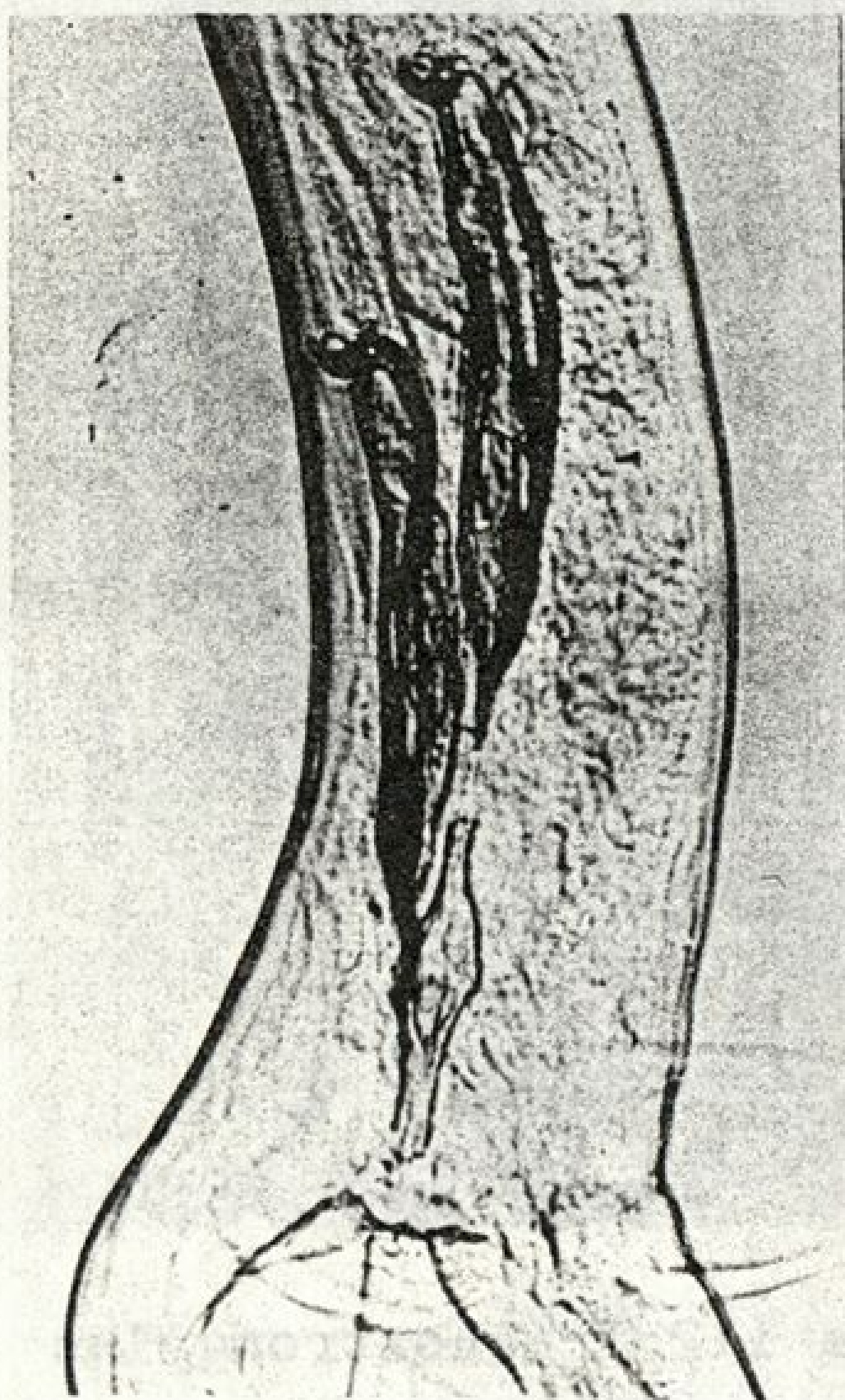
Slika 111: Trichostrongylus colubriformis, spikula

Slika 112: Trichostrongylus capricola, spikula

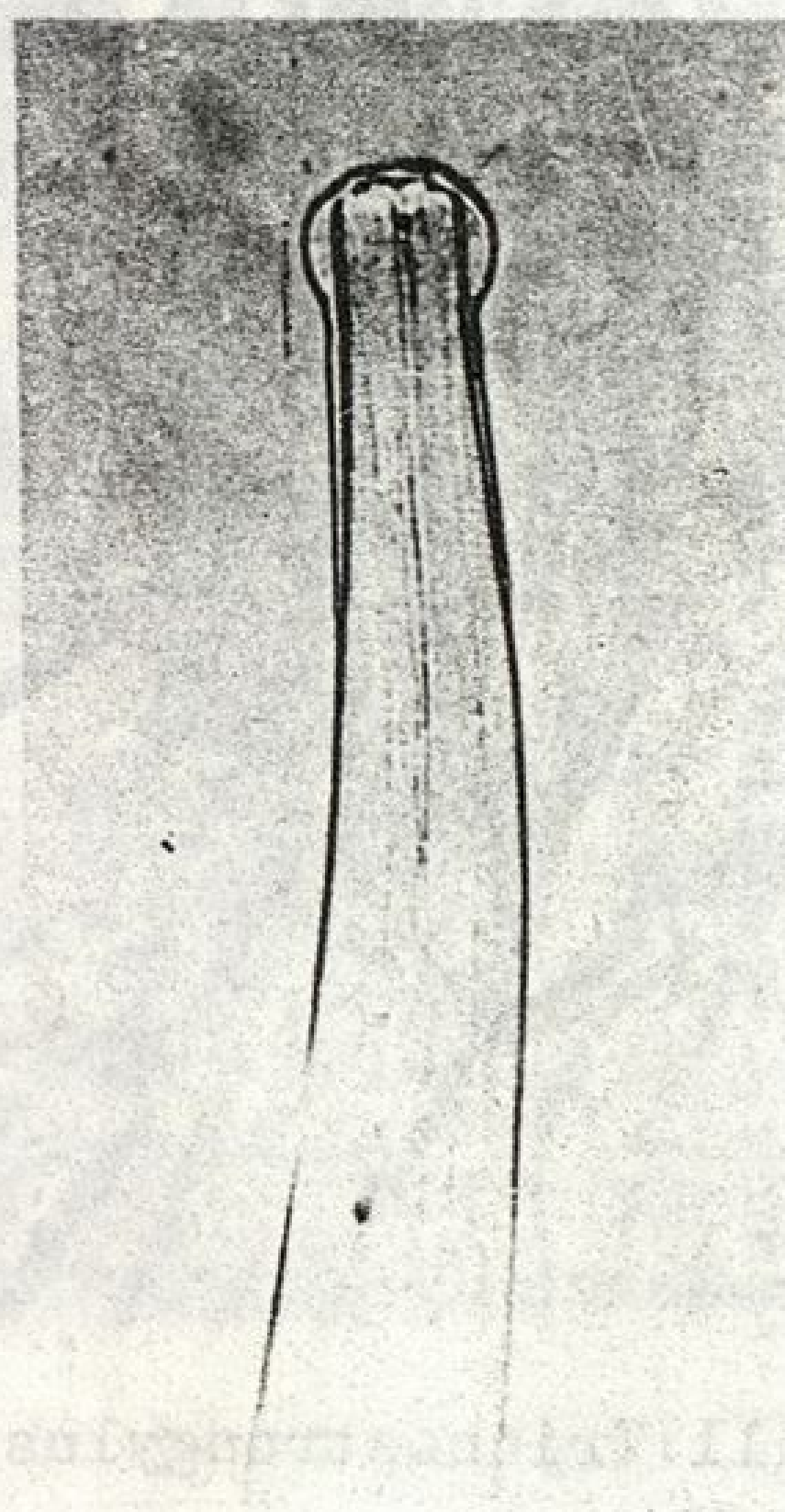
Spikula nimata enake oblike, razlikujeta pa se tudi po velikosti. Desni spikul meri 0,085 do 0,095 mm, levi pa 0,11 do 0,15 mm. Jajčeca merijo 79 do 92 x 31 do 41 mikrometrov.

Vrsta Trichostrongylus tenuis (Mehlis, 1846)

*Trichostrongylus tenuis* je pogosta trihostrongilidna vrsta pri domači perutnini in pri nekaterih vrstah drugih ptic. Naseljuje se na sluznici tankega črevesa. Tudi pri nas je bila ugotovljena pri kokoši in pri raci ter nekaterih vrstah drugih ptic. Samec meri 5 do 6,5 mm, samica pa do 9 mm. Spikula sta dolga 0,13 do 0,15 mm.



Slika 113: *Trichostrongylus vitrinus*, spikula



Slika 114: *Ostertagis* sp., razširitev v uštnem delu

Vrsta Trichostrongylus retortaeformis (Zeder, 1800)

Zajedavec se naseljuje v tankem črevesu kunca in zajca, redko je tudi v želodcu. Ugotovili so ga še pri kozi. Samec meri 5 do 7 mm, samica pa 6 do 9 mm. Spikula merita 0,12 do 0,14 mm, jajčeca pa 85 do 95 x 46 do 57 mikrometrov.

VSI : - krajši od 1 cm  
- plitvo ustne kapsule

X Rod Graphidium Railliet et Henry, 1909

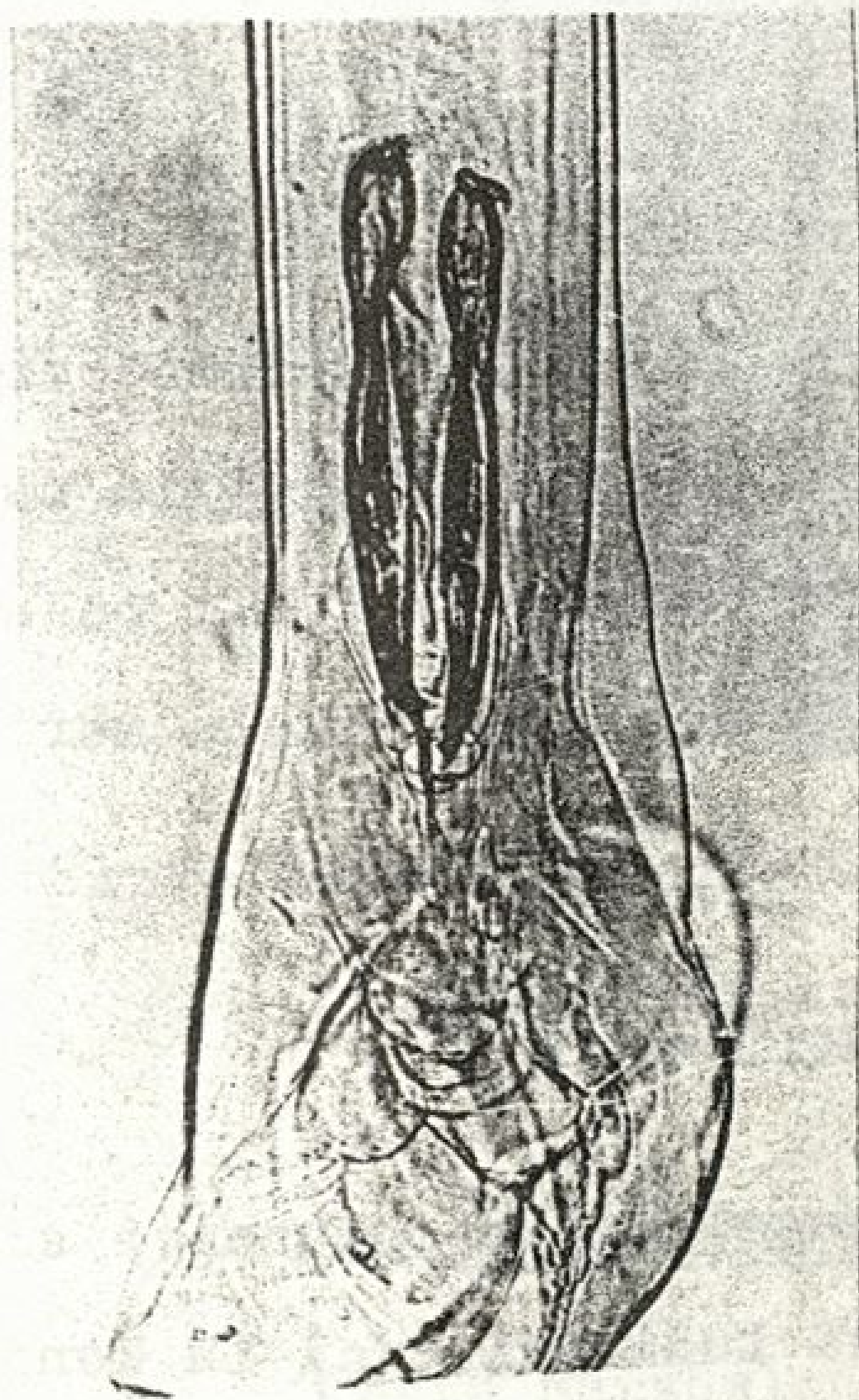
Vrsta Graphidium strigosum (Dujardin, 1845)

Graphidium strigosum se naseljuje na sluznici želodca pri kun-  
cu in zajcu na nekaterih območjih Evrope.

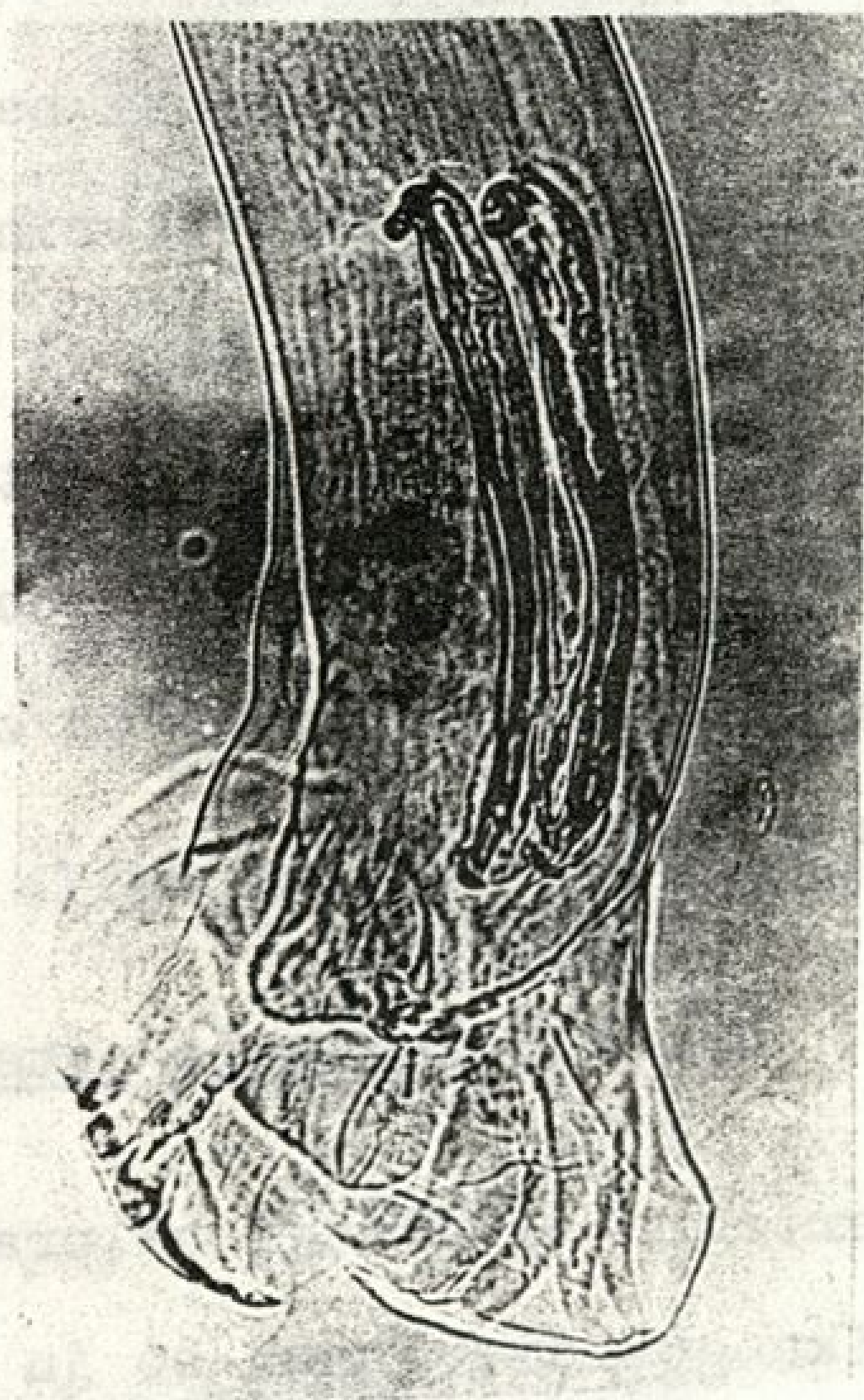
Rod Ostertagia Ransom, 1907

\* *Simšnik*

Praviloma se predstavniki iz rodu Ostertagia naseljujejo na  
sluznici siriščnika prežvekovalcev. Zajedavci imajo nitast vi-  
dez, obarvani so rdeče ali rjavo. V ustnem delu je povrhnjica  
razširjena, razširitev meri do 0,025 mm, na tem mestu in pod njim  
je povrhnjica tudi striirana po površini. V kopulacijski koša-  
rici so najbolj razvita lateralna rebra, spikula imata paličast



Slika 115: Ostertagia  
trifurcata



Slika 116: Ostertagia  
ostertagi

videz, na distalnem delu sta razklana na dve ali tri veje. Pri samicah je na vulvi razvit dvignjen pokrovček. Jajčeca so tankostena, blastomerizirana. Invazija je peroralna z invazijskimi ličinkami. Po invaziji ličinke ne migrirajo.

Vrsta Ostertagia circumcincta (Stadelmann, 1894)

Zajedavec se naseljuje na sluznici siriščnika ovce, koze in nekaterih vrst divjih prežvekovalcev. Samec meri 7,5 do 8,5 mm, samica pa 9,8 do 12,2 mm. Spikula sta tanka in dolga, na distalnem delu sta razklana na dve veji, od katerih je večja ob koncu odebelela, manjša pa koničasta. Spikula merita do 0,32 mm. Jajčeca merijo 80 do 100 x 40 do 50 mikrometrov.

Vrsta Ostertagia trifurcata Ransom, 1907

*Ostertagia trifurcata* se naseljuje na sluznici siriščnika ovce, koze, govedi in nekaterih vrst divjih prežvekovalcev. Samec meri 6,5 do 7 mm, samica pa okrog 12,5 mm. Spikula sta značilna zaradi razklanosti na tri veje, od katerih je daljša na distalnem delu odebelela v obliki gumba, krajši dve veji pa se na distalnem delu končujeta z ostrimi škrbinami. Spikula merita okrog 0,18 mm.

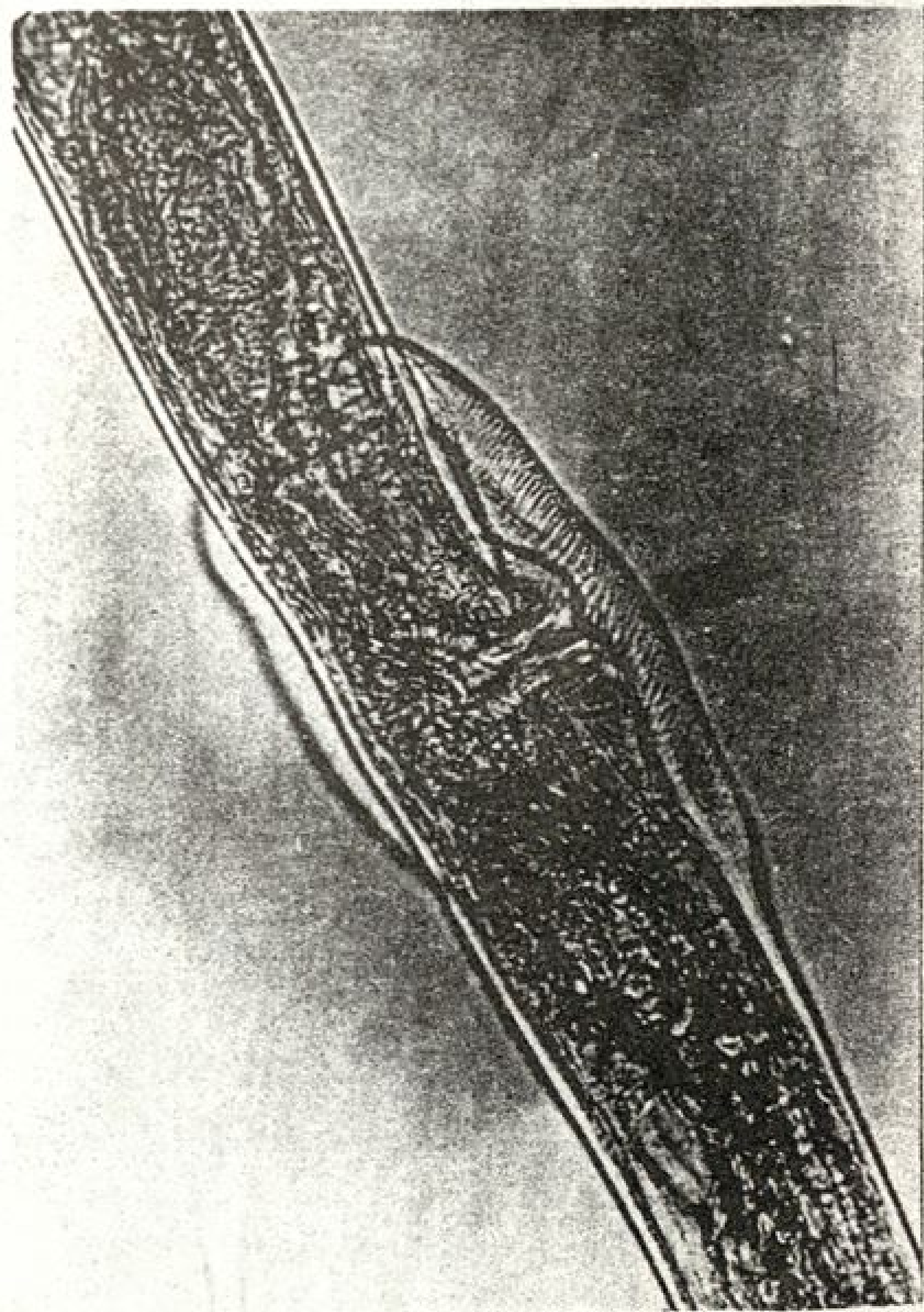
Vrsta Ostertagia ostertagi (Stiles, 1892)

*Ostertagia ostertagi* se praviloma naseljuje na sluznici siriščnika govedi, vendar so ju ugotovili tudi pri ovci in konju, pri slednjem na sluznici želodca. Samec meri 6,5 do 7,5 mm, samica pa 8,3 do 9,2 mm. Ozka paličasta spikula merita 0,22 do 0,23 mm, razklana sta na tri veje, ki so na distalnem delu odebelele. Vulva je pri samici v zadnji petini telesne dolžine, pokri-

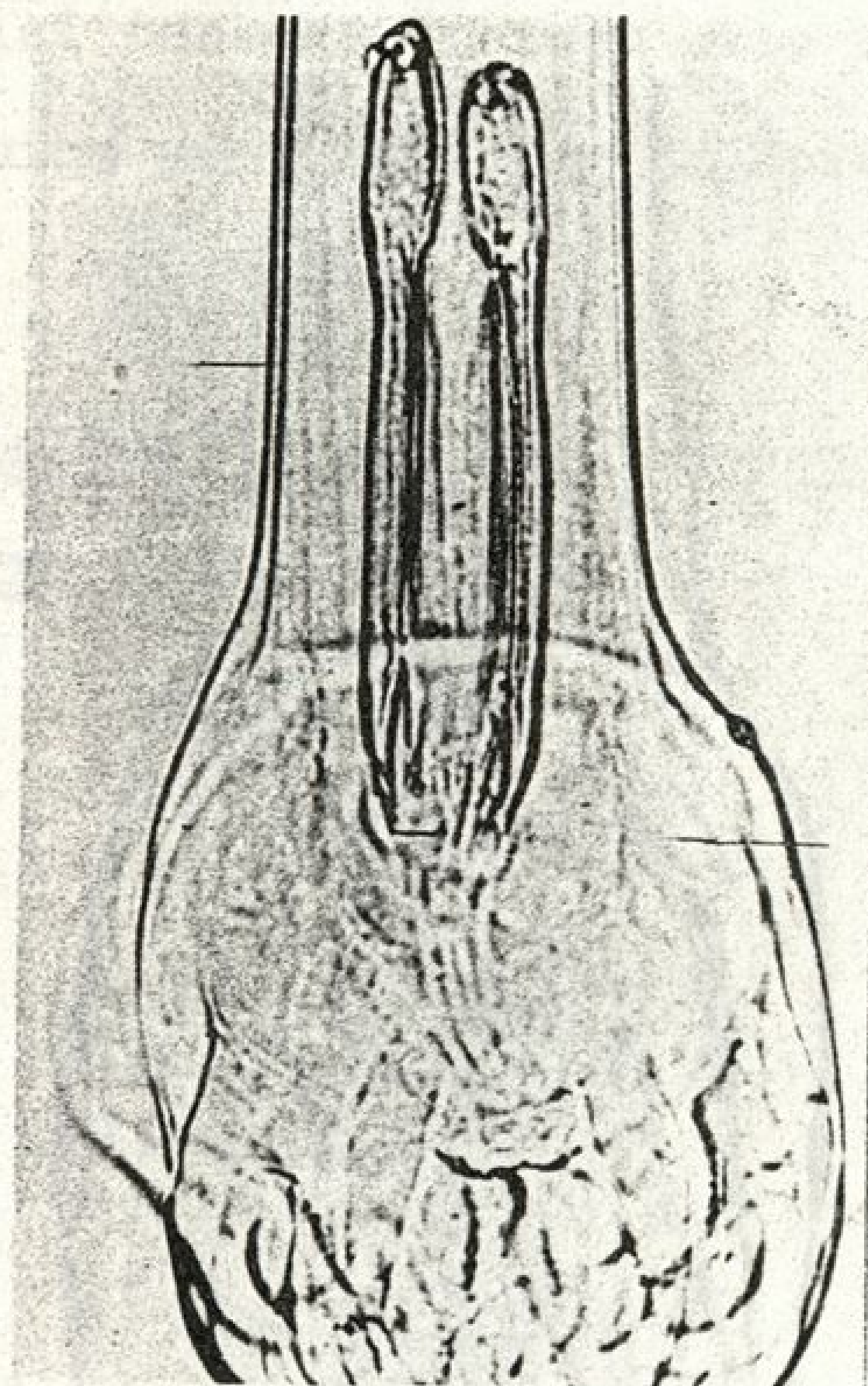
ta je s pokrivčkom. Jajčeca merijo 80 do 85 x 40 do 45 mikrometrov.

Vrsta Ostertagia lyrata Sjöberg, 1926

Ta zajedavec se naseljuje predvsem na sluznici sirišnika govedi, vendar so ga ugotovili tudi pri ovci in pri različnih vrstah divjadi.



Slika 117: *Ostertagis* sp.,  
pokrovček na vulvi



Slika 118: *Ostertagia leptospicularis*

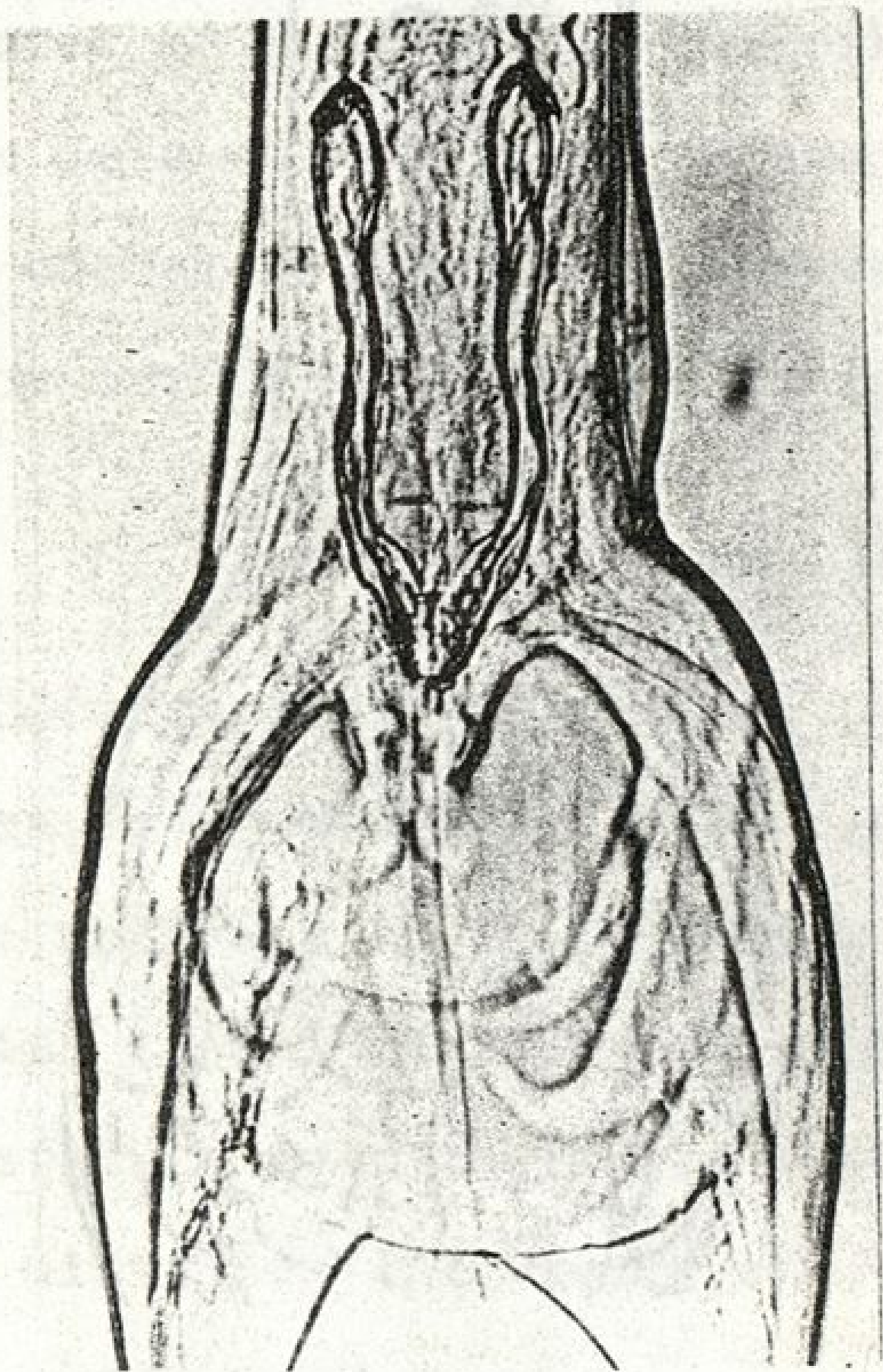
Rod Marshallagia Orloff, 1933

Vrsta Marshallagia marshalli (Ransom, 1907)

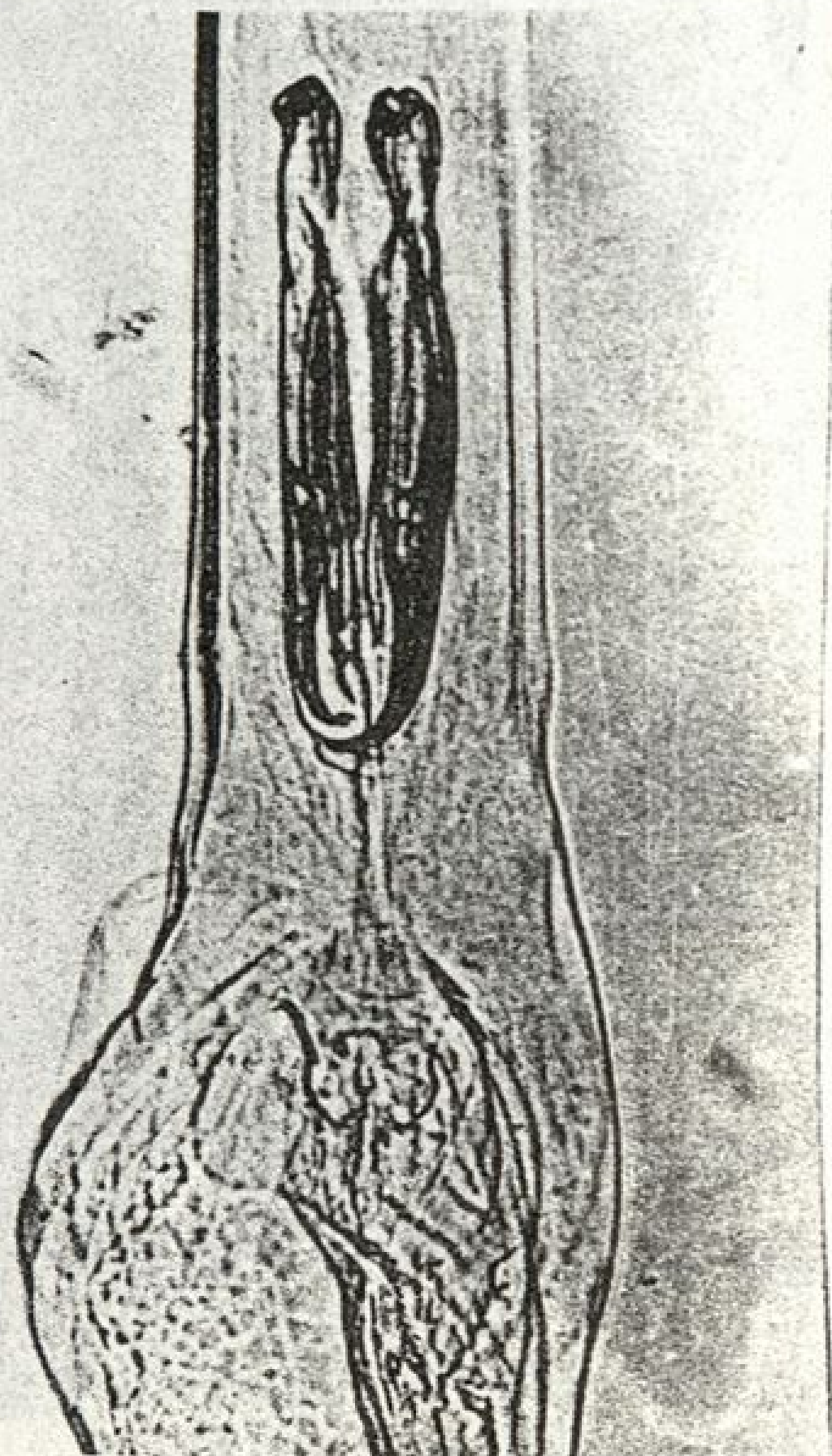
Zajedavec je pogost pri naši srnjadi. Pri divjih prežvekovalcih so še pogosti zajedavci iz rodov Apteragia, Spiculopteria in dr.

Rod Cooperia Ransom, 1907

Zajedavci iz rodu *Cooperia* se naseljujejo na sluznici tankega črevesa prežvekovalcev. Redko jih opisujejo tudi na sluznici siriščnika. Povrhnjica je v ustnem delu zaznavno razširjena. Zato razširitvijo je kutikula obročkasto nabrana in oblikuje 16 obročkov. Spikula sta paličaste oblike, praviloma kratka, v spodnji polovici trebušasta.



Slika 119: *Marshallagia marshalli*



Slika 120: *Ostertagia davtiani*

Vrsta Cooperia oncophora (Railliet, 1898)

Zajedavec je razširjen pri govedu, ugotovili pa so ga tudi na sluznici tankega črevesa ovce. Samec meri 5,5 do 9 mm, samica pa 6 do 8 mm. Spikula merita 0,24 do 0,30 mm.



24.01.05

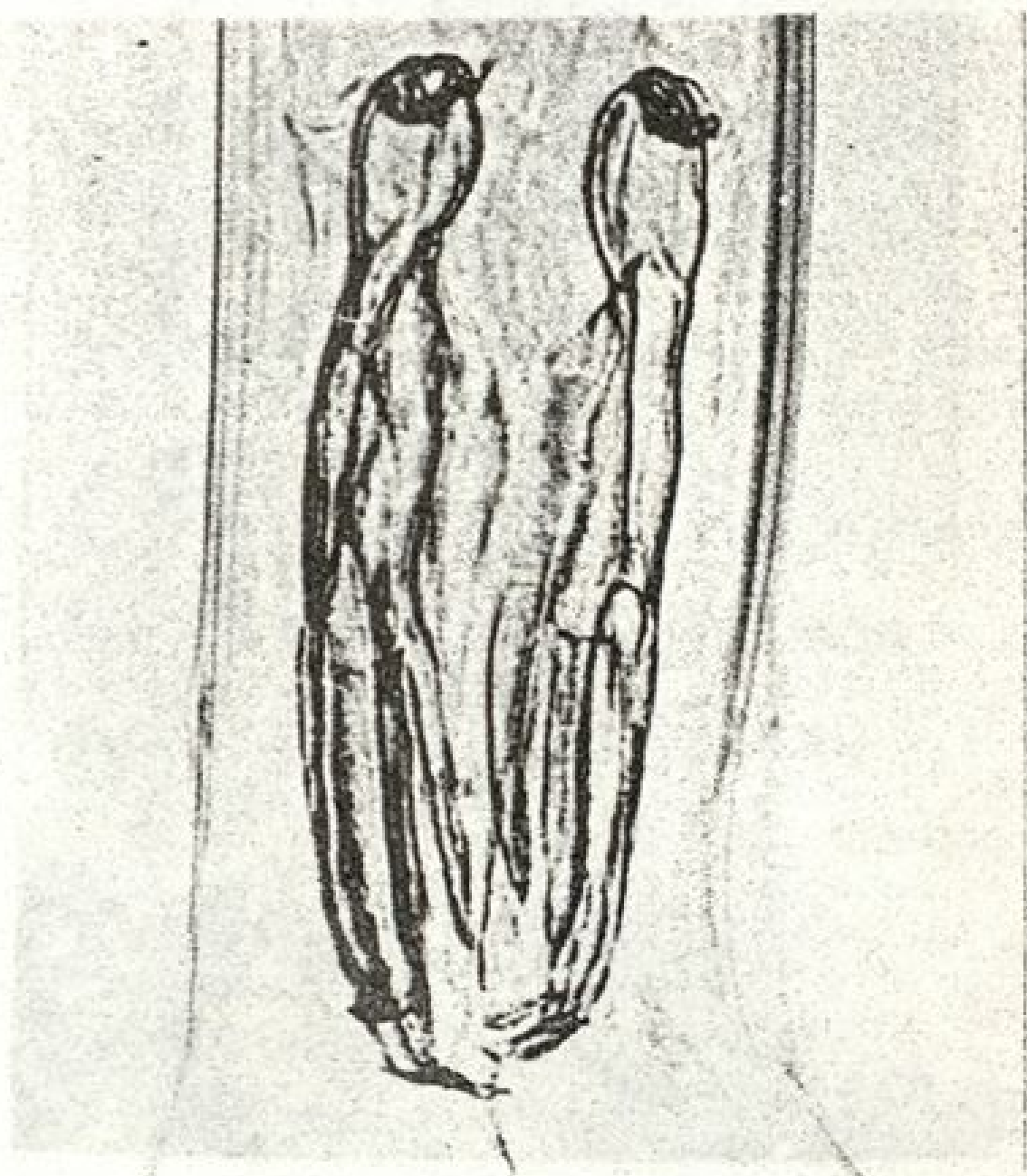
Vrsta Cooperia punctata (V.Linstow, 1898)

Cooperia punctata se naseljuje na sluznici tankega črevesa govedi, ugotovili pa so jo tudi pri ovci. Samec meri 4,7 do 5,9 mm, samica pa 5,7 do 7,7 mm. Spikula merita 0,12 do 0,15 mm.

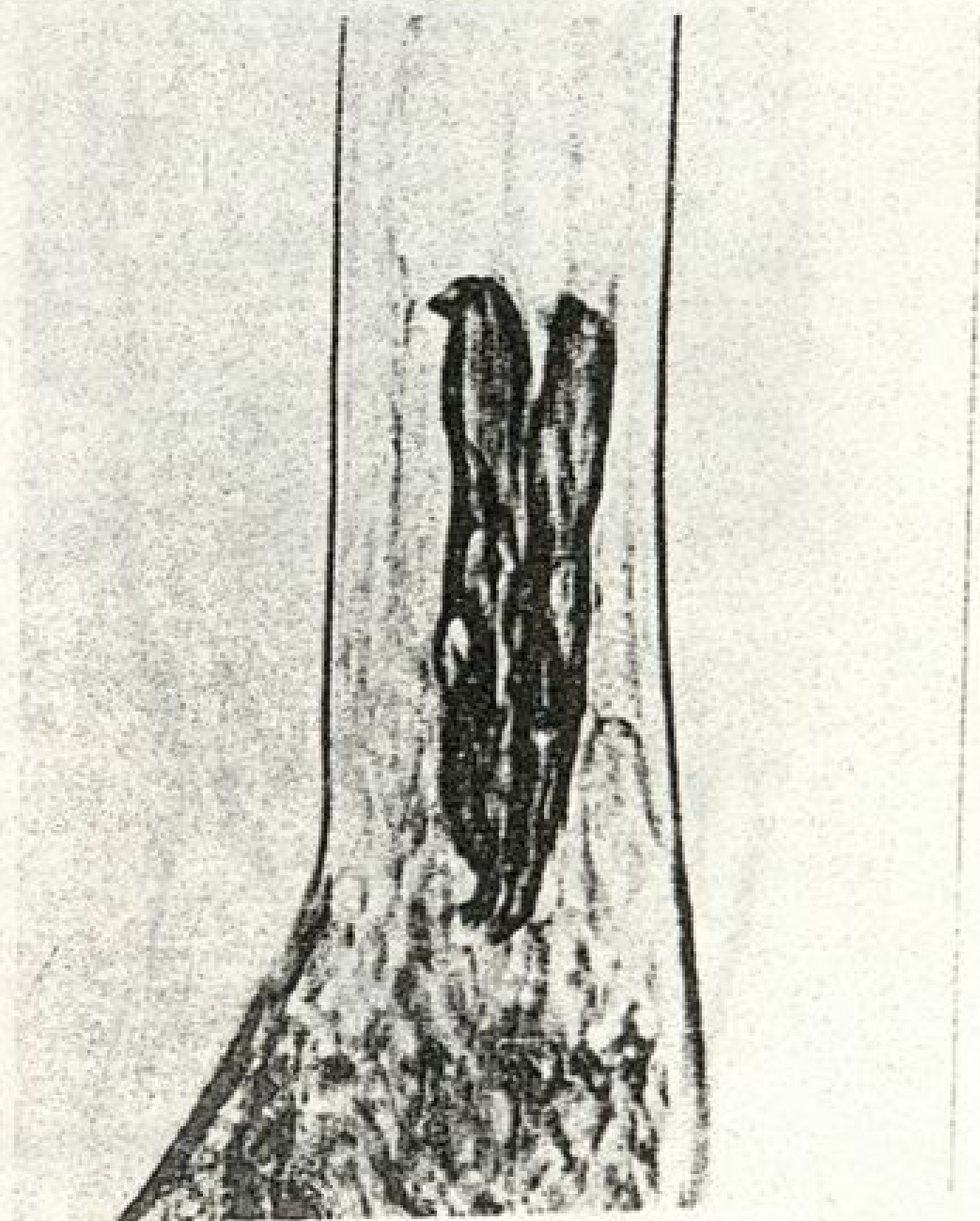
Vrsta Cooperia curticei (Railliet, 1893)

Zajedavec se naseljuje na sluznici tankega črevesa ovce in koze. Samec meri 4,5 do 5,5 mm, samica pa 5,8 do 6,2 mm. Spikula sta dolga 0,13 do 0,14 mm.

Poznamo še vrste Cooperia pectinata (Ransom, 1907), Cooperia mcmasteri Gordon, 1932, Cooperia surnabada in druge.



Slika 121: Rinadia mathevossiani

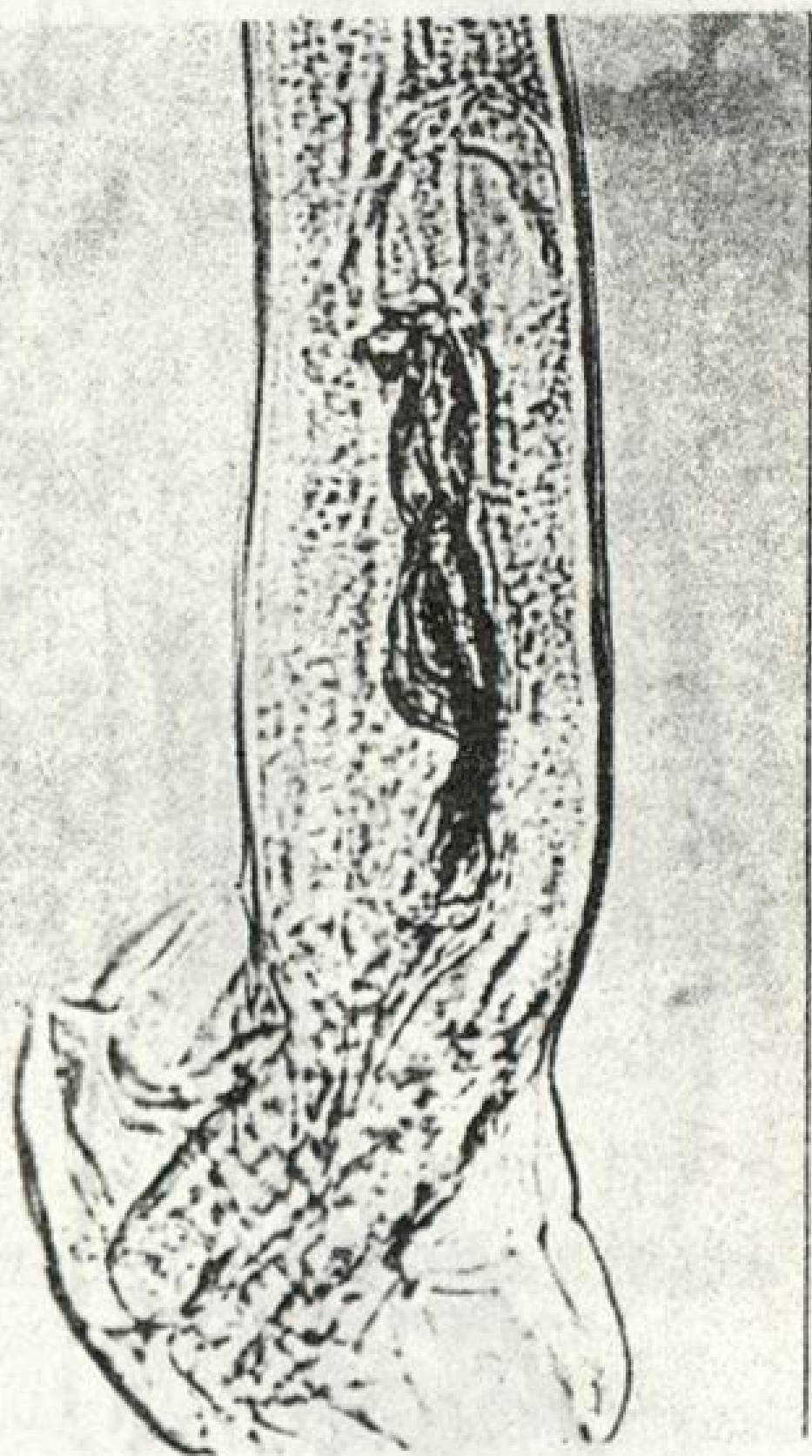


Slika 122: Cooperia punctata

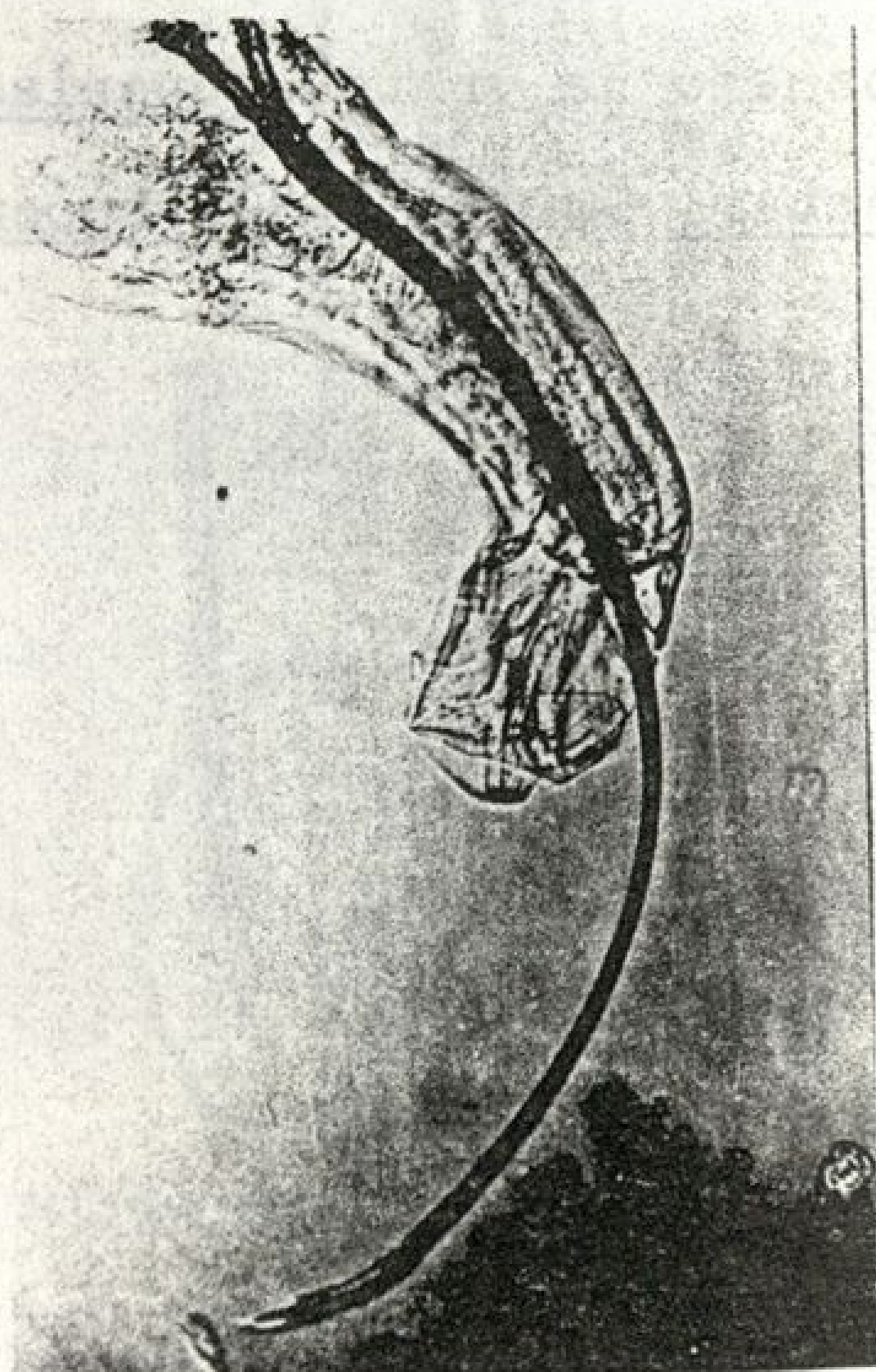
Tudi kooperije imajo neposreden razvojni krog. Invazijska ličinka pride s hrano v prebavila. Kooperije so pogoste pri govedu.

Rod Nematodirus Ransom, 1907

Osebki iz rodu *Nematodirus* sodijo med večje trihostrongilide. Tudi ti nematodi so nitastega videza. V ustnem delu je povrhnjica razširjena, nato pa obročkasto nabrana v 14 ali 18 obročkkih. V primerjavi z distalnim delom telesa so zajedavci v prednjem delu zaznavno tanjši. Samci imajo podaljšana lateralna režnja, spikula pa sta dolga in nitasta. Vulva je oblikovana v zadnji tretjini telesa. Vrste *Nematodirus* spp. imajo zelo velika jajčeca, v njih pa je 8 blastomer. Jajčeca se po obliki in velikosti razlikujejo od jajčec drugih trihostrongilidov, zato jih pri koproloških pregledih lahko opredelimo.



Slika 123: *Cooperia curticei*

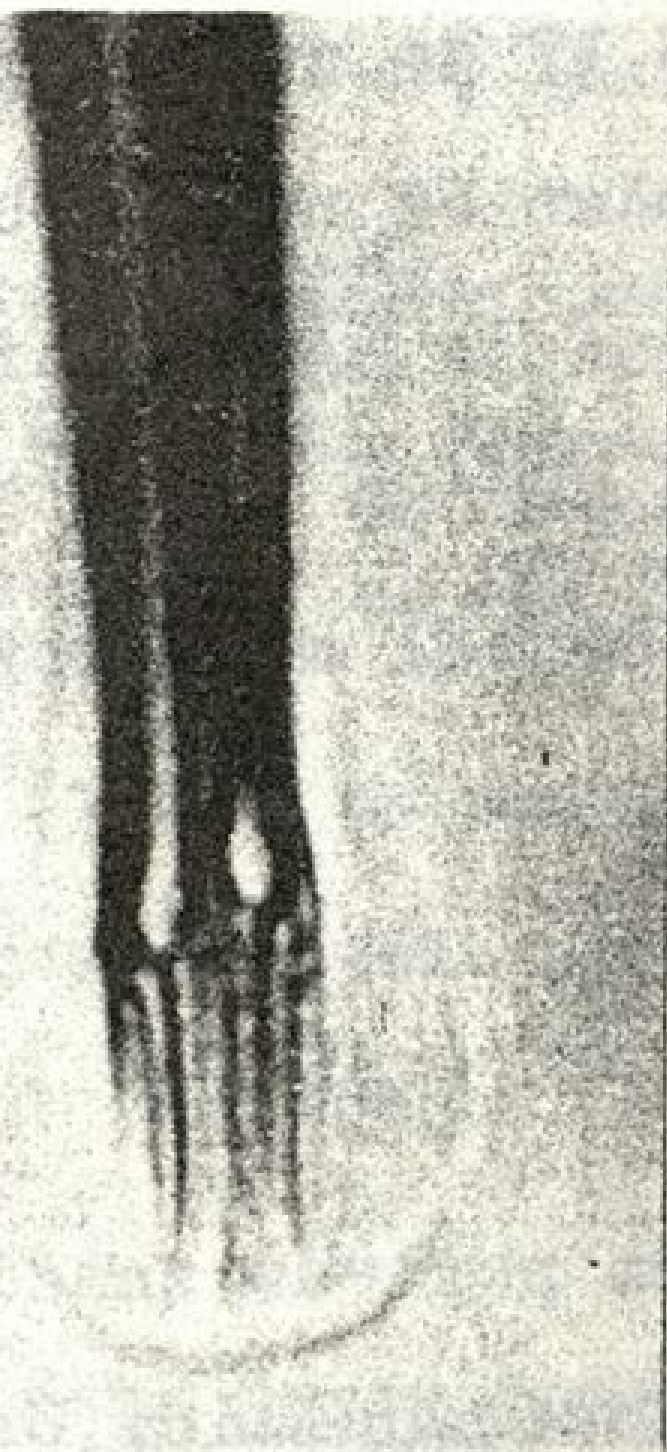


Slika 124: *Nematodirus* sp.,  
spikula

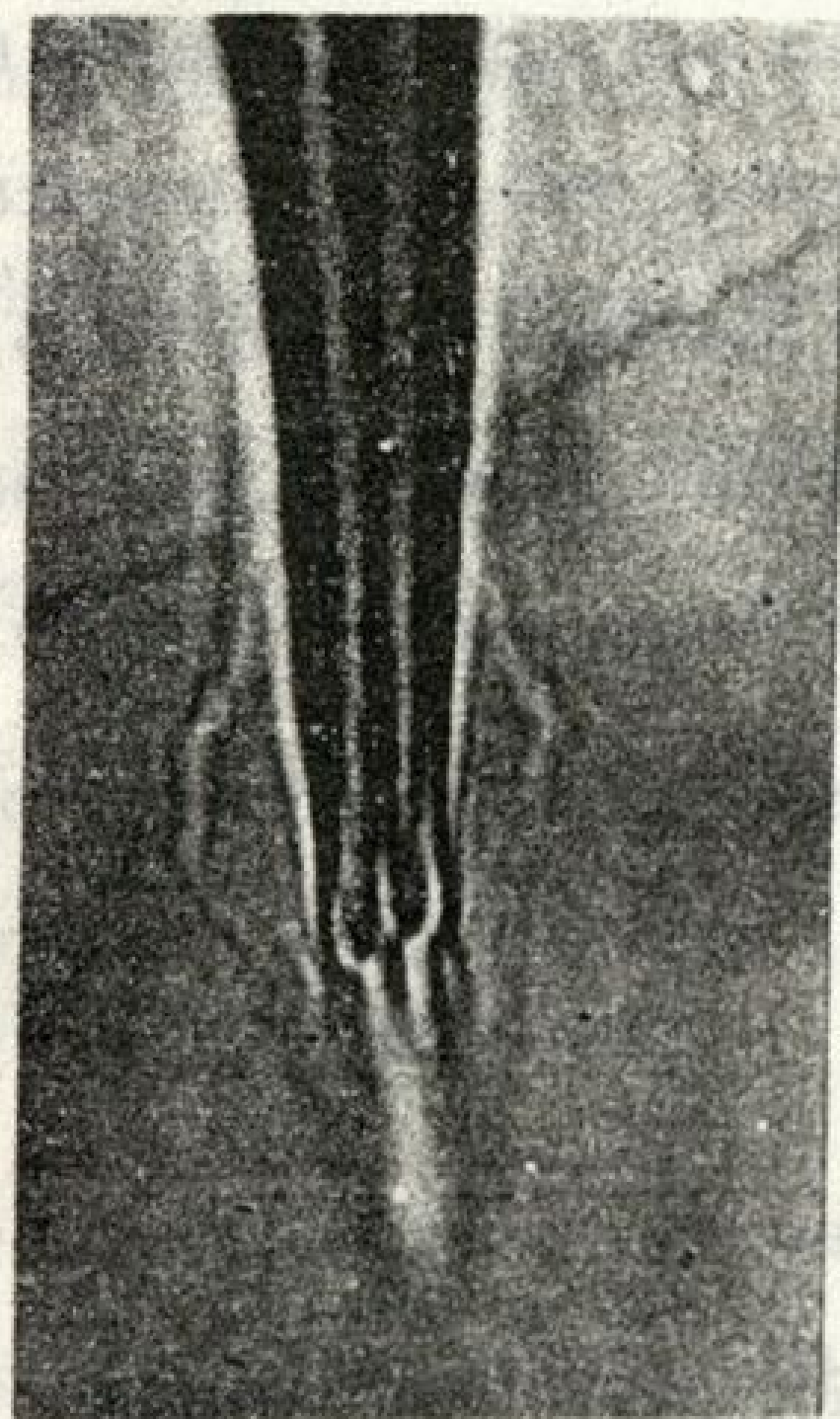
*Nematodirus* se naseljujejo v tankem črevesu prežvekovalcev. Invazijske ličinke merijo do 1,2 mm, imajo pa 8 črevesnih celic.

Vrsta Nematodirus spathiger (Railliet, 1896)

Zajedavec se naseljuje v tankem črevesu ovce, koze, govedi in številnih vrst divjih prežvekovalcev. Samec meri 10 do 15 mm, samica pa 15 do 23 mm. Spikula merita 0,7 do 1,21 mm, na distalnem delu oblikujeta značilno razširitev lopatastega videza. Jajčeca merijo 175 do 260 mikrometrov. V moruli je 8 celic.



Slika 125: *Nematodirus spathiger*, distalni del



Slika 126: *Nematodirus filicollis*, distalni del

Vrsta Nematodirus filicollis (Rudolphi, 1802)

*Nematodirus filicollis* se naseljuje na sluznici tankega črevesa ovce, koze in govedi ter številnih vrst divjih prežvekovalcev. Od prejšne vrste se razlikuje tudi po tem, da sta spikula na distalnem delu zašiljena. Jajčeca merijo 130 do 200 x 70 do 90 mikrometrov.

Vrsta Nematodirus battus Crofton et Thomas (1954)

Samec meri 10 do 16 mm, samica pa 15 do 24 mm. Spikula merita 850 do 950 mikrometrov. Jajčeca merijo 152 do 182 x 67 do 77 mikrometrov. Zajedavca so prvič opisali na Škotskem.

Vrsta Nematodirus helvetianus May, 1920

Zajedavec se v Evropi naseljuje na sluznici tankega črevesa predvsem pri govedu. Samec meri 11 do 17 mm, samica pa 18 do 25 mm. Dorzalni reženj v kopulatrični košarici ni posebej ločen. Spikula merita 0,9 do 1,25 mm. Značilen je ~~njijin~~ <sup>njuna</sup> distalni del, ki je obdan s razširjeno membrano in ima na koncu šilasto obliko. Jajčeca merijo 160 do 230 x 85 do 121 mikrometrov.

Rod Haemonchus Cobb, 1898

Za Haemonchus spp. je v morfološkem pogledu značilno, da ima največje predstavnike med vsemi trihostrongilidi. Samci imajo asimetrični lateralni reženj, ki je učvrščen z rebrom v obliki črke Y. Značilna sta tudi enaka, paličasta spikula, ki sta na distalnem delu kavljasto razširjena.

Vrsta Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803)

Haemonchus contortus se naseljuje na sluznici siriščnika ovce, koze, številnih vrst divjih prežvekovalcev in pri govedu. Zajedavec je v geografskem pogledu razširjen povsod tam, kjer živijo prežvekovalci. Sodi med najbolj patogene povzročitelje tri-

hostrongilidoz, Trichostrongylidosis, pri prežvekovalcih. Pogost je tudi pri nas v Sloveniji. Zajedavci so v naselišču rdeče barve zaradi nasesane krvi, skozi polprozorno povrhnjico pa se pri samicah vidijo zavoji uterusa in črevesa. Pri zajedavcu sta razviti cervikalni bradavici, ki imata obliko ostrega trna. Omenili smo že, da imajo samci dodaten asimetrični reženj. Spikula sta ravna, paličastega videza, v zadnji tretjini se naslanjata drug na drugega, nato pa se zopet razhajata in končujeta s kavljasto razširitvijo, ki je na distalni strani priostrena.

Pri samicah je vulva pokrita s pokrovčkom. Jajčeca merijo 70 do 85 x 41 do 48 mikrometrov, so tankostena, blastomerizirana, oblikovanih je 16 ali 32 blastomer.

Whitlock (1960) je primerjal morfološke lastnosti *Haemonchus* spp. z najrazličnejših geografskih območij in pri tem ugotovil, da zajedavci variirajo.

#### Vrsta *Haemonchus placei* (Place, 1893) Ransom, 1911

Daljše obdobje je prevladovalo mišljenje, da je *H. placei* samo sinonim za vrsto *H. contortus*. Roberts in sodel. (1954) pa so v Avstraliji ugotovili, da je vrsta *H. placei* značilna za goved, *H. contortus* pa za ovco in drugo drobnico ter divjad. Bremner (1955) je ugotovil tudi razlike v kromosomski zasnovi pri obeh vrstah.

V morfološkem pogledu so avtorji ugotovili tudi razlike med obema vrstama pri velikosti spikulov in tudi drugih organov.

V rod *Haemonchus* sta uvrščeni še vrsti *Haemonchus similis* Travassos, 1914 in *H. longistripes* Railliet et Henry, 1909.

Rod *Ornithostrongylus* Travassos, 1914

Vrsta *Ornithostrongylus quadriradiatus*

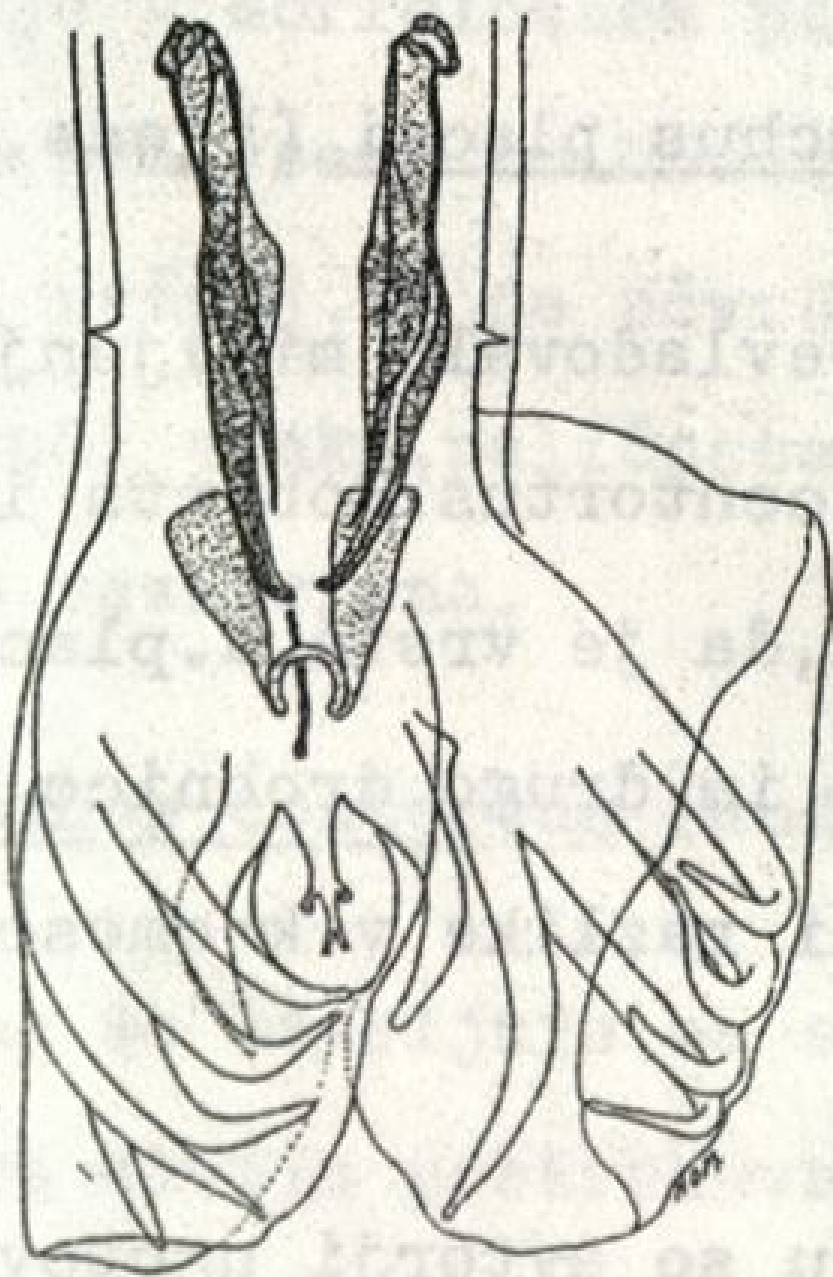
(Stevenson, 1904)

Zajedavec živi v golši in žleznem želodcu goloba v Severni Ameriki, Avstraliji in Južni Afriki. Ugotovili so ga tudi pri golobih v Veliki Britaniji.

Rod *Hyostromylus* Hall, 1921

Vrsta *Hyostromylus rubidus* (Hassall et Stiles, 1892)

Trihostrongilidna vrsta *hyostromylus rubidus* se naseljuje na sluznici želodca prašiča. Zajedavec je bil v Sloveniji ugotovljen pri starejših prašičih v številnih kmečkih rejah. Zajedavec je nitastega videza, živahno rdeče obarvan, na sluznici že-



slika 127: *Hyostromylus rubidus*, košarica

s spikulama in telamonom

lodca ga najdemo v skupkih v prozorni sluzi. Samec meri 4 do 7 mm, samica pa 5 do 10 mm. Povrhnjica zajedavca je prečno progasta. V kopulatrični košarici je dorzalni reženj zakrnel. Spikula merita okrog 0,13 mm, razvit je tudi ozek gubernakul, zaznajvno pa je velik telamon, ki ima značilno, preklanemu žlebu podobno obliko. Jačeca merijo 71 do 78 x 35 do 42 mikrometrov.

### Patogeneza

Ličinke trihostrongilidov po invaziji ne migrirajo po telesu gostitelja. Neposredno po invaziji se zavrtajo v mukozo, poškodujejo žlezno tkivo in zamašijo izvodila teh žlez. Zaradi poškodb na sluznici pride do krvavitev in do degenerativnih procesov in reaktivnega vnetja, pridruži se celična infiltracija kot oblika vnetja. Pogosta je hiperplazija sluznice, zaradi tega se zmanjšuje vsebnost solne kisline in fermentov, narašča pa količina sluzi. Posledica takšnega stanja so kronične prebavne motnje. Med splošnimi znamenji trihostrongilidoz pri domačih živalih je klinično zaznavna slabokrvnost, kažejo se prebavne motnje in edemi. Pri preiskavah krvnega seruma takšnih živali je zaznavna zmanjšana vsebnost albuminov in globulinov, magnezija in kalcija.

Pri prežvekovalcih, zlasti še pri drobnici, je bilo ugotovljeno, da imajo ličinke *Ostertagia* spp., izraženo tako imenovano histotropno fazo razvoja. Ličinke ostanejo v mukozni siriščnici, tu se levijo, okrog njih pa se oblikujejo vozlički, ki se lahko združujejo. Vozlički so dvignjeni nad sluznico za 1 do 2 mm. Opisane so tudi ulceracije. *Haemonchus* sp. po poročilu Gordona (1950) lahko zniža količino namolženega mleka že 20. dan po invaziji

za tri četrtine. Opisana je hkrati tudi obsežna degeneracija skeletne mišičnine, zlasti še pri jagnjetih.

Anemija je najbolj izrazito znamenje pri trihostrongilidozah. Ta je še posebej izražena pri hemonhozi, pri ostertagiozah in pri nematodirozah. Že Bouhton in Hardi (1935) sta ugotovila, da hemofagni želodčno-črevesni zajedavci sesajo kri na sluznici okrog 12 minut. Iz poškodovane sluznice pa se kri izloča še nadaljnjih 7 minut. Trihostrongilidi lahko pri močnejše invadiranem gostitelju odvzamejo v 10 dnevih do 1,5 l krvi. Anemijo takšne vrste zato označujemo kot hemoragično anemijo, čeprav Sominski, Bolhovitvinov in drugi ugotavljajo, da je lahko anemija tudi aplastičnega porekla. Avtorji menijo, da pride tudi do poškodb hemopoetskih organov. S podrobno preiskavo krvi pri drobnici so avtorji ugotovili v začetku prividno policitemijo, šele kasneje se pojavi izrazita oligocitemija in nevtrofilija, narašča število eozinofilcev. Izrazito se zmanjšujejo tudi vrednosti hemoglobina. Pri umetnih invazijah z invazijskimi ličinkami se znamenja anemije pokažejo po 3 do 6. tednu po invaziji. Martin in Ross sta ugotovila, da je najbolj kritično obdobje slabokrvnosti pri hemonhozi ovac prav pred spolno zrelostjo povzročiteljev. Andrews je v tem obdobju s preiskavami iztrebkov dokazoval primes krvi.

Zelo obsežne so v zadnjem času raziskave, ki se nanašajo na vsebnost beljakovin v krvnem serumu. Iz teh podatkov povzemamo, da je pri invadirani drobnici pogosta hipoproteinemija, najnižje vrednosti pa so za albumine. Gama globulini se pri kroničnih invazijah povečujejo. Spremembe so tudi v hematokritu.



Gordon poroča, da poginejo 2 do 3 mesece stara jagnjeta po eksperimentalnih invazijah z odmerkom 3.000 do 4.000 *Trichostrongylus vitrinus* v večjem številu. Po eksperimentalni invaziji z več vrstami trihostrongilidov (*Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*) so ugotavljali poleg zaznavne anemije še hipoglikemijo, hipofosfatemijo in občutno zmanjšanje serumskih proteinov.

Spedding, Brown in Wilson (1958), so v novejšem času ugotavljali, da drobnica zaradi invazij s trihostrongilidi izgublja okrog 30 % prireje. To potrjujejo tudi drugi raziskovalci. Celo za vrsto *Trichostrongylus axei* so ugotovili, da znižuje prirejo za 8 %. Eksperimentalno je tudi potrjeno, da trihostrongilidoza tudi v subkliničnih oblikah znižuje količino volne za 12 do 38 %. Poslabšana je tudi kakovost takšne volne.

Hyostromylus rubidus pri prašičih sesa kri. Na sluznici želodca so številne krvavitve, ugotovljene so površinske poškodbe na sluznici in ulceracije. Invadirani prašiči so izčrpani, kahektični in slabokrvni, pogoste pa so tudi prebavne motnje. Pri raztelešenih živalih je pogost kronični kataralni hiperplastični gastritis, sluznica je nagubana, opisujejo, da je podobna maroškemu usnju, pogosto je sluznica pokrita z večjo količino steklene sluzi.

#### Epizootiologija trihostrongilidoz

Trihostrongilidoza, hemonhoza, ostertagioza, nematodiroza in dr., se širijo predvsem pri pašnih prežvekovalcih. Število jaj-

čec trihostrongilidov na gram iztrebkov pri drobnici lahko doseže tudi 3.000, 5.000 ali celo 20.000 in več. Za embrioniranje ličink in za dozorevanje ličink tretje razvojne stopnje je potrebna temperatura in vlaga. Spodnja temperaturna meja za razvoj ličink trihostrongilidov je  $13,5^{\circ}\text{C}$ , za *Haemonchus* pa  $16^{\circ}\text{C}$ . Računajo tudi, da za razvoj ličink mora biti tudi zadovoljiva vlaga, ki mora biti večja kot  $0,12\text{ ml}$  na  $\text{cm}^2$  pašne ruše, v povprečju pa naj bo vsaj  $50\text{ ml}$  padavin na mesec. Računati tudi moramo s kondenzno vlago. Soulsby (1965) poroča, da invazijske ličinke migrirajo po rastlinah zjutraj in zvečer, ko je dovolj kondenzne vlage in ko je zmanjšana jakost svetlobe. Silangwa in Todd (1964) sta ugotovila, da je na travi samo 2 do 3 % vseh invazijskih ličink na travnati ruši. Invazijske ličinke so na pašnikih zelo trdožive in odporne. Preživijo lahko celo pašno sezono, ličinke *Ostertagia* spp. pa prenesejo temperaturo  $-20^{\circ}\text{C}$ . Prosl je ugotovil, da so ličinke *Ostertagia* spp. v zimskem obdobju vezane za iztrebke živali.

Hemonhoza je pri naših ekoloških razmerah predvsem poletna invazijska bolezen, druge trihostrongilidoze pa se širijo bolj spomladi in jeseni. Pri širjenju bolezni je pomembno tudi število živali v tropu ali v čredi na površinsko enoto pašnika, govorimo o obremenjenosti pašnikov. Nekateri fizikalni epizootiološki dejavniki za določeno geografsko, rejsko in ekološko zaključeno območje lahko prikažemo v tako imenovanem bioklimatogramu. V koordinatni sistem vnesemo povprečne mesečne vrednosti za temperaturo in za količino padavin. Bioklimatogram za Luče v Gornji Savinjski dolini nam pove, da se trihostrongilidoza lahko širi na tem rejskem območju predvsem v juniju, juliju in avgustu.

Vrsta pašnih živali in pašno obratoslovje sta neposredno povezani s širjenjem trihostrongilidoz. Epizootiološka enota pri ocenjevanju teh zajedavskih bolezní je trop, odnosno čreda. Ovca v enem dnevu na pašniku prehodi okrog 16 km in pri tem po travni ruši razseje iztrebke, oblikovane kot bobki. Jagnjeta pričnejo jemati travo že nekaj dni po rojstvu, od 14. dne pa takšno hrano deloma že vključujejo v obrok. V tem obdobju so jagnjeta za invazije zelo dovzetna. Pri ocenjevanju epizootioloških dejavnikov moramo zato računati na labilno ravnovesje med gostitelji in zajedavci, del mehanizma te odpornosti pa je vezan na imunološke procese. Omenili smo že mehanizem "samoozdravitve" in mehanizem "pomladanske aktivnosti" zajedavcev.

V epizootiološkem pogledu moramo tudi ocenjevati hleve, ovčnjake, pitališča, obore, svinjake, pitno vodo, napajališča in zoonigineske razmere na samih pašnikih. Trihostrongilidi se lahko izmenjujejo med drobnico in divjimi prežvekovalci, deloma tudi med drobnico in govedí ter konji.

#### Ugotavljanje bolezní

Trihostrongilidoze ugotavljamo s parazitološkimi preiskavami iztrebkov s flotacijsko tehniko preiskave. Po McMasterovi tehniki lahko ugotovimo število jajčec trihostrongilidov na gram iztrebkov (EPG). Koprološke preiskave niso dovolj natančne. Pokažejo nam tankostena blastomerizirana jajčeca želodčno-črevesnih zajedavcev ( vključeni so tudi bunostomidi, jajčeca Chabertia ovina in jajčeca Oesophagostomum spp.) Z gotovostjo lahko opredelimo samo jajčeca Nematodirus spp. in jajčeca Strongy-

loides spp. Pri ocenjevanju števila jajčec moramo upoštevati dejstvo, da okrog 200 samic Haemonchus sp. na dan izleže približno enako število jajčec kot 10.000 samic tako imenovanih "malih trihostrongilidov". Samice Nematodirus spp. ležejo malo število jajčec, zato že posamezna jajčeca v iztrebkih povedo, da je gostitelj invadiran z večjim številom zajedavcev iz omenjene vrste.

Najbolj zanesljiva preiskava na povzročitelje že večkrat omenjenih zajedavcev je parazitološka preiskava raztelešenih živali. Sluznico siriščnika in tankega črevesa pregledamo po Whitlockovi tehniki, izprane ostružke sedimentiramo in sediment mikroskopsko pregledamo. Pri teh preiskavah lahko ugotavljamo vrste in število spolno zrelih zajedavcev, spolno nedozorele oblike in celo ličinke iz sluznice. Zajedavce lahko tudi preštujemo.

Pri rutinskih preiskavah lahko iztrebke živali pregledamo tako, da pripravimo koprokulture, preiskavo invazijskih ličink pa nam pomaga, da zajedavce opredelimo. Pregledamo lahko tudi pašnike na prisotnost invazijskih ličink trihostrongilidov.

Zelo je pomembno, da poznamo razširjenost posameznih vrst trihostrongilidov na določenem rejskem in ekološkem območju.

Pri diagnosticiranju moramo upoštevati tudi možnost rezistence zajedavcev na anthelmintike, prepatentno obdobje po invaziji in "negativno fazo" pri invazijah zaradi imunskih reakcij.

### Zdravljenje

Danes največkrat rabimo za zdravljenje najrazličnejše pripravke iz skupine benzimidazolskih skupin. Pripravki sodijo med

polivalentne anthelmintike, mnogi med njimi pa uničujejo tudi ličinke želodčno-črevesnih helmintov in tudi jajčeca, govorimo larvicidnem in ovičodnem učinku.

Thiabendazol, Thibenzol je najbolj učinkovit na predstavnike trihostrongilidov iz rodov *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus* in *Cooperia*. Odmerek je 100 mg/kg.

Mebendazol (Verpanyl) je učinkovit v odmerku 15 mg/kg. Pripravek se daje dva dni zapored. Lahko ga primešamo tudi med hra-

Tetramisol (Nilverm, Concurat, Citarin, Ripercol, Nemicid, Anthelvet) je učinkovit v odmerku 15 mg/kg.

Levamisol pa je učinkovit v odmerku 7,5 mg/kg.

Cambendazol priporočajo v odmerku 20 mg/kg.

Fenbendazol (Panacur) je učinkovit v odmerku 5 mg/kg.

Parbendazol (Neminil) priporočajo v odmerku 20 do 25 mg/kg.

Pyranteltartrat<sup>a</sup> (Banminth) je učinkovit v odmerku 20 do 25 mg/kg.

Moranteltartrat<sup>a</sup> je aktiven v anthelmintilnem smislu pri odmerku 10 mg/kg.

Omenjamo, da je za naše tržne razmere učinkovit tudi pripravek Nilzan, ki je sestavljen iz Nilverma in Zanila. Vsake od omenjenih komponent je toliko, da dajemo pripravek v odmerku 15 mg na kilogram.

Omenjamo tudi pripravek "Fascoverm".

Pri tako imenovanem strateškem zdravljenju opravljamo dehelmintizacije pašnih živali pred pašo in pred njenim koncem. Uporabljamo tudi posebne trajne anthelminitične boluse za pašno goved.

Monil (Albendazol) sodi v tisto skupino anthelmintikov, ki jih rabimo ob zamezjavah, da ne pride do odpornosti zajedavcev. Pripravek sodi med athelmintike s širokim spektrom učinka in deluja na vse pomembnejše vrste trihostrongilidov, izražen pa je hkrati tudi učinek na juvenilne zajedavce in celo na njihova jajčeca. Zanimivo je, da je učinkovit tudi proti pljučnim zajedavcem *Dictyocaulus filarija* pri ovcah, uničuje pa tudi trakulje iz rodu *Moniezia* spp.

Mleko in meso zdravljenih živali neposredno po zdravljenju nista primerna za prehrano ljudi.

### Profilaksa

Pregonski pašniki in stopničasta ruša lahko učinkovito zmanjšujeta število ličink v dnevnem obroku hrane za pašne prežvekovalce, vendar ne zagotavljata učinkovite profilakse. Obremenjenost čredink je praviloma visoka, zato je pašne živali potrebno dehelmintizirati po programu, ki ga je treba pripraviti za posamezna rejska območja.

Pri naših geografskih in rejskih razmerah pogosto divjad zanaša na pašnike razvojne oblike trihostrongilidov in tudi drugih želodčnočrevesnih zajedavcev. Pašniki naj bodo ograjeni in opremljeni z električnim pastirjem. Kljub temu pa pašniki postanejo "preutrujeni", invazijske ličinke prezimijo in je že ob prvi paši možna ekspozicija na invazijo.

Dohranjevanje živali na paši je včasih potrebno, pri tem se povečuje odpornost, zlasti še pri prvopašnih živalih, ki so na invazijo najbolj dovzetne.

Družina Ollulanidae Skrjabin et Schikhobalova, 1952

Za predstavnike ollulanid je značilno, da imajo samice v repnem delu razvite priveske v obliki brstičev. Teh je lahko tudi več kot dva. Samice so lahko tudi viviparne.

Rod Ollulanus Leuckart, 1865

Vrsta Ollulanus tricuspis Leuckart, 1865

Zajedavec živi na sluznici želodca mačke, divje mačke, lisice, prašiča in nekaterih vrst drugih živali. V Sloveniji je bil zajedavec ugotovljen pri divji mački. Iz biologije zajedavca povzemamo, da se živali invadirajo z izbljuvano hrano invadiranih gostiteljev, v kateri so ličinke zajedavca. Zajedavca so ugotovili pri prašiču na Madžarskem.



Slika 128: Ollulanus tricuspis, samica

Družina Dictyocaulidae Skrjabin, 1941

Do nedavnega so vse zajedavce iz rodu Dictyolaulus Railliet et Henry, 1907 uvrščali v družino Metastrongylidae Leiper, 1908. Skrjabin pa je zaradi razlik v biologiji zajedavcev, metastrongilidi vključujejo v svoj razvoj vmesne gostitelje, diktiokaulide opredelil zaradi neposrednega razvojnega kroga v posebno družino.

Diktiokaulidi se naseljujejo v dušnikih in sapniku pri prežvekovalcih in kopitarjih. Zajedavci povzročajo zajedavske pljučnice, zajedavske bronhopnevmonije. Kopulatrična košarica je pri teh zajedavcih zakrnela, spikula sta kratke in paličastega videza. Najbolj pomemben je rod Dictyocaulus Railliet et Henry, 1907.

4 manjše ustnice

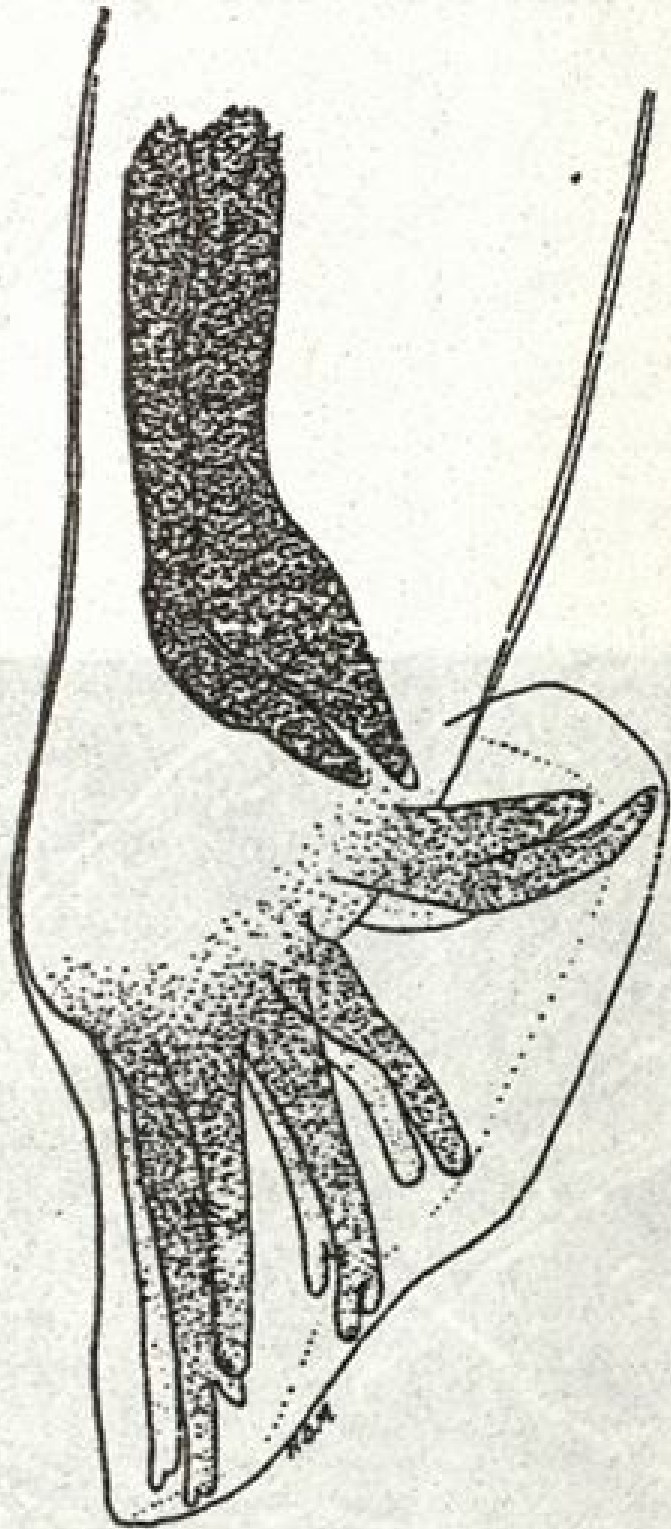
Rod Dictyocaulus Railliet et Henry, 1907

Vrsta Dictyocaulus filaria (Rudolphi, 1809)

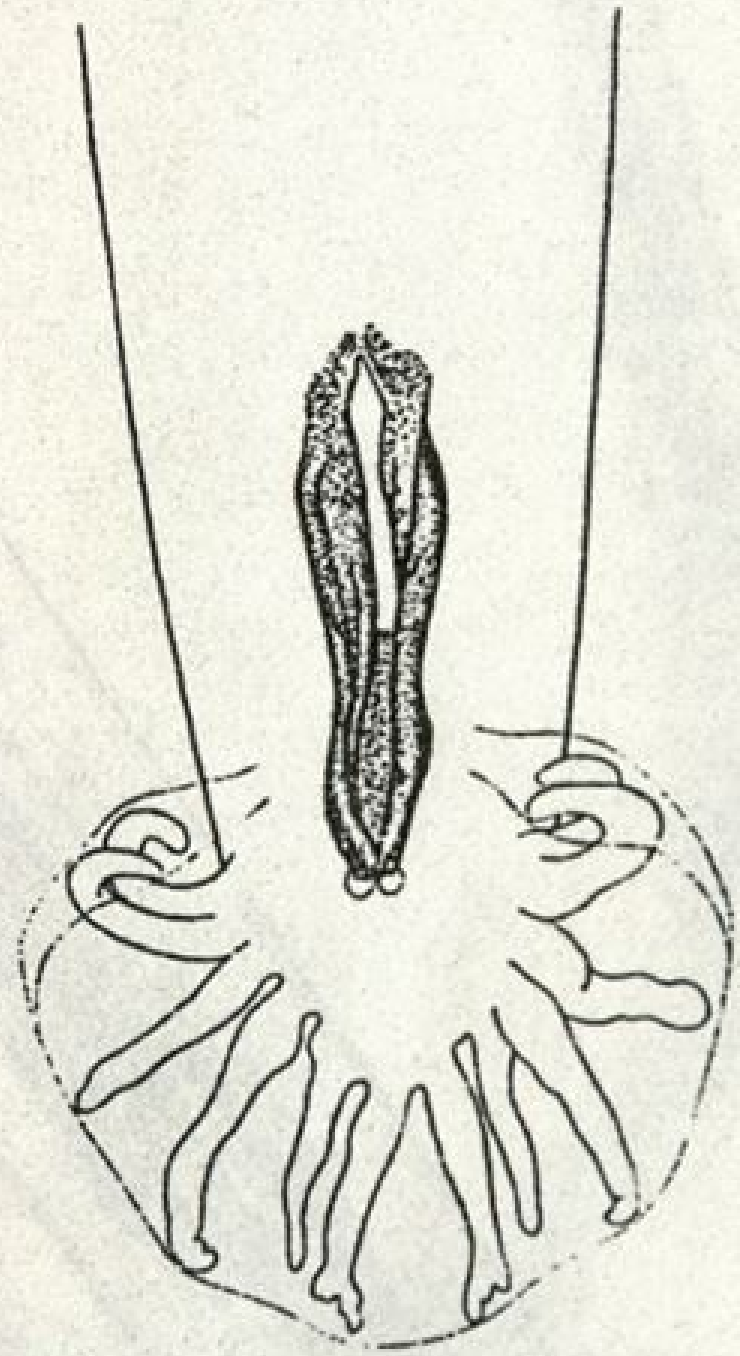
Dictyocaulus filaria se naseljuje v bronhih drobnice in divjih prežvekovalcev. V geografskem pogledu je zajedavec razširjen na vseh kontinentih in povzroča občutno škodo zaradi pojavov zajedavskih pljučnic. Samec meri 3 do 8 cm, samica pa 5 do 10 cm. Zajedavci imajo nitasto obliko telesa, obarvani so mlečno belo, skozi povrhnjico pa se lahko vidi rjavo črevo. Telo ni napeto, podobno je mokremu belemu sukancu. V ustnem delu so oblikovane 4 male ustnice, izza ustnic je poglobitev. V kopulatrični košarici sta združeni medio in posterio lateralni rebri. Spikula sta kratka, paličasta, temno rjave barve, merita od 0,4 do 0,6 milimetrov. Vulva je oblikovana v začetku druge polovice tele-



sa. Zajedavec je pogost pri ovcah tudi v Sloveniji. Pri divjih prežvekovalcih, pri srni, muflonu in gamsu je manj razširjen.



Slika 129: Dictyocaulus  
filaria, rep  
samca



Slika 130: Dictyocaulus  
viviparus,  
rep samca

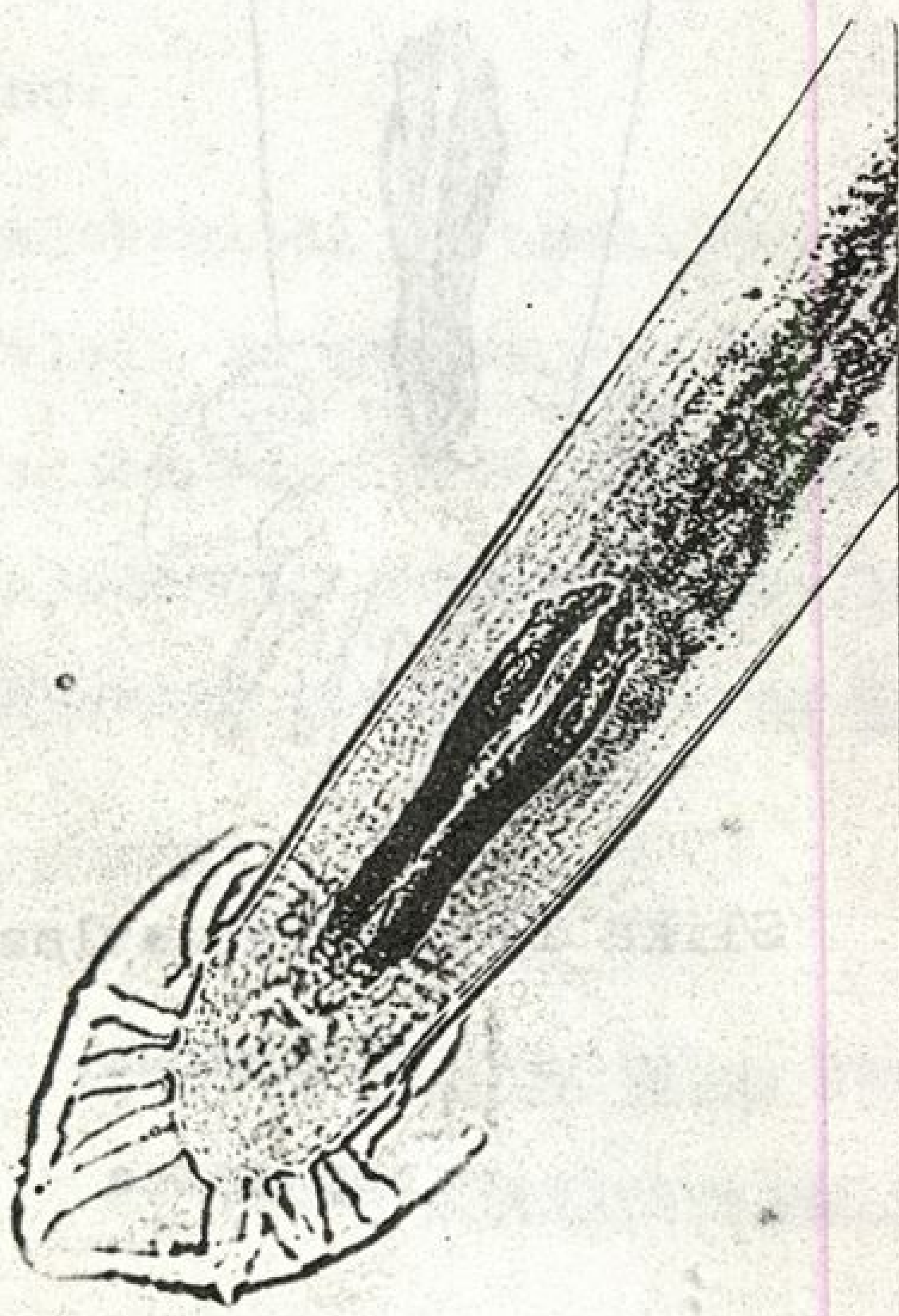
Vrsta Dictyocaulus viviparus (Bloch, 1782)

Dictyocaulus viviparus se naseljuje v bronhijah govedih in ječmenov. Tudi ta vrsta je kozmopolitsko razširjena. Samec meri 4 do 5,5 cm, samica pa 6 do 8 cm. V morfološkem pogledu je zajedavec zelo podoben vrsti D. filaria. Razlike so v celotni združitvi medio in posterio lateralnega rebra. Spikula sta pri D. filaria krajša, merita 0,19 do 0,21 milimetra.

Zajedavec je v Sloveniji večkrat ugotovljen. Uvozili smo ga z govedih Charolais pasme. Ponekod v Evropi je zajedavec zelo razširjen in povzroča občutno gospodarsko škodo v govedoreji.

Vrsta Dictyocaulus arnfieldi (Cobbold, 1884)

Dictyocaulus arnfieldi se naseljuje v bronhijah kopitarjev. V Jugoslaviji je zelo redek, v Sloveniji ga doslej nismo ugotovili. Samec meri okrog 36 mm, samica pa do 60 mm. Spikula merita od 0,2 do 0,24 mm.



Slika 131: Dictyocaulus  
filaria

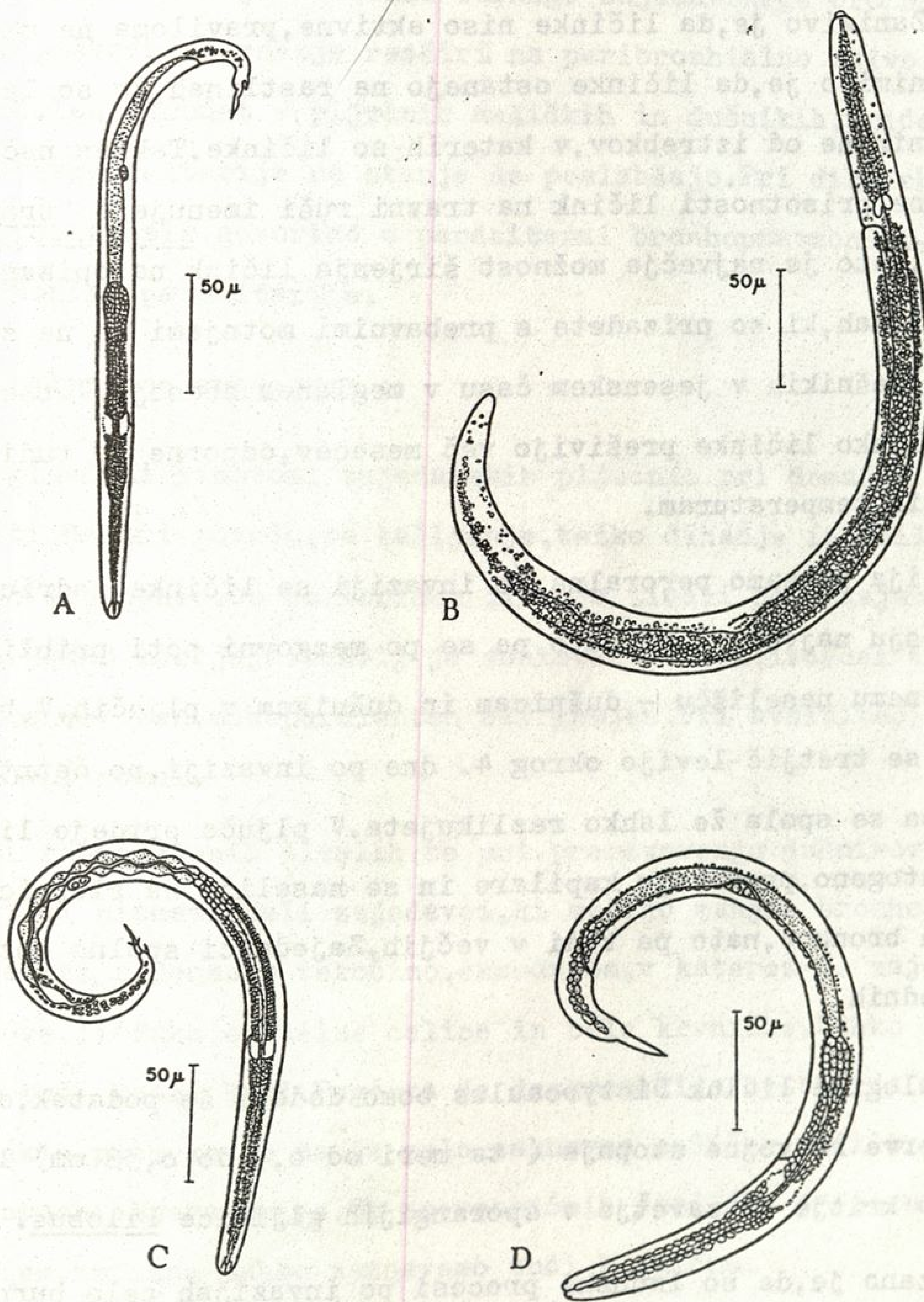


Slika 132: Dictyocaulus  
viviparus

Biologija

Samice Dictyocaulus spp. so oviparne. Gostitelj jajčeca izkašlja, s sputumom pridejo v prebavila. Iz jajčec se izleže ličinka prve razvojne stopnje, ki meri 0,55 do 0,58 mm. Od drugih ličink Dictyocaulus se ličinka D. filaria razlikuje po tem, da ima manjšo izboklino v ustnem delu. V iztrebkih so že razvite ličinke. Le-te so polmesečasto zavite, dobro granulirane. Ugo-

tovljeno je, da se ličinka ne prehranjuje, levitev in rast ličink pa sta vezani na nakopičeno rezervo hrane v črevesnih celicah. Ličinka prve razvojne stopnje se prelevi po 1 do 2 dnevih



Slika 133: Ličinke prve razvojne stopnje nekaterih pljučnih nematodov  
A. Müllerius, B. Dictyocaulus, C. Cystocaulus, D. Protostrongylus

v ličinko druge stopnje, vendar levka ne odvrže; zato imajo ličinke druge stopnje po dva levka. Šele kasneje se zunanji levki odstrani. Pri okrog  $27^{\circ}\text{C}$  dozori invazijske ličinke po 6 do 7 dnevih. Zanimivo je, da ličinke niso aktivne, praviloma ne migrirajo. Zanimivo je, da ličinke ostanejo na rastlinah, ko so le-te kontaminirane od iztrebkov, v katerih so ličinke. Takšen način mehanične prisotnosti ličink na travni ruši imenujejo "translacija", zato je največja možnost širjenja ličink na opisani način v čredah, ki so prizadete s prebavnimi motnjami in na zelo vlažnih pašnikih v jesenskem času v meglenem obdobju. V takšnem okolju lahko ličinke preživijo več mesecev, odporne so tudi proti nizkim temperaturam.

Invazija je samo peroralna. Po invaziji se ličinke zadržujejo v črevesju največ 72 ur, nato pa se po mezgovni poti približujejo končnemu naselišču - dušnicam in dušnikom v pljučih. V bezgavkah se tretjič levijo okrog 4. dne po invaziji, po četrti levitvi pa se spola že lahko razlikujeta. V pljuča pridejo ličinke hematogeno, prevrtajo kapilare in se naselijo na sluznici manjših bronhov, nato pa tudi v večjih. Zajedavci spolno dozori po 4 tednih.

K biologiji ličink *Dictyocaulus* bomo dodali še podatek, da ličinke prve razvojne stopnje (ta meri od 0,3 do 0,36 mm) lahko najdejo kritje in zavetje v sporangijih gljivice Pilobus.

Dokazano je, da so imunski procesi po invazijah zelo burni. Zaradi naraščajoče odpornosti zajedavci v pljučih živijo 50 do 70 dni. Reinvazije praviloma niso uspešne. Prvopašne mlade živali so za invazijo najbolj dovzetne.

### Patogeneza

Diktiokaulidi se naseljujejo v manjših dušnikih. Tu povzročajo kronično vnetje v obliki burnega zajedavskega bronhitisa. Zaradi poškodb se vnetje razširi na peribronhialno tkivo. Nabira se obilen eksudat v pljučnih mešičkih in dušnikih, pride do atelektaze, bakterije pa stanje še poslabšajo. Pri diktiokaulozi, Dictyocaulosis, govorimo o parazitarni bronhopnevmoniji, Bronhopnevmonija parazitarija.

### Klinična znamenja

Poglavitni simptomi zajedavskih pljučnic pri domačih živalih, zlasti še pri govedu, so kašljanje, težko dihanje in obilen izcedek iz nosnic. Ob pohitrenem dihanju živali po vstajanju ali ob pregonu kašljajo. Kašelj je sunkovit, vlažen, izcedek iz nosnic je serozen, mukopurulenten ali gnojen. Pri avskultaciji so zaznavni ronhi.

Pri raztelešenih živalih se pri prerezovanju dušnikov vidijo številni nitasti, beli zajedavci, ki mašijo manjše bronhe. Bronhi so zaliti s penasto tekočino, eksudatom, v katerem so zajedavci, njihove ličinke, epitelne celice in bele krvničke. Lahko se vidijo tudi kosmi krvi. Pogosta je deskvamacija epitelijskega, pri histoloških preiskavah pa je zelo zaznavna celična infiltracija peribronhialnega tkiva. Ob pnevmoničnih žariščih je zaznaven emfizem. Emfizem lahko zaznavamo tudi klinično.

Podrobno patogenezo diktiokauloze pri govedu je opisal Jarret s sodel. (1957), za njim Soulsby (1965) in številni drugi. Avtorji menijo, da pri govedu poglavitne spremembe v pljučih povzro-

čajajo zajedavci pred njihovo spolno zrelostjo. Stevilni bronhio-  
li se napolnijo z eksudatom, hitro pride do atelektaze večjega  
dela pljuč, kar je povezano s težavami pri dihanju. Klinično se  
to zaznava v tahipneji in dispneji ter v emfizemu.

Diktiokauloza je razširjena zajedavska bolezen pri govedu v  
Severni Evropi, na baltiškem območju in v Veliki Britaniji.

Imunske reakcije gostiteljev so pri invazijah z diktiokaulidi  
izrazite. Michel (1962) omenja, da se protitelesa pri invadiranem  
gostitelju lahko odkrijejo že 10. dan po invaziji. Za rutinsko  
zatiranje diktiokauloze so zato že poskušali vakcinirati goved  
in drobnico z atenuiranimi ličinkami. O tem še posebej poroča  
Jarret s sodel. (1960).

### Diagnoza

Diktiokaulozo ugotavljamo na osnovi prisotnosti ličink v iz-  
trebkih invadiranih gostiteljev. Ličinke so odebelele, zavite v  
obliki polmeseca in se ne premikajo. V notranjosti so granulira-  
ne. Rep je kratek in zašiljen. Ličinke *Dictiocaulus viviparus* ni-  
majo na prednjem delu telesa izbokline.

Diagnoza je lahko tudi epizootiološka in klinična na rejskem  
območju, kjer je bolezen pogosta.

Najbolj zanesljiva je diagnoza pri pregledu raztelešenih živa-  
li.

### Zdravljenje

V Zapadni Nemčiji uporabljajo za zdravljenje diktiokauloze  
pripravek Ascaridol, ki je zmes Ol.chenopodii in Santonina. Pri-



pravek dajejo v obliki aerosola, o čemer poroča Enigk (1957).

Cyanacethydracid (Benecid, Certuna, Helmox) se daje podkožno v odmerku 15 mg/kg ali v odmerku 17,5 mg/kg peroralno. V literaturi je tudi več poročil o neuspešnem zdravljenju obolelih govedi z omenjenimi pripravki.

Diethylcarbamazin je učinkovit na larvalne oblike Dictyocaulus spp. Daje se v odmerku 55 mg/kg dnevno v petih zaporednih dnevih. Pripravek je zelo učinkovit med 14. in 18. dnevom po večjih invazijah.

Methyridin (Dehelmin, Promintic, Banocid) se daje podkožno v odmerku 200 mg/kg. Pripravek obenem uničuje gastrointestinalne nematode pri prežvekovalcih.

Tetramisol je učinkovit anthelmintik proti povzročiteljem zajedavskih pljučnic, ki jih pri govedu in drobnici povzročajo diktiokaulidi. Pripravek je poznan pod imenom Nilverm, Levamisol, Concurat, Citarin, Ripercol, Nemicid, Anthelvet in dr. Pripravek se daje v odmerku 7,5 do 10 mg/kg. Pri nas je poznan pripravek Nilzan, ki je sestavljen iz Nilverma in Zanila. Vsake komponente je toliko, da se pripravek daje v odmerku 15 mg/kg.

Nekateri avtorji priporočajo imunizacijo mladih govedi pred pašo z ličinkami Dictyocaulus filaria, vendar imunizacija z ličinkami za zdaj še ni zadovoljiva za rutinsko uporabo.

Naddružina Metastrongyloidea Lane, 1917

Metastrongyloidea nimajo ustnega oboda ali je le-ta zelo zakrnel. Usta so značilna zaradi 6 manjših ustnic. Kopulatrična ko-

šarica je zakrnela, pri nekaterih vrstah ni razvita. Zajedavci imajo nitast videz. Naseljujejo se v pljučih in v krvnih žilah. Najbolj poznane družine so Metastrongylidae Leiper, 1908, Protostrongylidae Leiper, 1926, Crenosomatidae Schulz, 1951 in Filaroididae Schulz, 1951.

Družina Metastrongylidae Leiper, 1908

Rod Metastrongylus Molin, 1861

Vrsta Metastrongylus apri (Gmelin, 1790)

sin. Metastrongylus elongatus

Metastrongylus apri se naseljuje v bronhih in bronhiolih domačega in divjega prašiča. Poročajo, da so zajedavca ugotovili tudi v pljučih drobnice, divjadi in celo človeka. Zajedavec je kozmopolitsko razširjen, pogost je pri prašičih v naši državi, v Sloveniji pa ga najdemo ponokod v severovzhodnem delu. Samec meri do 25 mm, samica pa do 58 mm. Zajedavec je nitastega videza, bele barve. V ustnem delu je razvitih 6 ustnic, ki imajo obliko bradavic. Kopulatrična košarica je slabo razvita, spikula sta nitasta, dolga, merita 4 do 4,2 mm, na distalnem delu imata oblikovan kaveljček z ene same strani. Spikula sta prečno progasta. Repni del pri samicah je upognjen, vulva je v bližini analne reže, na vulvi je velik pokrovček. Jajčeca merijo 45 do 57 x 38 do 41 mikrometrov. Zunanja lupina jajčeca je nabrana, rjavo obarvana, v notranjosti pa je že razvit embrio. Jajčeca ugotavljamo po sedimentacijski metodi.

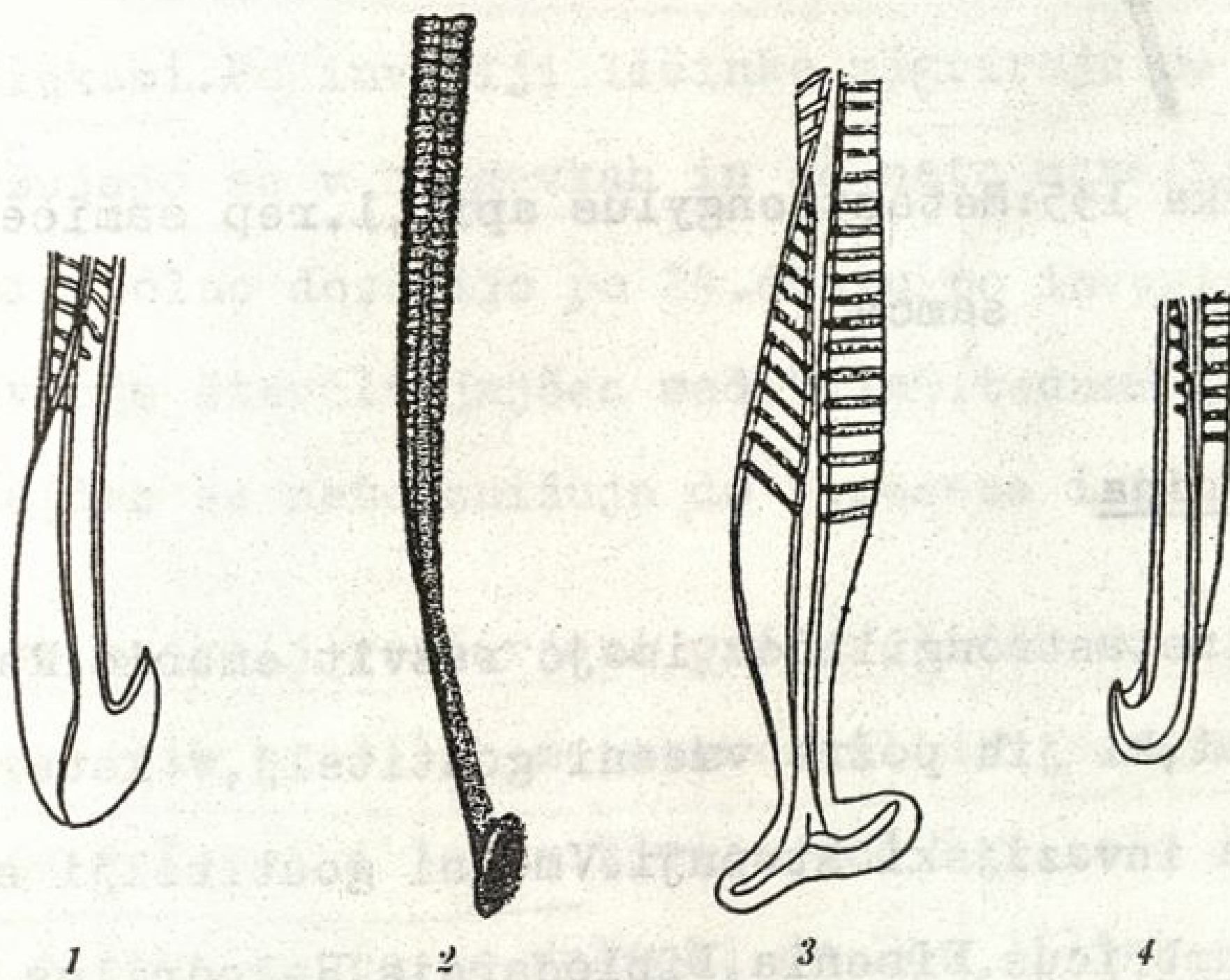
Vrsta Metastrongylus pudendotectus (Wostokow, 1905)



24.01.05

sin. Choerostromylus pudendotectus

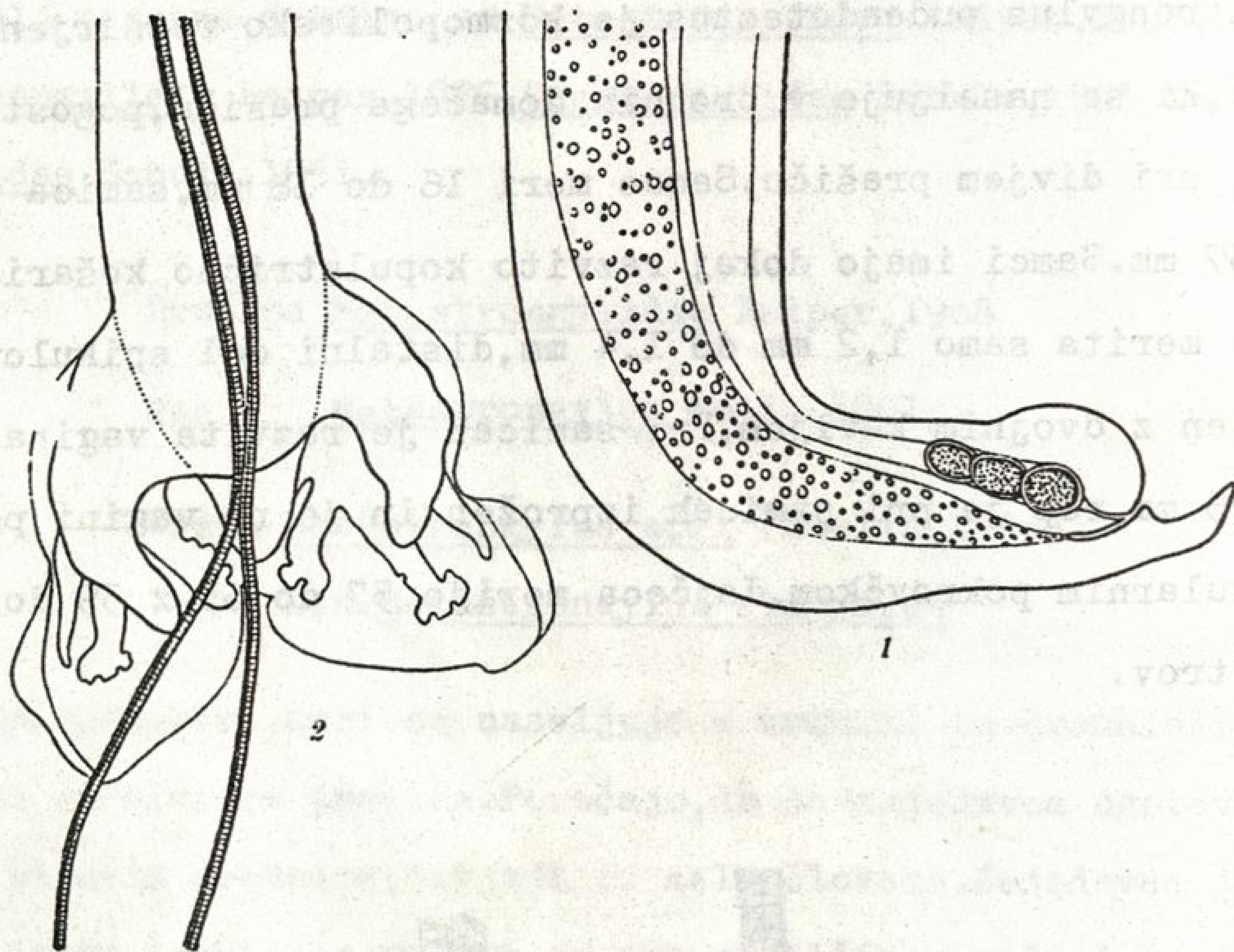
Metastrongylus pudendotectus je kozmopolitsko razširjen zajedavec, ki se naseljuje v bronhih domačega prašiča, pogost pa je tudi pri divjem prašiču. Samec meri 16 do 18 mm, samica pa 19 do 37 mm. Samci imajo dokaj razvito kopulatrično košarico, spikula merita samo 1,2 mm do 1,4 mm, distalni del spikulov je opremljen z dvojnimi kavljem. Pri samicah je razvita vagina, ki meri 0,5 mm, rep je pri samicah izprožen in je na vagini pokrit s kutikularnim pokrovčkom. Jajčeca merijo 57 do 63 x 39 do 42 mikrometrov.



Slika 134: Distalni del spikulov, 1. Metastrongylus salmi, 2, 3. Metastrongylus pudendotectus, 4. Metastrongylus apri

Vrsta Metastrongylus salmi Gedoelst, 1923

Zajedavec živi v bronhijah pri prašiču v Indiji, ZDA in drugod.  
Spikula merita 2 do 2,1 mm.



Slika 135: *Metastrongylus apri*, 1. rep samice, 2. rep samca

### Biologija

Jajčeca metastrongilidov imajo razvit embrio. Razvijejo se šele takrat, ko jih požre vmesni gostitelj, v katerem se razvije ličinka na invazijski stopnji. Vmesni gostitelji so deževniki iz rodu Lumbricus, Eisenia, Diplocardia, Helodrilus, Dendrobaena in dr. Med vrstami pa se pogosto omenjajo Lumbricus terrestris, L. rubellus, Eisenia austriaca, E. faetida in dr.

Ko vmesni gostitelj požre jajčece, se v njem najprej razvije ličinka prve razvojne stopnje. Ugotovljeno je, da ličinka lah-

24.01.05

ko zapusti vmesnega gostitelja in v vlažnem okolju živi tudi po več mesecev. Ličinka prve razvojne stopnje meri 0,25 do 0,30 mm, črevesne stene so grobe, notranjost pa je zrnate strukture. Rose (1959) poroča, da ličinke v vmesnem gostitelju živijo v krvnih žilah ob požiralniku in želodcu. V 10 dnevih dozori do invazijske stopnje, pri tem razvoju pa se dvakrat levijo in se obdajo z levkom druge razvojne stopnje. Invazijske ličinke merijo okrog 520 mikrometrov. Invazijske ličinke se nakopičijo v deževniku v večjem številu. Same vmesnega gostitelja ne zapuščajo. Šele po poškodbah in po poginih deževnikov se ličinke lahko znajdejo v vlažnem okolju, kjer lahko živijo do 2 tedna.

Prašiči se invadirajo, ko požrejo deževnike z razvitimi invazijskimi ličinkami. Po invaziji ličinke migrirajo po mezgovnem sistemu, zadržujejo se v bezgavkah in se nato naselijo v pljučih. Zajedavci spolno dozori po 24. dnevu po invaziji. Samice izležejo največje število jajčec med 5. in 9. tednom po invaziji, število jajčec se nato znižuje do 7. meseca izza invazije.

Zajedavci so najbolj razširjeni pri prašičih do 4. meseca starosti; pri starejših prašičih metastrongilidov navadno ni. Ugotovljeno je, da deževniki lahko živijo več let, celo do 10 let. V posameznem deževniku pa so našli do 200 ličink in tudi več.

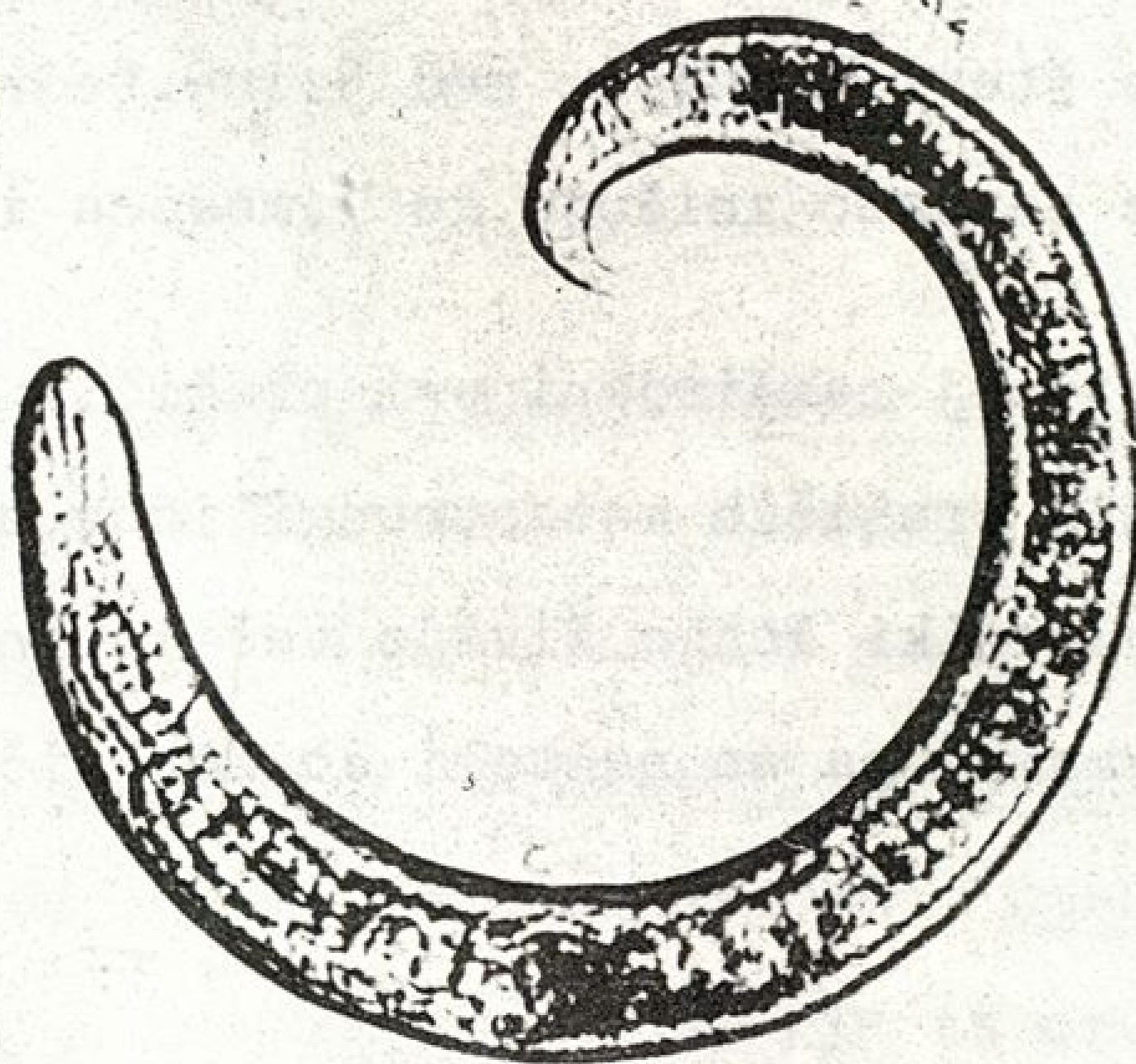
### Patogeneza

Metastrongilidi povzročajo pri mladih prašičih spremembe na sluznici bronhov in bronhiolov. Zajedavski kronični bronhitis, Bronchitis chronica parasitaria, se lahko razvije v bronhopneumonijo in v lokaliziran pljučni emfizem. V pljučih se v začetku

oblikujejo zajedavski vozlički. Shope (1941, 1943) je ugotovil, da ličinke metastrongilidov lahko prenašajo nekatere vrste virusov, zato so klinična znamenja enzootske pnevmonije bolj izrazita in se prekrivajo z zajedavsko pljučnico. Virusi živijo v ličinkah celih 32 mesecev. Mackenzie (1985) meni, da so znamenja enzootske pnevmonije pri prašičih v kliničnem pogledu mnogo bolj zaznavna zaradi poškodb na sluznici dihal, ki jih povzročajo metastrongilidi.

### Klinična znamenja

Prve klinično zaznavne simptome metastrongilidoze, Metastrongylidosis, prašičev lahko opazimo že 10. dan po invaziji. Zivali hitreje dihanje, pojavi se kašelj. Kašelj se nato stopnjuje, dihanje je otežkočeno, živali so lahko febrilne. Appetit se zmanjšuje, pu-



mirage

Slika 136: *Metastrongylus* sp., invazijska ličinka iz deževnika

24.09.05 ✓

ski zahirajo in določen odstotek živali pogine za pljučnico.

### Diagnoza

Pri koproloških preiskavah (sedimentacijska metoda!) lahko ugotovimo značilna jajčeca z razvito ličinko prve stopnje. Ovoj- nica jajčec je groba, bradavičasta, temno rjave barve. Pri raztele- šenih živalih vidimo zajedavce v prerezanih bronhih. Le-ti so pogosto zamašeni s klobčičem zajedavcev.

### Zdravljenje

Tetramisol, Concurat, Ripercol se daje subkutano v odmerku 10 do 15 mg/kg, lahko pripravek tudi primešamo med hrano. Dixon (1969) poroča o 98 do 100 % uspehu pri takšnem zdravljenju.

Concurat je učinkovit v odmerku 1,5 g /10 kg.

Cyanacethydrizid je učinkovit v odmerku 15 mg/kg. Pripravek se daje subkutano tri dni zapored.

Levamisol priporočajo v odmerku 8 mg/kg v pitni vodi ali v peletirani obliki. O 99 % anthelmintičnem učinku takšnega zdrav- njenja poročajo Jonson s sodel. (1972), Poeschel in Emro (1972) ter drugi.

Hygromycin B je učinkovit v odmerku 2 g na 45 kg hrane. Omen- jena zmes se daje 72 dni zapored.

Med profilaktičnimi ukrepi v literaturi najdemo podatke, da je Pentachlorfenolat lahko učinkovit pri uničevanju vmesnih gosti- teljev okrog svinjakov ali v izpustih. Pripravek raztopijo v vo- di in poškropijo površino v takšni količini, da pride okrog 4 g pripravka na m<sup>2</sup> površine.

Družina Protostrongylidae Leiper, 1926

Protostrongilidi so nitasti, tanki zajedavci, ki se naseljujejo v alveolah, bronhiolah in pljučnem parenhimu številnih vrst prežvekovalcev. Kopulatrična košarica je zakrnela, rebra so kratka. Spikula sta dobro razvita, pogosto ob robu obdana s posebno membrano. Gubernakul in telamon sta dobro razvita. Najbolj razširjeni so naslednji rodovi: Cystocaulus Schulz, Orloff et Kutass, 1933, Müllerius Cameron, 1927, Neostromgylus Gebauer, 1932, Bicaulus Schulz et Boev, 1940 in drugi

Pri naših ekoloških razmerah so zelo razširjene vrste iz rodov Protostrongylus, Neostromgylus in Müllerius pri drobnici in pri divjih prežvekovalcih.

Spikula zelo značilna  
Rod Protostrongylus Kamensky, 1905

Vrsta Protostrongylus rufescens (Leuckart, 1865)

Samec meri 16 do 28 mm, samica pa 25 do 35 mm. Zajedavec je nitastega videza, rdeče obarvan. Spikula merita okrog 0,26 mm, imata cevast videz, bočno pa sta obdana z membrano. V kopulatrični košarici je še gubernakul, dobro pa je razvit tudi telamon. Leta je na distalnem delu rjavo pigmentiran, na tem delu pa bočno izhajata iz njega dve veji.

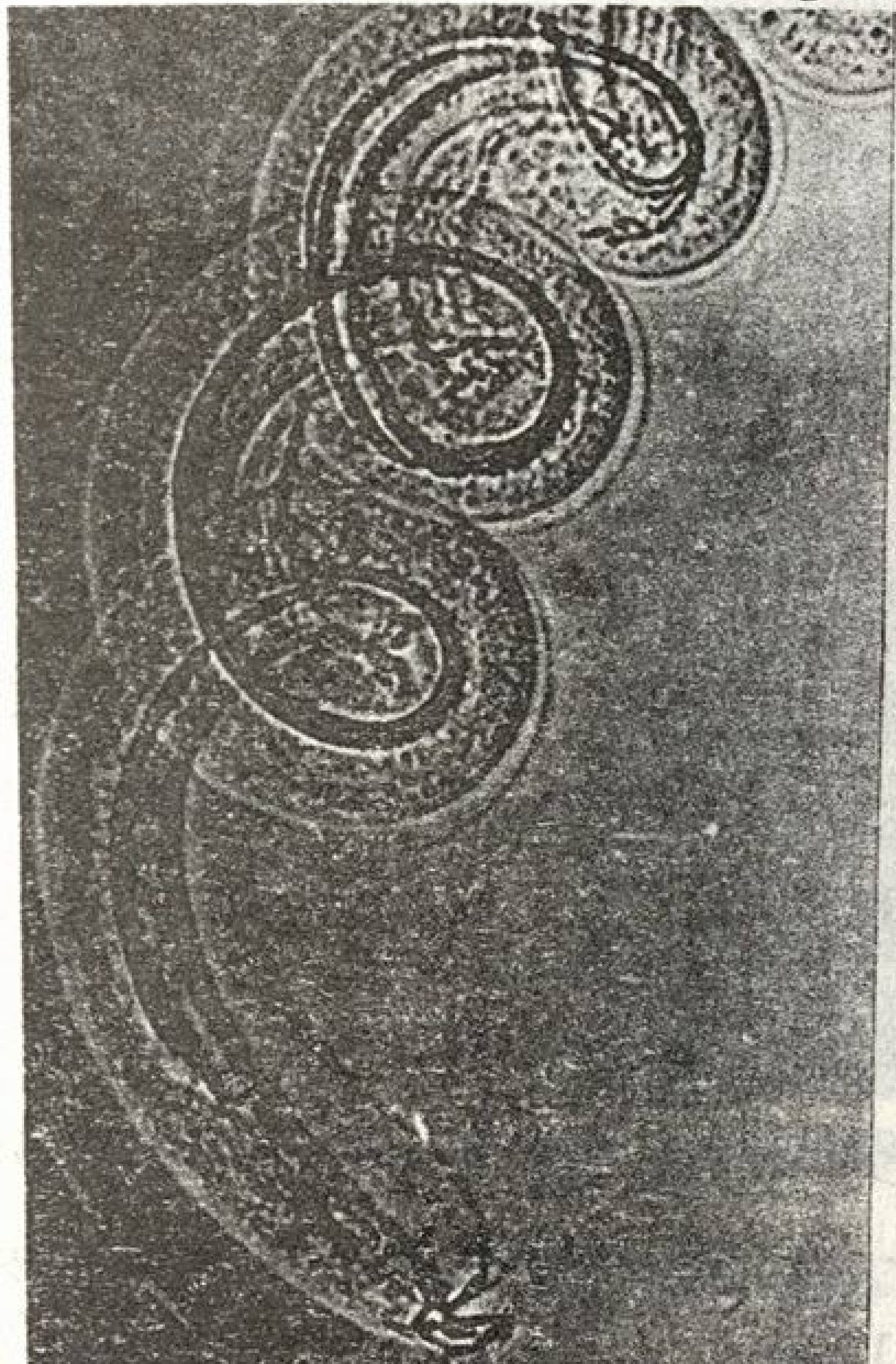
V iztrebkih invadiranih živali je že razvita ličinka prve razvojne stopnje, ki meri 0,25 do 0,32 mm. Njen rep je nabran, v njem pa je oblikovan tudi poseben trn. Ličinke se praviloma premikajo zelo živahno, v črevesnih celicah ni zrnate strukture.

V Sloveniji je ugotovljena tudi vrsta P. raillieti.

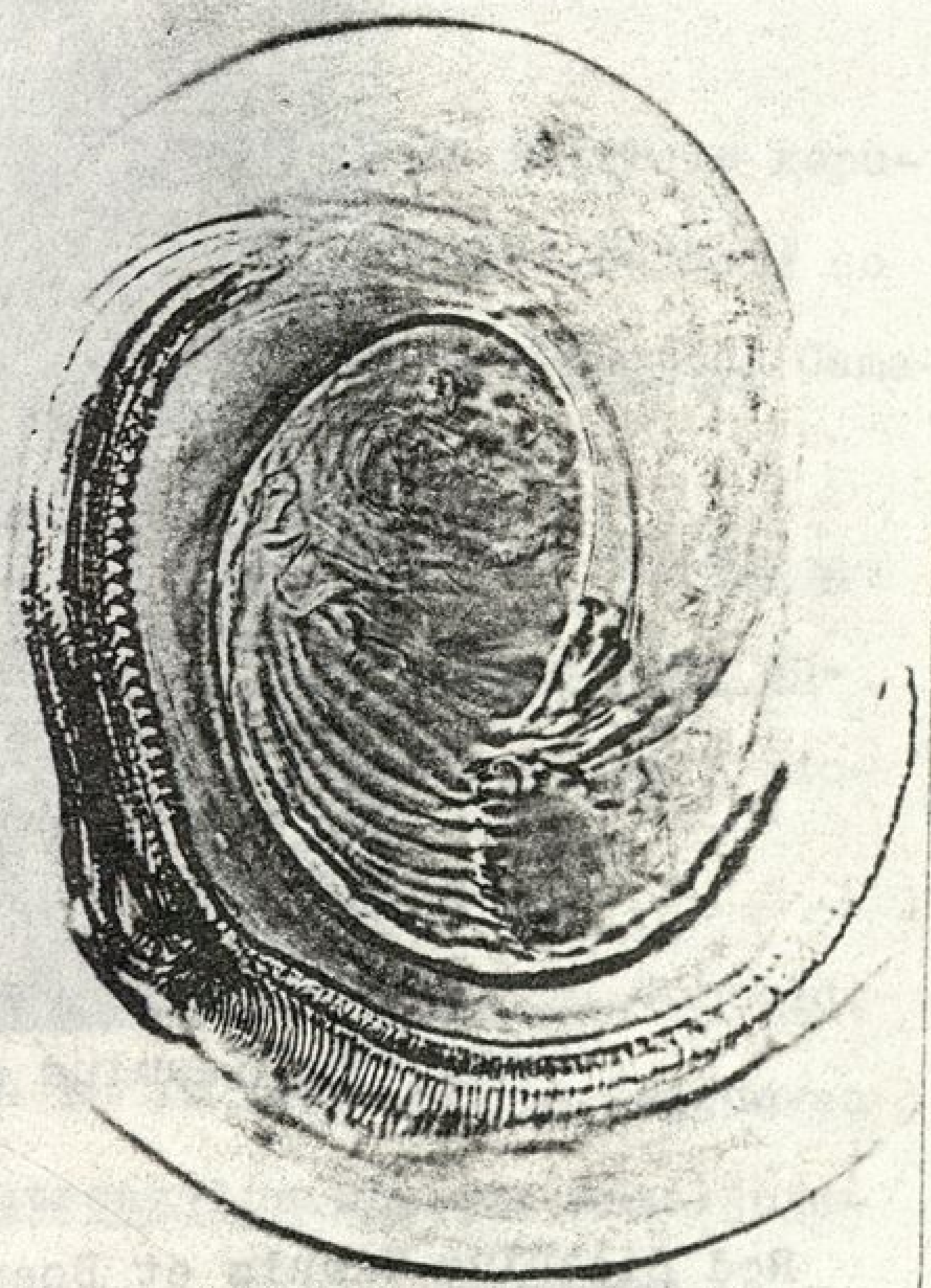
Rod Cystocaulus Schulz, Orloff et Kutass, 1933

✕ Vrsta Cystocaulus nigrescens (Jerke, 1911)

Glede na velikost sodi zajedavec med največje protostrongilide, ki se naseljujejo v pljučnem parenhimu in v subplevralnih vozličih drobnice in divjadi. Spikula merita 275 do 379 mikrometrov.



Slika 137: Cystocaulus ocreatus, rep samca



Slika 138: Müllerius capillaris, rep samca

Vrsta Cystocaulus ocreatus (Railliet et Henry, 1907)

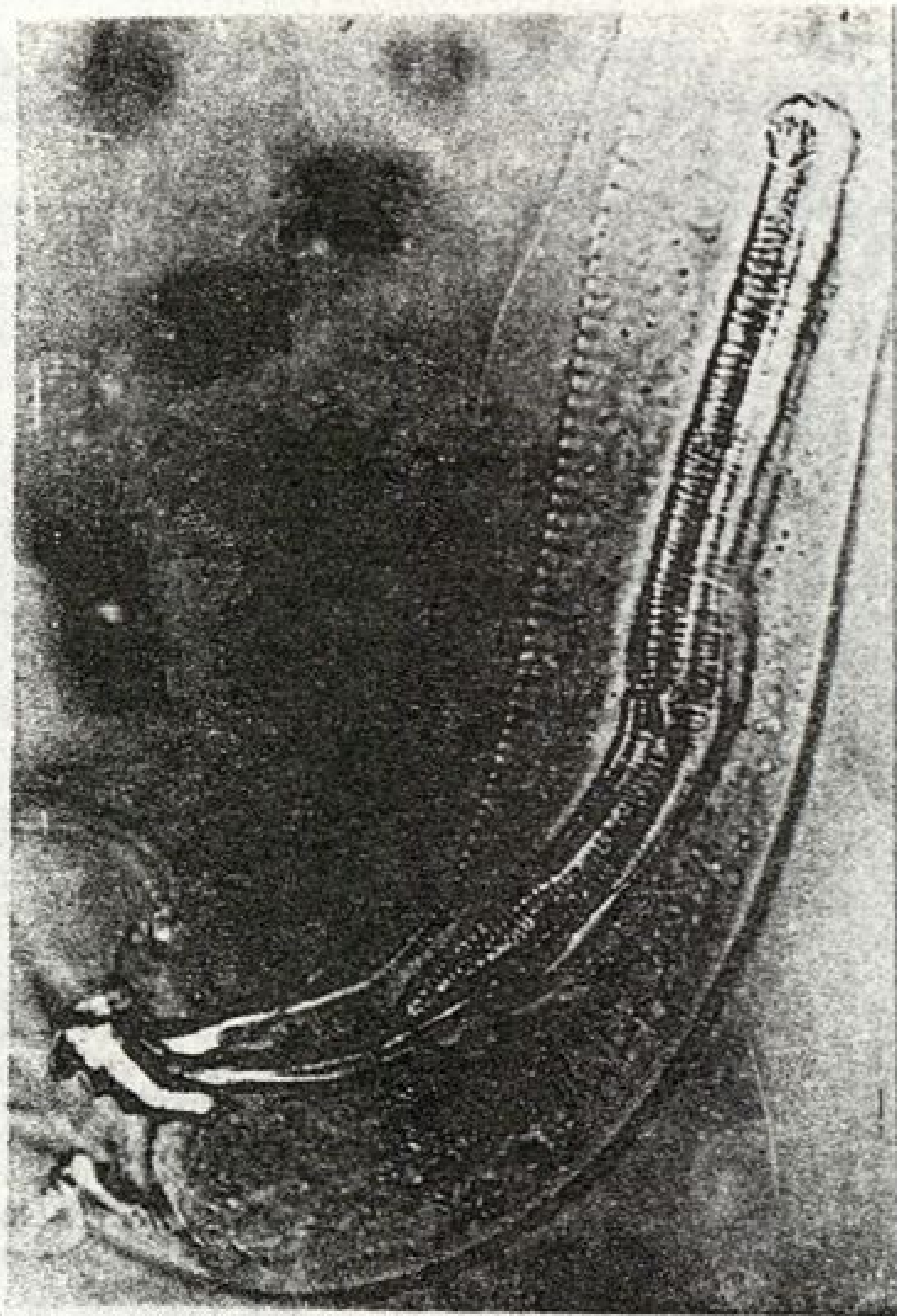
Zajedavec je poznan tudi pod številnimi sinonimi. Ima iztegnjena spikula enake velikosti, ki merita 0,29 do 0,39 mm.

Vrsta Müllerius capillaris (Müller, 1889)

Samec meri 12 do 14 mm, samica pa 19 do 23 mm. Distalni del sam-

ca je spiralno zavrt, kopulatrična košarica ni oblikovana. Spikula merita 0,15 mm, sestavljena sta iz dveh delov, proksimalni del ima krilca in je bočno zobat.

Zajedavec je v Sloveniji zelo pogost pri ovcah in pri gamsih.



Slika 139: *Bicaulus sagittatus*, rep samca

Rod Bicaulus Schulz et Boev, 1940

Vrsta Bicaulus sagittatus (Müller, 1891)

Zajedavec je v Sloveniji ugotovljen v parenhimu pljuč jelen-  
na.

Rod Neostrogylus Gebauer, 1932

Vrsta Neostrogylus linearis (Marčetič, 1913)

Gebauer, 1932

*Neostrogylus linearis* je v Sloveniji zelo razširjen pri drob-  
nici in pri gamsu. Zajedavec ima spikula neenake velikosti.



Rod Elaphostrongylus Cameron, 1932

Zajedavci iz omenjenega rodu žive v pljučih in v krvnih žilah centralnega živčnega sistema pri nekaterih vrstah divjadi.

Družina Filaroididae Schulz, 1951

Metastrongyloidea iz družine filaroidide imajo zakrnelo kopulatrično košarico. Naseljujejo se v dihalih sesalcev. Najbolj so pomembni rodovi Filaroides v. Beneden, 1858, Aelurostrongylus Cameron, 1927, Angyostrongylus Kamenski, 1905 in drugi.

Vrsto Aelurostrongylus abstrusus (Railliet, 1898), sin. Strongylus pusillus Müller, S. abstrusus Railliet, Synthetocaulus abstrusus Railliet et Henry, smo ugotovili v pljučih mačke v Sloveniji.

Iz rodu Filaroides omenjamo vrsto Filaroides osleri, Cobbold, iz zajedavskih vozličev na pljučih in iz traheje psa. Zajedavec je ugotovljen tudi v Evropi. Angyostrongylus spp. se naseljujejo v pulmonalni arteriji psa in lisice.

Družina Crenosomatidae Schulz, 1951

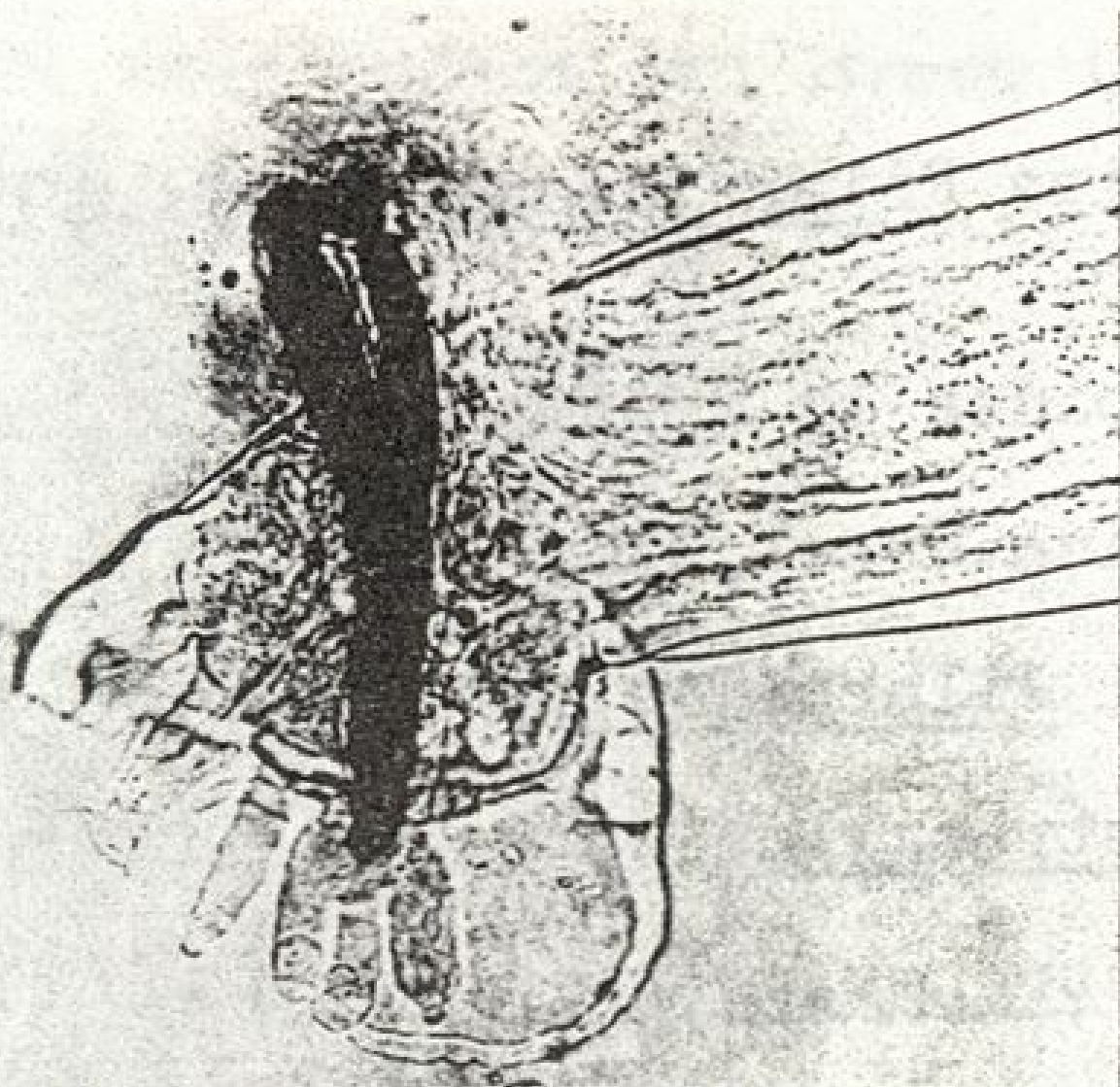
Za zajedavce iz družine Crenosomatidae je značilno, da je telo razdeljeno na obročke, kopulatrična košarica pa je dobro razvita.

Rod Crenosoma Molin, 1861

Vrsta Crenosoma vulpis (Dujardin, 1845)

Crenosoma vulpis se naseljuje v bronhijah in v traheji pri lisi-

cah. Ugotovljena je tudi v Sloveniji. Samec meri 3,5 do 8 mm, samica pa 12 do 15 mm. Prednji del valjastega telesa je pri obeh spolih obročkast. Vseh obročkov je 18 do 20. Enaka spikula merita 0,37 mm, razvit je tudi gubernakul.



Slika 140: *Crenosoma vulpis*, rep samca

### Biologija

Samice protostrongilidov ležejo jajčeca, iz katerih se že v pljučih ali v prebavilih izležejo ličinke prve razvojne stopnje. Ličinke v iztrebkih merijo 0,23 do 0,32 mm. Za ličinke je značilno, da so zelo gibljive, v repnem delu imajo valovit biček, oblikovan pa je tudi trn, ki je lahko tudi dvojen. Protostrongilidi potrebujejo za svoj razvoj vmesnega gostitelja. To so najrazličnejši rodovi polžev s hišicami ali brez njih. Posamsni protostrongilidi imajo lahko več vrst vmesnih gostiteljev. Med polži najbolj pogosto omenjajo rodove Helicella, Theba, Abida, Zeb-  
rina, Arianta, Helix, Succinea, Limax, Agrolimax in druge. Ličinke se aktivno zavrtajo skozi nogo ali plašč v polža. V njih se dvakrat prelevijo, končni gostitelj se invadira, ko požre vmesnega

gostitelja z razvitimi ličinkami na invazijski stopnji. V literaturi omenjajo tudi možnost, da ličinka tretje razvojne stopnje zapusti vmesnega gostitelja in krajše obdobje ostane živa v okolju. Tudi s takšnimi ličinkami se lahko gostitelji invadirajo.

Podoben je razvoj tudi drugih rodov iz družine filaroidea, vključujoč tudi krenosomatide, čeprav pri nekaterih vrstah biologija še ni dokončno razvozlana.

### Patogeneza

Protostrongilidi se najprej naseljujejo v alveolah in infundibulih ter bronhiolah, kjer povzročajo deskvamacijo epitelijskega, izločanje eksudata, ki se spušča in zapolnjuje pljučne mešičke, proces pa se obenem širi tudi peribronhialno. Oblikujejo se otočki pljučnice z infiltracijo belih krvničk in brstjo veznega tkiva. Skozi serozo se na površini pljuč vidijo dvignjene slanineaste, rumene ali rjave in tudi zelene površine vozličev v pljučnem tkivu. Vozličji se lahko združujejo. V teh spremenjenih delih pljuč je veliko jajčec in ličink protostrongilidov, epitelijskega in eksudata. Iz vozličev lahko osamimo dele spolno zrelih protostrongilidov.

Protostrongilidi se praviloma ne naseljujejo v večjih bronhih, zato jih pri raztelesenih živalih ne vidimo v prerezanih dušnikih.

### Diagnoza

V iztrebkih invadiranih živali lahko z Vajdino metodo in me-

todo po Baermanu ugotavljamo značilne ličinke v velikem številu. Pri raztelešenih živalih v brisih iz površine prerezanih vozličev ugotavljamo veliko število ličink in tudi dele spolno zrelih zajedavcev.

### Zdravljenje

Uporaba anthelmintikov pri zdravljenju protostrongilidoz ni zadovoljiva. Med anthelmintiki priporočajo Emetin hydrochlorid v odmerku 8 do 9 mg/kg v 1% raztopini. Odmerek je potrebno razdeliti na tri dele in vsako tretjino aplicirati v zaporednju 24 ur.

Cyanacethydrizid in Diethylcarbamazin phosphat sta učinkovita pri zdravljenju protostrongilidoze drobnice, o čemer poročata Walley (1957) in Kassai (1958). Med deloma učinkovitimi anthelmintiki omenjajo tudi Tetramisol, Levamisol in druge.

Red ASCARIDIDA Skrjabin et Schulz, 1940

Podred Ascaridata Skrjabin, 1915

Askaridata sodijo med največje nematode. V ustnem delu so razvite po tri velike lopataste ustnice, nimajo ustnega oboda. Praviloma požiralnik na distalnem delu ne oblikuje čebulice. V prebavilih najdemo pri nekaterih rodovih razvit tudi želodec (Anisakis), črevo pa lahko ima slepa priveska. Rep je pri samicah koničast, pri samcih pa je lahko spiralno zavrt. Razvojni krog je praviloma neposreden, invazijska oblika je jajčece na invazijski stopnji. Invazije pa so lahko tudi intrauterine in celo transko-

240105 ✓

lostralne.

Družina Ascaridae Baird, 1853

Askaridi imajo razvite po tri lopataste ustnice, labia, od teh je ena dorzalna, dve pa sta položeni subventralno. Na zunanjih so na ustnicah razvite čutne bradavice ali papile. Med ustnicami so razvite manjše gube, medustnice, interlabia. Pogosto je notranja površina ustnic zobata ali dentikulirana. Žrelo ni razvito, požiralnik je mišičast, čebulice ne oblikuje. Pri samcih niso razvita izrazita kavdalna krilca, na repu pa so številne prekloakalne in postkloakalne bradavice. Samci imajo po dva spikula paličaste oblike enake velikosti. Samice so oviparne, vulva pa je razvita na sredini telesa.

Jajčeca so debelostena, okrogla ali ovalne oblike. V svežih jajčecih je razvita oplojona jajčna celica, ki se nato razbrazda in v jajčecu dozori ličinka, ki je jajčece na invazijski stopnji.

Najbolj poznani rodovi askaridov so Ascaris, Parascaris in Toxascaris. Askaridoza, Ascaridosis, je zelo razširjena zajedavska bolezen kopitarjev, prašičev in mesojedov. Bolezen je pogosta tudi pri človeku, povzročajo jo vrsta Ascaris lumbricoides.

Rod Ascaris Linne, 1758

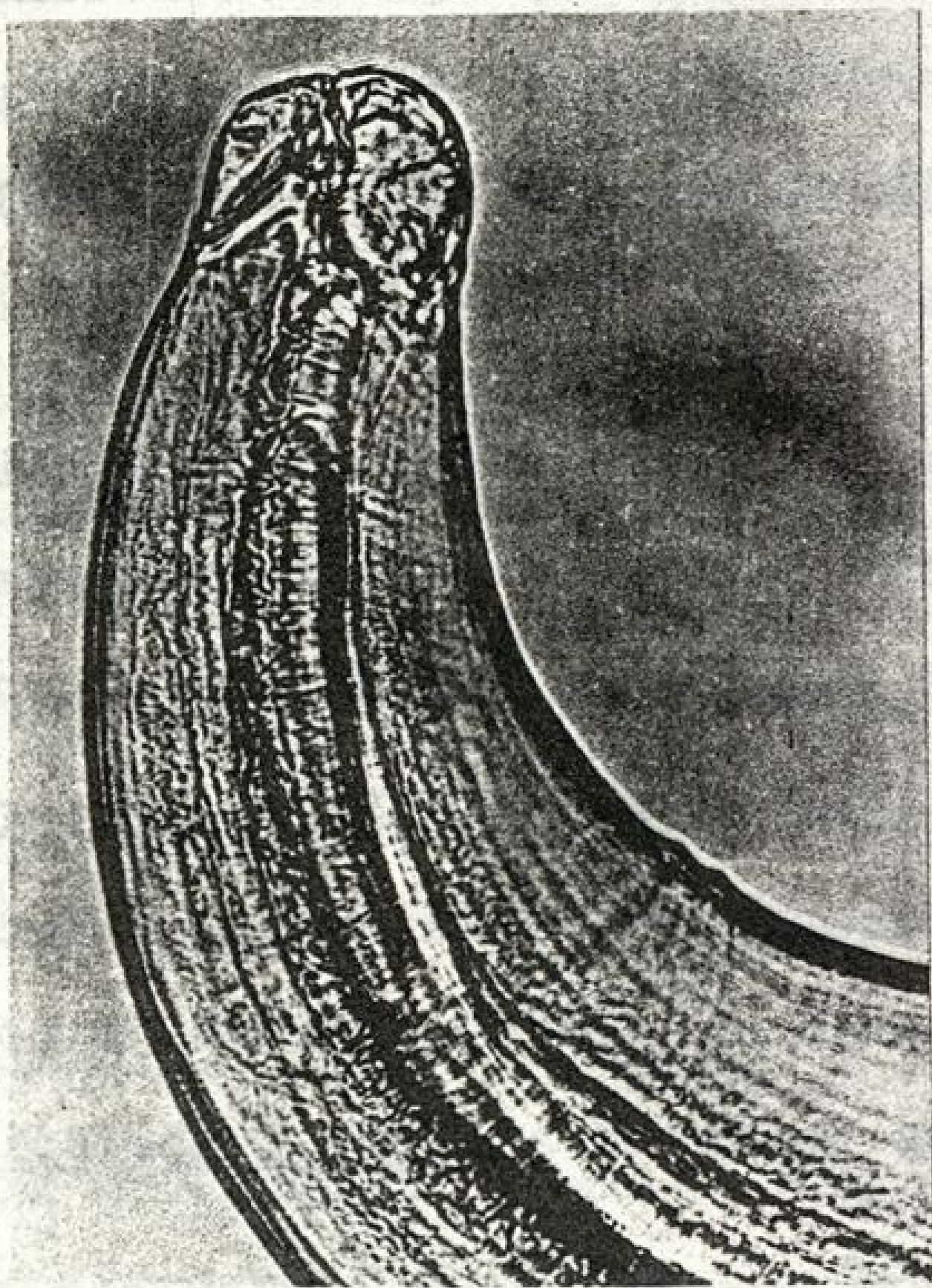
Vrsta Ascaris suum Goeze, 1782

Ascaris suum je kozmopolitsko razširjena vrsta pri domačem in divjem prašiču. Do nedavnega je prevladovalo mnenje, da je vrsta Ascaris suum samo sinonim za vrsto A. lumbricoides Linne, 1758.

Kasneje so zanesljivo ugotovili na osnovi nekaterih seroloških razlik in genetskih raziskav, da sta to dve samostojni vrsti.

Samec je dolg 15 do 25 cm, samica pa do 45 cm. Povrhnjica je čvrsta in žilava, mlečno bele ali sive barve. Zajedavec je izprožen, telo je napeto, pravimo, da imajo zajedavci izražen hidrostatični "skelet". Paličasta spikula merita okrog 2,0 mm. Na repu samcev je večje število prekloakalnih papil.

Jajčeca imajo široko ovalno osnovo, na površino so valovito nabrana, merijo pa 50 do 75 x 40 do 50 mikrometrov.



Slika 141: Predstavnik

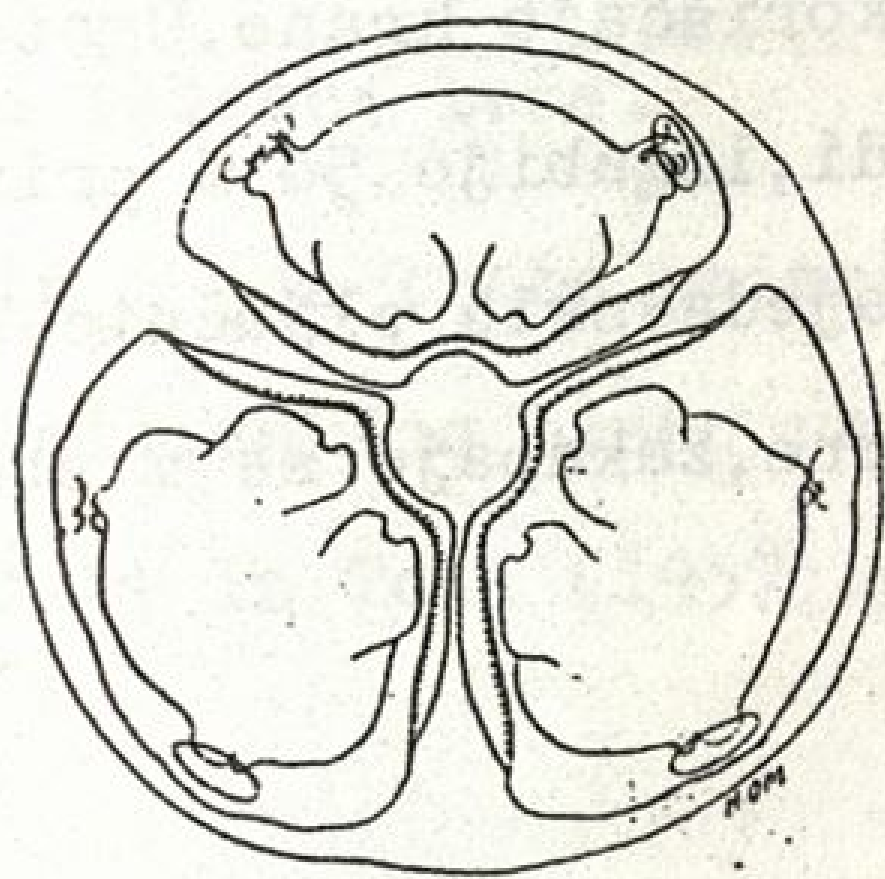
askaridov v ustnem delu

Jajčeca so zelo odporna proti nizkim temperaturam in razkužilom. Ugotovljeno je, da v svinjaki jajčeca ostanejo živa okrog 5 let. Ugotovljeno je, da samica na dan izleže do 1,400.000 jajčec. V jajčecih se razvije ličinka druge razvojne stopnje, vendar so takrat jajčeca že na invazijski stopnji. Pujski se inva-

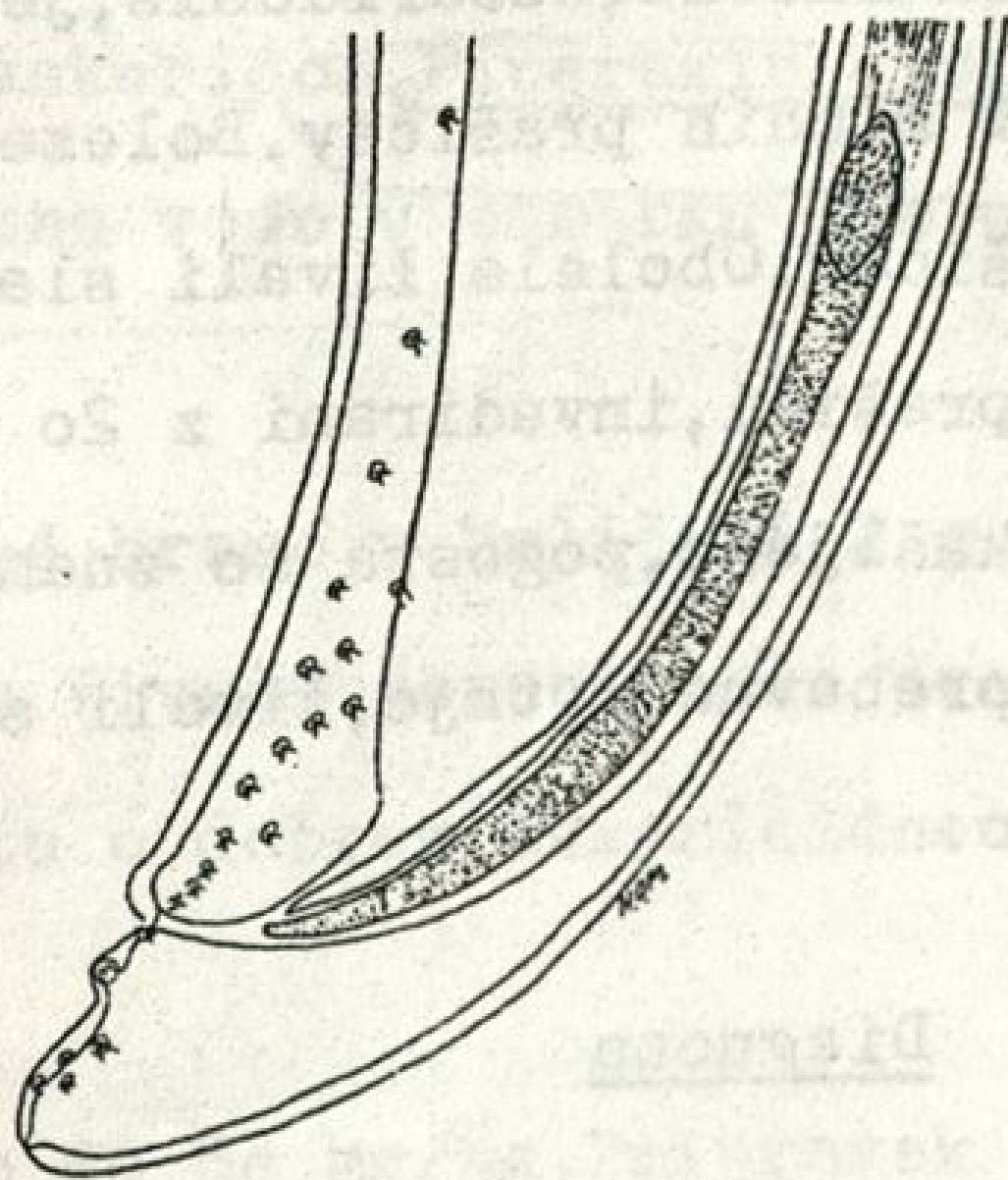
24.01.05

dirajo peroralno samo nekaj dni po porodu. Ličinke askaridov pred spolno zrelostjo migrirajo skozi jetra in pljuča gostitelja. Ličinke pridejo v jetra s portalnim krvotokom, posamezne ličinke pa lahko v jetra pridejo tudi iz abdominalne votline. Prve ličinke pridejo v jetra že v 24. urah. Po nekaj dnevih se ličinke levijo, nato levitev ponovijo in hitro naraščajo. Po drugi levitvi merijo 1,4 mm, 21. dan po invaziji pa že narastejo na 6,5 mm. Invadirane živali ličinke iz pljuč izkašljajo, nato pa zajedavci spolno dozoriijo v tankem črevesu, med 50. in 55. dnevi po invaziji. Samice izležejo prva jajčeca 60 dni po invaziji.

Ugotovljeno je, da ličinke *Ascaris suum* lahko migrirajo tudi po telesu človeka, budre, kunca in nekaterih drugih vretenčarjev.



Slika 142: *Ascaris suum*,  
usta s temena



Slika 143: *Ascaris suum*,  
rep samca

### Patogeneza

Med migracijo ličinke *A. suum* poškodujejo jetra, pljuča in tudi nekatere druge organe. V jetrih so pogoste krvavitve okrog

intralobularnih ven, med progresivnim vnetjem pride do razraščanja veznega tkiva, na površini jeter pa se vidijo tako imenovane mlečne pege. V pljučih ličinke povzročajo pikčaste krvavitve, v alveolah pride do deskvamacije epitela, zaznavna je celična infiltracija v pljučnem parenhimu, javlja se peribronhitis z edemom in znamenja bronhopnevmonije.

Spolo zreli zajedavci povzročajo kataralni enteritis in krvavitve na sluznici tankega črevesa, ob gibanju lahko zaidejo v izvodila žolčnika in pripeljejo do zlatenice. Opisani so tudi primeri perforacije črevesne stene z akutnim peritonitisom in poginom živali.

#### Klinična znamenja

Askaridoza, Ascaridosis, jev Sloveniji ugotovljena pri okrog 45 % mladih prašičev. Bolezen se javlja tudi v industrijski reji prašičev. Obolele živali slabše izkoriščajo hrano. Ugotovljeno je, da prašiči, invadirani z 20 askaridi, izgubijo 50 % prireje. Živali kašljajo, pogosta so znamenja zajedavskih pljučnic. Zaznavne so prebavne motnje, živali so nemirne, zakapajo se v steljo in hirajo.

#### Diagnoza

Po flotacijski in tudi po sedimentacijski koprološki diagnostični metodi lahko ugotavljamo značilna jajčeca *A. suum*. Jajčec je zelo veliko, zato jih lahko ugotavljamo tudi v brisu iztrebkov. Pri raztelešenih živalih lahko ugotavljamo tudi juvenilne zajedavce in celo ličinke med migracijo v pljučih in jetrih.



24.01.05 (7) ✓

## Zdravljenje

Miller (1944) je med prvimi uvedel učinkovite askaricidne pripravke za uničevanje spolno zrelih zajedavcev. Takšen pripravek je bil Natrijev fluorid. Zdravilo so dajali kot 1%, 1,5 % in kot 2 % primes med močna krmila. Natrijev fluorid je lahko toksičen, če je primešan v 5 % ali še višji koncentraciji.

Pripravki Piperazina, Piperazin adipat, citrat in drugi so zelo uspešni askaricidi. V literaturi je največ podatkov o aktivnosti Piperazin adipata in sulfata. Pripravka sta učinkovita v odmerkih med 150 do 600 mg/kg. Leiper (1954) priporoča pripravek Piperazin-1-carbodithiotic v odmerku 75 mg/kg. V dotiku s solno kislino razpada na piperazin in na carboneum disulphid, obe komponenti pa sta aktivni proti askaridom. Piperazin citrat je vodotopen, zato se lahko daje s pitno vodo v odmerku 110 mg na kilogram telesne teže.

Hygromycin B je treba primešati med hrano v količini 2 g na 45 kg krmil, takšno hrano pa morajo živali jemati cela dva meseca. Goldsby in Todd (1957) poročata o dobrem askaricidnem uspehu.

Haloxon priporočajo v odmerku od 20 do 50 mg/kg. Pripravek je zelo aktiven proti askaridom, o čemer poročata Czipri (1970) in White s sodel. (1972).

Trichlorfon sodi med učinkovite askaricide. Priporočajo ga v odmerkih od 44 do 80 mg/kg. Uspeh zdravljenja je 100%.

Dichlorvos, Atgard je učinkovit že v odmerku 40 mg/kg. Plé in

Abram (1971) sta pripravek dajala z zaznavnim uspehom v odmerku 36 mg/kg.

Parbendazol so za zdravljenje askaridoze pri prašičih preizkušali Theodorides, Landerman in Pagano (1968). Avtorji poročajo o dobrem učinku po odmerku 30 mg/kg. Večje število avtorjev tudi poroča, da zadostuje odmerek 20 mg/kg.

Pyrantel tartrat priporočajo v vodni raztopini v odmerku 8,5 mg/kg. Wescott in Walker (1970) priporočata pripravek v mešanici z močnimi krmili v razmerju 2,32 kg na 100 kg krmil.

Tetramisol priporočajo v odmerku od 5 do 20 mg/kg telesne teže zdravljenih živali, uspeh zdravljenja pa je le okrog 90%. Na mlade askaride pripravek ni tako učinkovit.

Levamisol uničuje askaride pri prašičih v odmerku 8 mg/kg.

Cambendazol so preizkušali Ergeton in sodel. (1970) v odmerku 0,01 % primesi močnim krmilom.

### Preventiva

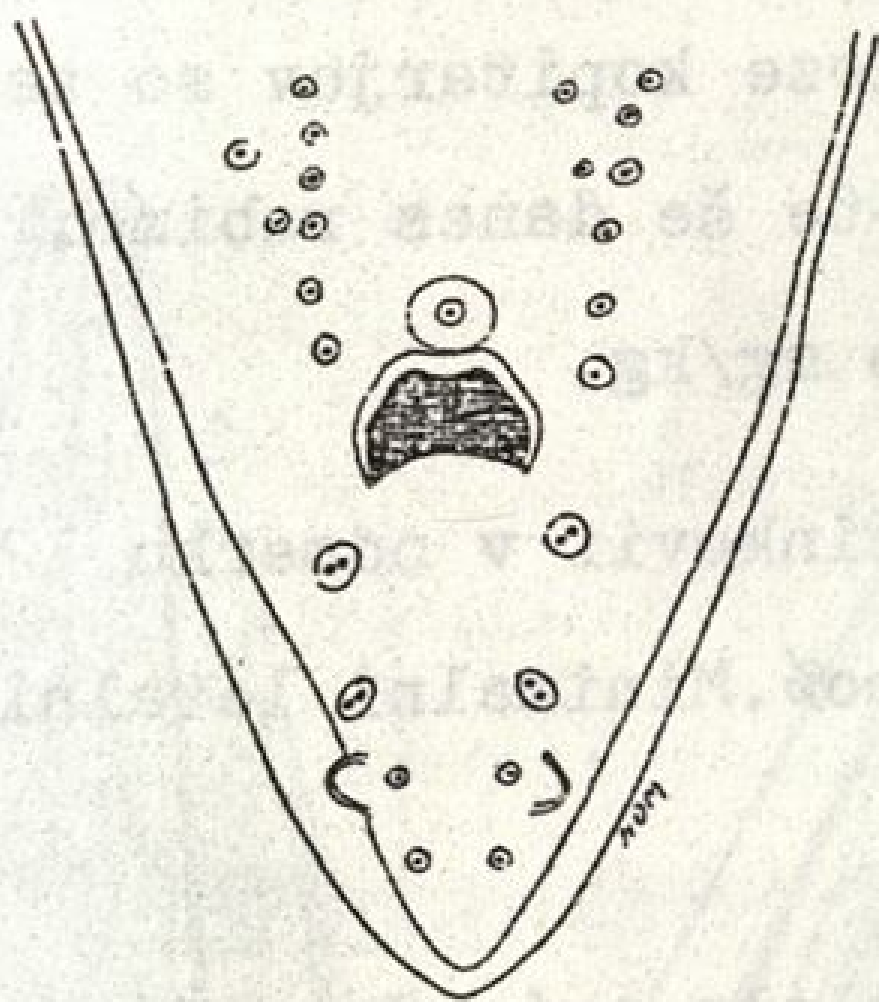
Za bolezen so dovzetni mladi pujski takoj po rojstvu. Potrebno je zato plemenice v poznem obdobju brejosti oprati in premestiti v razkužene bokse porodnišnice. Pred premestitvijo živali tudi dehelmintiziramo. V suhem ležišču jajčeca *Ascaris suum* izgubijo sposobnost za invazijo.

Rod Parascaris Yorke et Maplestone, 1926

Vrsta Parascaris equorum (Goeze, 1782) Yorke et Maplestone, 1926, sin. Ascaris megalcephala



*Parascaris equorum* se naseljuje v tankem črevesu kopitarjev. Pri nas je zelo pogost pri konju. Samec je dolg 15 do 28 cm, samica pa do 50 cm. Ustnice so zelo razvite, med glavnimi ustnicami so manjše medustnice. Pri samcih sta v repnem delu komaj zaznavni lateralni krilci. Veliko je število prekloakalnih in postkloakalnih bradavic. Spikula sta velika, paličasta, merita do 2,5 mm. Jajčeca so okrogle ali široko ovalne oblike, debelostena, temno rjave barve, v premeru merijo 90 do 100 mikrometrov.



Slika 144: *Parascaris equorum*, rep samca  
s kloako in papilami

Ličinke *Parascaris equorum* po invaziji migrirajo skozi jetra in pljuča. Spolno dozoriijo šele po 12 tednih po invaziji.

Fri konjih lahko zajeda do 1.000 zajedavcev. Invadirane živali so pobitega videza, prebavne motnje so pogoste. Dlaka izgublja lesk, živali kašljajo, opisani so tudi pogini pri žrebetih.

### Zdravljenje

Pred novejšimi anthelmintiki so za zdravljenje paraskaridoze, Parascaridosis, pri kopitarjih uporabljali pripravek Carboneum disulphid. Anthelmintik so dajali v odmerku 27 do 30 ml na žival, ki je bila težka okrog 500 kg.

Natrijev fluorid so pri konjih preizkušali Habermann, Enzie in Foster (1945) v odmerku 50 mg/kg in poročali o uspešnem zdravljenju. Todd, Kelley in Hansen (1950) potrjujejo odlično anthelmintično lastnost natrijevega fluorida pri odstranjevanju askaridov pri kopitarjih.

Za zdravljenje askaridoze kopitarjev so zelo učinkoviti tudi pripravki Piperazina, le-te še danes rabimo. Pripravke priporočajo v odmerkih od 250 do 400 mg/kg.

Fyrantel tartrat<sup>a</sup> je učinkovit v odmerku 12,5 mg/kg, vendar anthelmintični učinek ni 100%. Minimalni letalni odmerek za kopitarje je 75 mg/kg.

Tetramisol sta preizkušala pri zdravljenju paraskaridoze najprej Lyons in Drudge (1970). Omenjata učinkovit odmerek med 20 in 30 mg/kg.

Levamisol priporočajo v odmerku med 7,5 do 10 mg/kg.

Paraskaridozo lahko zatiramo z dehelmintizacijo kobil v poznem obdobju brejosti, s premeščanjem živali v porodne, čiste bokse in z dobrimi zoohigienskimi razmerami v hlevih.

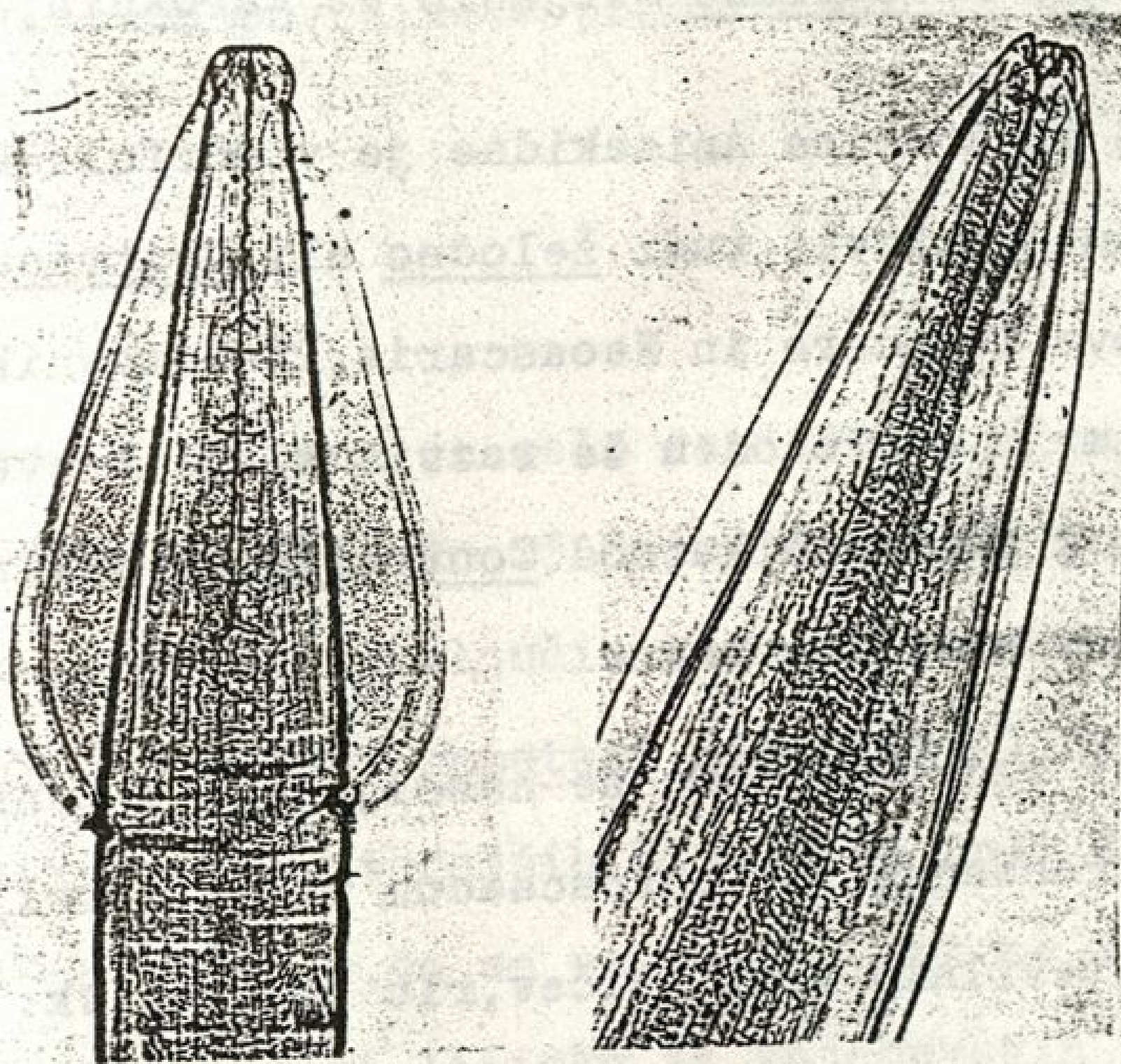
Rod Toxascaris Leiper, 1907

Vrsta Toxascaris leonina (v. Linstow, 1902) Leiper, 1907,

Sin. T. limbata

*Toxascaris leonina* ali *T. limbata* se naseljuje v tankem črevesu psa, mačke, lisice in številnih vrst divjih mačk in kanidov. V morfološkem pogledu je za zajedavca značilno, da sta v prednjem delu telesa razviti široki cervikalni krilci. Ker sta krilci razviti tudi pri askaridni, odnosno anisakidni vrsti *Toxocara canis*, imajo askaridi mesojedov videz puščice (arrow like appearance).

Samec je velik do 7 cm, samica pa do 10 cm. Zenski spolni organi so razviti za vulvo. Spikula merita do 1,5 mm. Jajčeca so skoraj okrogle oblike, po površini so gladka, merijo pa od 75 do 85 x 65 do 75 mikrometrov.



Slika 145: Cervikalna krilca, levo *Toxocara*, desno *Toxascaris*

### Biologija

V jajčecih *Toxascaris leonina* se razvije ličinka druge stopnje med 3. in 6. dnevi. Ugotovljeno je, da se gostitelji invadirajo

peroralno. Po invaziji se ličinke zavrtajo v črevesno sluznico in tu ostanejo 2 tedna. Ličinke ne migrirajo po telesu gostitelja. V sluznici se večkrat prelevijo. Ličinka četrte stopnje meri do 8 mm. Zajedavec spolno dozori po 74 dnevih.

V biološkem pogledu je tudi značilno, da lahko ličinke živijo v tako imenovanih parateničnih gostiteljih. Ugotovili so jih tudi pri miši. Psi mačke in drugi gostitelji se invadirajo z ličinkami v imenovanih vmesnih, transportnih ali parateničnih gostiteljih.

#### Družina Anisakidae Skrjabin et Karokhin, 1945

Za nematode iz družine Anisakidae je v morfološkem pogledu značilno, da imajo razvit tudi želodec ali ventriculus, kar je značilno za rodova *Toxocara* in *Neoascaris*. Predstavniki iz rodov Porrocaecum imajo ob želodcu še razvit slepi črevesni privesek, ki je obrnjen k požiralniku, rod Contracecum pa ima takšen privesek obrnjen v kavalno smer.

Predstavniki rodu *Toxocara* se naseljujejo v tankem črevesu mesojedov, *Porrocaecum* in *Contracecum* pa se naseljujejo v tankem črevesu številnih vrst ptičev, rib in dvoživk.

Omenjamo tudi, da pri skušah in tudi pri drugih morskih ribah najdemo ob prebavilih, v spolnih organih in tudi v mišičnini ličinke anisakid (*Anisakis*, *Paradujardinia*, *Belanisakis* in dr.). Spolno zreli anisakidi pa živijo pri nekaterih morskih sesalcih. Ličinke so lahko nevarne za človeka zaradi notranje migracije.

Rod Toxocara Stiles, 1905

→ med  
pljučice

Vrsta Toxocara canis (Werner, 1782)

*Toxocara canis* se naseljuje v tankem črevesu psa in lisice. Zajedavec je daljši od vrste *Toxascaris leonina*, samec je dolg do 10 cm, samica pa do 18 cm. Pri tej vrsti sta cervikalni krilci široki in dobro razviti, prednji del telesa je vantralno upognjen. Pri samicah so spolni organi razširjeni tudi pred vulvo. Samci imajo razviti tudi kavdalni krilci, spikula pa merita do 0,95 mm.

Jajčeca so skoraj okrogle oblike, zunanja površina je groba, skoraj bradavičaste površine. V premeru merijo 90 do 75 mikrometrov.

### Biologija

Biološki krog zajedavca je zelo zanimiv. Jajčeca dozori do invazijske stopnje med 10. in 15. dnevi. Osem dni po invaziji se ličinke naselijo v jetrih, pljučih, ledvicah in drugih organih. Govorimo o tako imenovani somatski migraciji ličink, ki je značilna samo za invazije starejših živali in tudi starejših ščenet. Sprent (1958) poroča, da se razvoj ličink na tej stopnji ustavi, dokazano pa je, da se ličinke iz zajedavskih vozličev osami-jo pri psicah v poznem obdobju brejosti pod vplivom estrogenih hormonov. S krvnim obtokom pridejo v fetuse in v vime, zato govorimo o prenatalni ali intrauterini invaziji, po porodu pa o transkolostralni invaziji. Douglas in Baker (1959) sta dokazala,

da se ličinke iz vozličev ne aktivirajo prej, dokler psice niso breje vsaj 42 dni. Razumljivo je zato, da je več ščenet invadiranih v prvem gnezdu. V prvem gnezdu je tudi več zajedavcev, ščeneta iz naslednjih gnezd pa so manj invadirana.

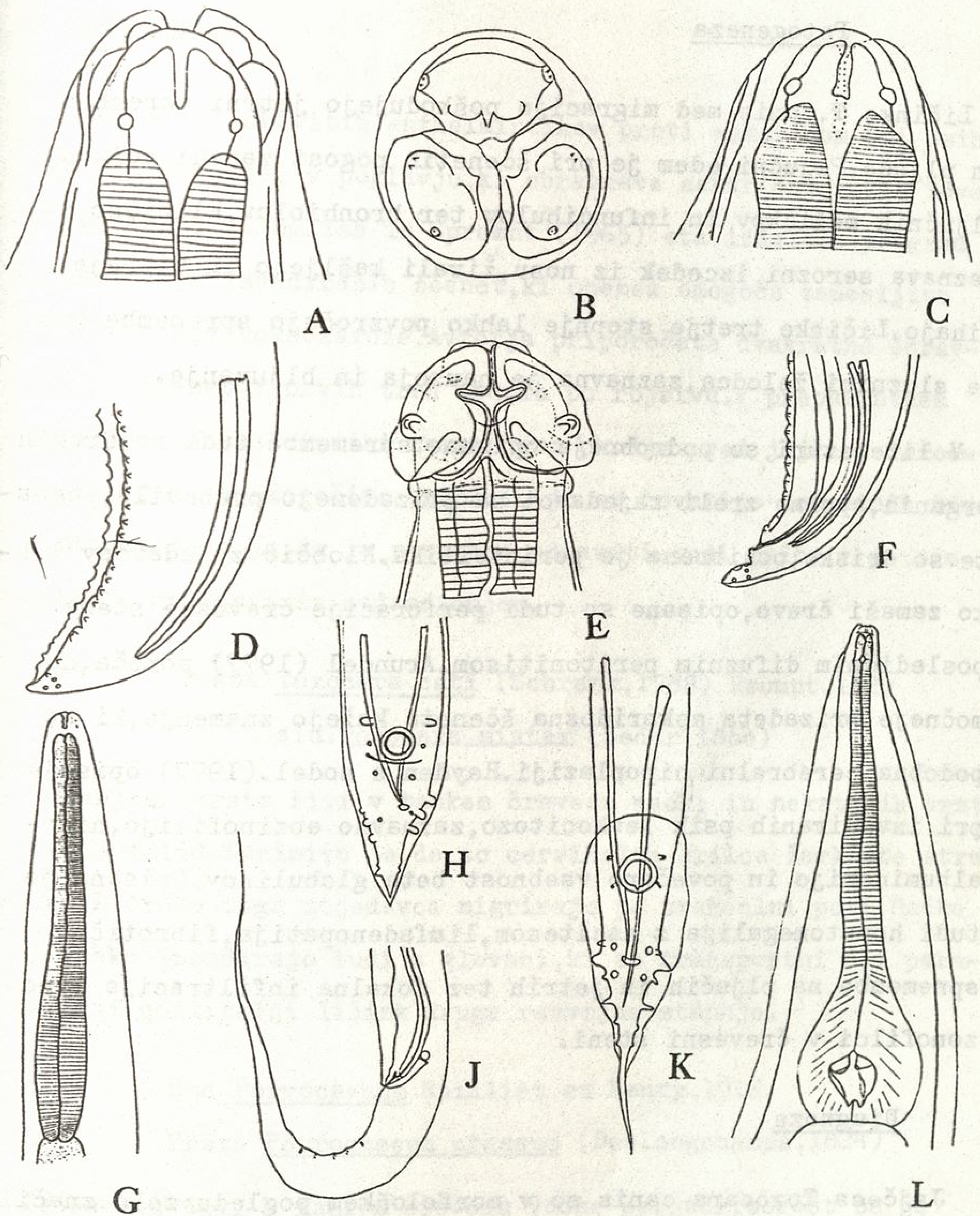
Po rojstvu se ščeneta lahko nekaj dni invadirajo tudi z jajčeci na invazijski stopnji. Ličinke migrirajo skozi pljuča, število ličink narašča v pljučih do 7. dneva po peroralni invaziji. Ličinke se v pljučih levijo, nato se vrnejo v prebavila, tudi tu, v želodcu se zadnjič levijo (peta levitev), takrat so že velike okrog 7 mm. Ličinke v črevesu hitro doraščajo, zajedavci pa spolno dozoriijo ob koncu tretjega tedna in tudi kasneje. Sprent (1958) je dokazal, da se ščeneta lahko invadirajo do starosti treh tednov, vendar so takrat ličinke že nagnjene k somatski migraciji. Iz literature tudi povzemamo podatek, da so invazije z ličinkami iz parateničnih gostiteljev redke, čeprav so teoretično možne.

Stone in Girardeau (1967) sta dokazala ličinke *T. canis* tudi v kolostralnem mleku. Omenjamo še ugotovitev, da se doječe psice lahko invadirajo z invazijskimi jajčeci in z juvenilnimi askaridi svojih ščenet, ko jedo njihov mekonij. Govorimo o postparturientni invaziji psic.

Visceralna migracija ličink *T. canis* pri človeku in tudi pri domačih živalih je dokaj pogosta. Otroci si jajčeca *T. canis* na invazijski stopnji prenesejo v usta po božanji in igri s ščeneti ali pri igri v peskovnikih. Invadirajo se lahko tudi prašiči zaradi koprofagnih lastnosti.

Ličinke pri otrocih povročajo sprembe na jetrih, v očesnem zrklu in drugod. Eozinofilija je zelo zaznavna.





Slika 147: Nekateri askaridi, anisakidi, podančice in

Heterakis spp., ustni in repni del

A. *Toxascaris*, B. *Ascaris*, C. *Toxocara*, D. *Toxocara*, E. *Parascaris*, F. *Toxocara*, G. *Ascaridia*, H. *Ascaridia*, J. *Probstmayria*, K. *Heterakis*, L. *Heterakis*,

### Patogeneza

Ličinke *T. canis* med migracijo poškodujejo jetrni parenhim in pljuča. Pljučni edem je pri ščenetih pogost zaradi poškodb pljučnih mešičkov in infundibulov ter bronhiolov. Klinično se zaznava serozni izcedek iz nosu, živali kašljejo in hitreje dihajo. Ličinke tretje stopnje lahko povzročajo spremembe tudi na sluznici želodca, zaznavna je nauzeja in bljuvanje.

V literaturi so podrobneje opisane spremembe tudi na drugih organih, spolno zreli zajedavci pa prizadenejo prebavila, pogoste so driske, pohitrena je peristaltika. Klobčič zajedavcev lahko zamaši črevo, opisane so tudi perforacije črevesne stene s posledičnim difuznim peritonitisom. Arundel (1977) poroča, da močnejše prizadeta askaridozna ščeneta kažejo znamenja, ki so podobna cerebralni hipoplaziji. Hayden s sodel. (1977) opisuje pri invadiranih psih levkocitozo, zaznavno eozinofilijo, hipalbuminemijo in povečano vsebnost beta globulinov. Opisana je tudi hepatomegalija z ascitesom, limfadenopatija, fibrotične spremembe na pljučih in jetrih ter fokalna infiltracija z eozonofilci v črevesni steni.

### Diagnoza

Jajčeca *Toxocara canis* so v morfološkem pogledu zelo značilna, zato jih lahko pri rutinskih pregledih iztrebkov po flotacijski metodi odkrijemo.

## Zdravljenje

Pregled učinkovitih anthelmintikov proti askaridom pri psih sme že prikazali v poglavju, ki obravnava askaridno vrsto *Toxocaris leonina*. English in Spremt (1965) sta izdelala program zdravljenja invadiranih ščenet, ki obenem omogoča zanesljivo preveniranje toksokaroze. Avtorja priporočata dvakratno zdravljenje ščenet v prvih treh tednih po rojstvu. V prepatentnem obdobju z anthelmintiki zavarujemo okolje pred jajčeci *Toxocara canis* in onemogočimo ekspozicijo na invazijo dovzetnih živali. Razumljivo je, da je potrebno zdraviti tudi psice v poznem obdobju brejosti in med odjenjem.

Vrsta *Toxocara cati* (Schränk, 1788) Brumpt, 1927

sin. *Toxocara mistax* (Zeder, 1800)

Omenjena vrsta živi v tankem črevesu mačke in nekaterih vrst divjih felid. Zanimivo je, da so cervikalna krilca žarkaste strukture. Ličinke tega zajedavca migrirajo po trahealni poti. Mačke se lahko invadirajo tudi z glavci, ki so transportni ali paratenični gostitelji ličink druge razvojne stopnje.

Rod *Porrocaecum* Railliet et Henry, 1912

Vrsta *Porrocaecum crassum* (Deslongchamps, 1824)

Zajedavec živi v tankem črevesu vodne perjadi, pogost pa je tudi pri nekaterih vrstah divjih plojkokljunov. Zajedavci so rožnate barve, jajčeca imajo površino pokrito s poligonalnimi polji.

Rod Neoascaris Travassos, 1927

Vrsta Neoascaris vitulorum (Goeze, 1782), Travassos,  
1927, sin. Ascaris vitulorum

*Neoascaris vitulorum* se naeljuje v tankem črevesu govedi, zlasti telet. Zajedavec je v geografskem pogledu kozmopolitsko razširjen. Samec je dolg do 25 cm, samica pa do 30 cm. Hidrostatični pritisk v telesu zajedavcev je nižji kot pri drugih askaridih, zato telo ni napeto, povrhnjica pa je tanka in deloma prozorna. Na repu je oblikovanih 5 parov papil. Spikula merita do 1,25 mm.

Jajčeca imajo skoraj okroglo obliko, albuminska zunanja ovojnica je robata. Jajčeca merijo 75 do 95 x 60 do 75 mikrometrov.

Intrauterinska invazija je skoraj edini način invazije. Podobno kot pri brejih psicah se ličinke *N. vitulorum* pri plemenicah osamijo iz zajedavskih vozličev in hematogeno pridejo v fetus. Soulsby (1965) poroča, da je uspelo eksperimentalni invadirati teleta, če so jim dajali invazijska jajčeca, dokazali pa so tudi, da so uspele invazije fetusov, če so plemenicam dajali jajčeca na invazijski stopnji.

#### Zdravljenje

Pripravki Piperazina v odmerku 220 mg/kg zanesljivo uničujejo zajedavce pri teletih.

Družina Ascaridiidae Skrjabin et Mozgovoy, 1953

Rod Ascaridia Dujardin, 1845

Vrsta Ascaridia galli (Schränk, 1788), sin. A. lineata, A. perspicillum

Askaridia gali se naseljuje v tankem črevesu kokoši, petgatke, purana in nekaterih drugih vrst ptic. Pri nas je zajedavec zelo pogost. Samec je dolg do 7,5 cm, samica pa do 11 cm. Za samca je v morfološkem pogledu značilno, da ima v repnem delu ozki kavdalni krilci, razvit pa je tudi tako imenovani prekloakalni prisesek. Oblikovanih je 10 parov bradavic, ki imajo pecljast videz. Spikula merita do 2,4 mm in nista enake velikosti. Jajčeca so tankostena, merijo 73 do 92 x 45 do 57 mikrometrov. Podobna so jajčecam Heterakis gallinae.

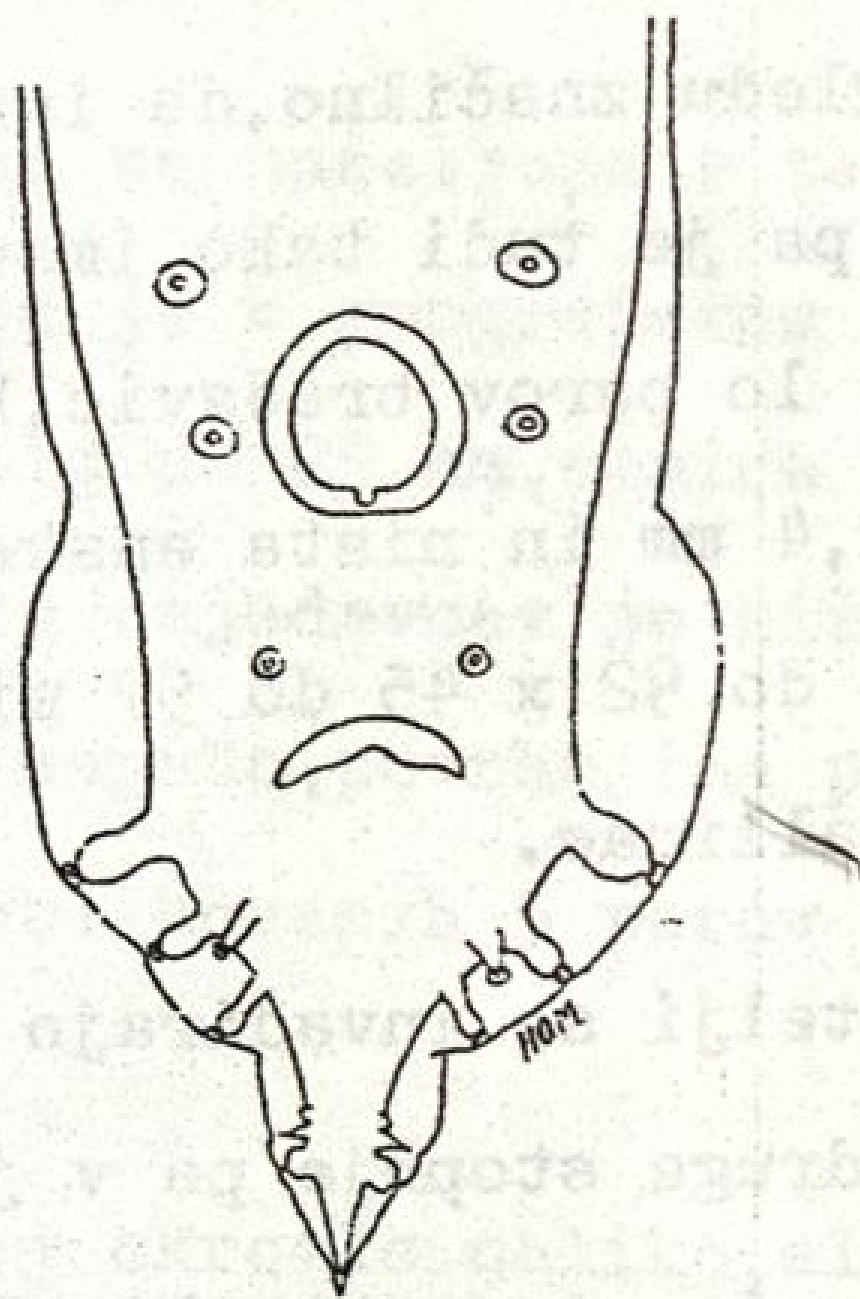
Kokoši in drugi gostitelji se invadirajo z jajčeci na invazijski stopnji, ličinka druge stopnje pa v jajčecu dozori po 10 dnevih. Ličinke ne migrirajo po gostitelju. Zanimivo je, da deževniki lahko mehanično prenašajo invazijska jajčeca A. galli. Ptice se lahko invadirajo tudi takrat, če takšne deževnike požrejo.

### Zdravljenje

Askaridozo pri perutnini zdravimo s pripravki Piperazina, z anthelmintikom Hygromycin B., Tetramisolom, Levamisolom, s pripravkom Cambendazol.

Piperazin adipat je učinkovit v odmerku od 100 do 150 mg/kg. Piperazin hexahydrat priporočajo v odmerku 500 mg za odraslo kokoš. Piperazin citrat lahko raztopimo v pitni vodi, učinkovit je v odmerku od 100 do 500 mg/kg. Tetramisol je učinkovit v odmerku od 10 do 40 mg/kg, Levamisol je treba primešati hrani, dnevni odmerek je 30 mg/kg. Cambendazol je učinkovit v odmerku od 3 do 30 mg/kg.

Vrsta Ascaridia columbae Gmelin, 1790, sin. A. maculosa se naseljuje v tankem črevesu golobov. Pri nas je pogost zajedavec.



Slika 148: Ascaridia galli, rep samca

Podred Oxyurata Skrjabin, 1923

Naddružina Oxyuroidea Railliet, 1916

Družina Oxyuridae Cobbold, 1864

Oksiuridi ali podančice so srednje veliki nematodi, ki imajo v ustnem delu razvite po tri ustnice. Požiralnik je na distalnem delu razširjen v čebulico ali bulbus. Pri samcih se okrog kloake nahajajo številne bradavice. Samice so praviloma večje od samcev in imajo dolg, koničast in zašiljen rep. Vulva je v prednji polovici telesa. Jajčeca so podolgovato ovalne in asimetrične oblike. Zajedavci se razvijajo neposredno brez vmesnega gostitelja. Po invaziji ni migracije.

Oksiuridi so zajedavci toplokrvnih in hladnokrvnih vretenčarjev.

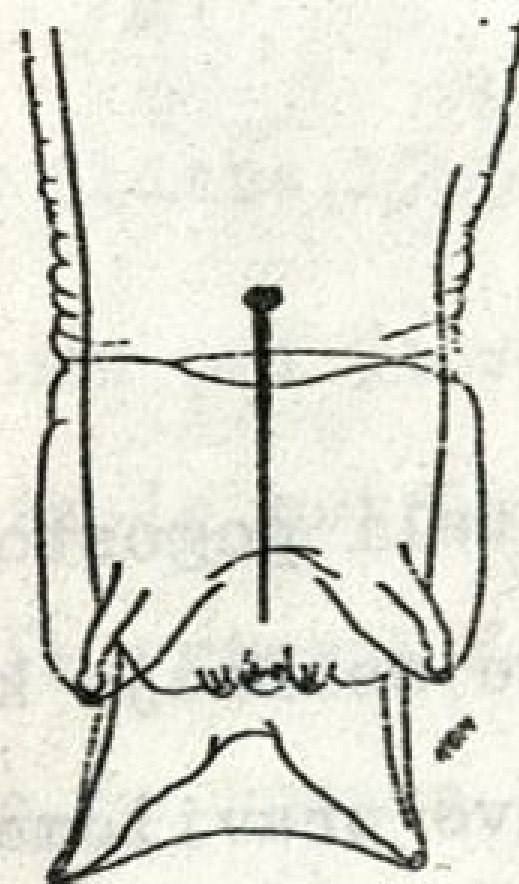
Rod Oxyuris Rudolphi, 1803

Vrsta Oxyuris equi (Schrank, 1788)



naploga pomembno

Oxyuris equi ali podančica kopitarjev je v geografskem pogledu zelo razširjen in dokaj velik nematod. Naseljuje se v debelem črevesu, vključujoč tudi rektum, pri kopitarjih. Samec meri 9 do 12 cm, samica pa do 15 cm. Požiralnik je v začetku ozek in cevaste oblike, nato pa se v distalnem delu razširi v kroglasto čebulico ali bulbus. Samec ima en sam spikul, ki je kratek in podoben risalnemu žebjičku. Spikul meri 0,12 do 0,16 mm. Oblikovani sta tudi dve veliki in več manjših papil. Spolno zrele samice imajo upognjeno telo, obarvane so rumeno ali sivo do svetlo rjavo. Rep samic je zelo dolg, sploščen.



Slika 149: Oxyuris equi, samica

Slika 150: Oxyuris equi, rep samca

Biologija

Pred spolno zrelostjo se samec in samica naseljujeta v slepem črevesu in kolonu. Po oploditvi samic le-te migrirajo proti

rektumu in skozi analno odprtino ležejo jajčeca v perianalni prostor na koži. Okrog rektuma je veliko število jajčec v drobljivih kepcah. V jajčecih dozori po 3 do 5 dnevih invazijska ličinka. Jajčeca se lahko znajdejo tudi na stelji in krmi, vendar je invazija najbolj pogosta tako, da si živali same prenašajo jajčeca v usta po dotiku korena repa in kože ob perianalni regiji. Jajčeca na invazijski stopnji živijo več tednov. Po peroralni invaziji zajedavec spolno dozori med 4. in 5. mesecem.

#### Patogeneza

Ličinke 4. stopnje se prehranjujejo s črevesno sluznico debelega črevesa - cekuma in kolona. Spolno zreli zajedavci pa se pritrjujejo na sluznico rektuma. Poglavitni simptomi oksiuriasis, pa je močno zaznaven pruritus ob anusu, ki ga povzročajo samice, ko dražijo sluznico, zlasti še takrat, ko ležejo jajčeca.

#### Diagnoza

Lastniki živali pogosto sami opazijo samice ob rektumu konj. Okrog anusa se oblikuje krpasta, drobljiva plast jajčec. Za koprološko preiskavo praviloma ni zanesljivo, da ugotavljamo jajčeca, zato priporočajo parazitološki pregled izpirka ali brisa ob anusu. Dovolj je, če ob anusu podrgnemo lepljiv papir in prekrijemo s takšnim brisom predmetnico, ki jo nato mikroskopsko pregledamo.

#### Zdravljenje

Med starejšimi učinkovitimi anthelmintiki za zdravljenje



oksiuuriaze omenjamo Phenothiazin.Wetzel in Elksnitis (1943) sta kritično ocenila učinek omenjenega pripravka. Benzimidazolski pripravki, ki jih najdemo tudi pri nas na trgu (Mebendazol in drugi), so zelo učinkoviti pri zdravljenju že omenjene parazitoze.

Thiabendazol priporočajo v odmerku od 25 do 100 mg/kg. Druge in sodel. (1963) poročajo o 100 % anthelmintičnem učinku tiabendazola. Manj je pripravek učinkovit pri uničevanju juvenilnih podančic.

Haloxon priporočajo v odmerku 75 mg/kg. Poročajo o odličnem anthelmintičnem učinku.

Pyranthel tartrat priporočajo v odmerku 12,5 mg/kg. Pripravek ni dovolj učinkovit proti juvenilnim podančicam.

Rod Enterobius Dujardin, 1845

Vrsta Enterobius vermicularis (Linne, 1785) *ime, gost.*

Omenjena podančica se naseljuje v rektumu pri človeku. Obenem so tega zajedavca našli tudi pri primatih in pri šimpanzu. Zajedavec je razširjen pri opicah v zooloških vrtovih. Samec meri 2 do 5 mm, samica pa 8 do 13 mm. Zajedavec je rumene barve. Biologija je podobna oni pri vrsti *Oxyuris equi*.

Rod Passalurus Dujardin, 1845

Vrsta Passalurus ambiguus (Rudolphi, 1819) *ime, gost*

*Passalurus ambiguus* je pogost zajedavec iz slepega črevesa in kolona pri kunču, zajcu in nekaterih drugih sorodnih živalih. Pri

nas je pogost. Samec meri 4,3 do 5 mm, samica pa 9 do 11 mm. Zajedavec ima razviti vratni krilci, na dnu požiralnika pa je velika čebulica. *ipiceca najdemo v iztrebkih*

X Rod Skrjabinema Vereschagin, 1926

Vrsta Skrjabinema ovis (Skrjabin, 1915) *ime, gost.*

Zajedavec meri 3 do 8 mm, naseljuje pa se na sluznici slepega črevesa prežvekovalcev. Pogost je pri ovci.

X Družina Kathilaniidae Travassos, 1918

Rod Probstmayria Ransom, 1907 *ime, gost*

Vrsta Probstmayria vivipara (Probstmayer, 1865)

Zajedavec meri 2 do 2,9 mm. Samica je viviparna, zato zajedavci odraščajo kar v rektumu in debelem črevesu, pride do hiperinvazije. Največ zajedavcev je v kolonu pri kopitarjih.

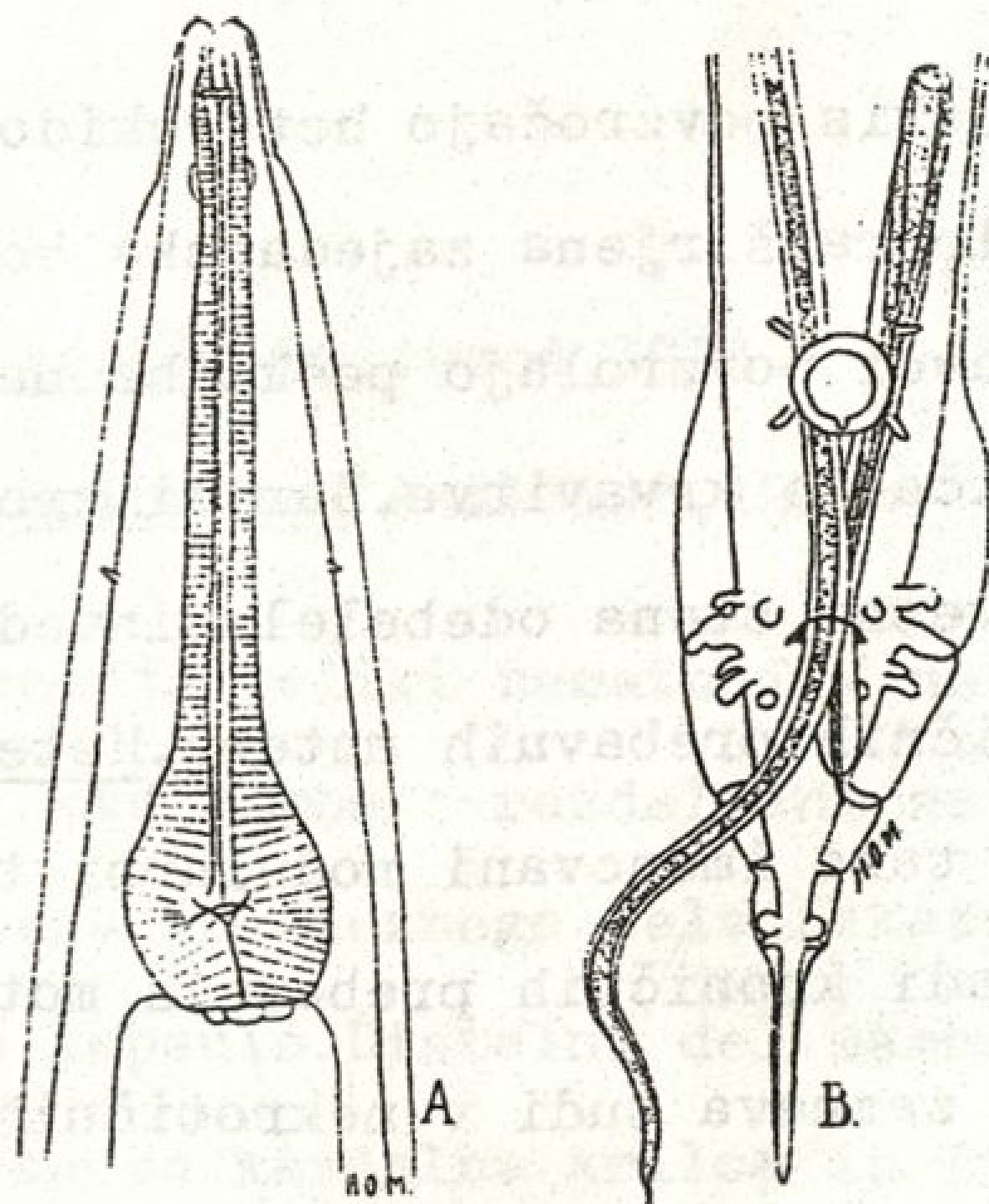
Družina Heterakidae Railliet et Henry, 1914

Heterakisi so srednje veliki nematodi, ki imajo v ustnem delu razvite tri manjše gubice ali ustnice, imajo plitva usta in žrelo. Imajo razvita cervikalna krilca, samci pa tudi kavdalna. Požiralnik ima na distalnem delu oblikovan močan bulbus. Pri samcih je razvit še preanalni prisesek, ob kloaki pa je večje število papil ali bradavic. *ni kop. kosa*

Rod Heterakis Dujardin, 1845

Vrsta Heterakis gallinarum (Schrank, 1788)

*Heterakis gallinarum* se naseljuje na sluznici slepih čreves kokoši, purana, pegatke in drugih ptičev. Ugotovljen je tudi pri vodni perjadi. Samec meri 7 do 13 mm, samica pa 10 do 15 mm. Cervikalni krilci sta zelo razviti, požiralnik oblikuje čebulico. Pri samcih sta razviti še dve kavdalni krilci, na repu je tudi prekloakalni prisesek in 12 parov bradavic. Spikula sta dolga, paličasta in nista enake velikosti. Desni spikul je tanjši, meri do 2 mm, levi ima razviti široki krilci, meri pa samo od 0,65 do 0,7 mm. Jajčeca so široko ovalne oblike, tankostena, podobna jajčecem *Ascaridia galli*. Jajčeca merijo 65 do 80 x 35 do 46 mikrometrov. V jajčecih dozori invazijska ličinka po 14 dnevih. Jajčeca na invazijski stopnji so zelo odporna, invazija je peroralna, po invaziji ni migracije po telese gostitelja.



Slika 151: *Heterakis gallinarum*, A. ustni del s požiralnikom, B. repni del samca s spikuloma in preanalnim prisesekom

Baker poroča, da dosežejo ličinke že 4. dan po invaziji sluznico slepih čreves. Osipov (1957) je ugotovil, da se ličinke naj-

prej zadržijo v žlezah mukoze 2,5 dni. Sele nato se selijo v lumen črevesja, kjer spolno dozori. Pred dozoritvijo se ličinke dvakrat levijo, zajedavec pa spolno dozori med 24-30 dnevi po invaziji. Z jajčeci se lahko prenaša praživ Histomonas meleagridis na purane, redko tudi na kokoši. Baker (1933) je ugotovil, da dozori ličinka v jajčecih družno z omenjeno praživjo mnogo kasneje od ličink v jajčecih, kjer ni tega protozojskega zajedavca.

Pri fazanih v Sloveniji je razširjena heterakidna vrsta Heterakis isolonche (Linstow, 1906).

Pri vodni perjadi je opisana vrsta Heterakis dispar (Schrank, 1790)

#### Patogeneza

Zajedavci rodu Heterakis povzročajo heterakidozo, Heterakidosis, ki je pri nas zelo razširjena zajedavska bolezen pri kokoših in fazanih. Zajedavci povzročajo poškodbe na sluznici slepih čreves, pogoste so pikčaste krvavitve. Zaradi kroničnega vnetja sluznice postane črevesna stena odebelela, invadirane živali pa kažejo znamenja kroničnih prebavnih motenj. Heterakis isolonche povzroča pri fazanih tako imenovani nodularni tiflitis, prizadeta divjad shujša zaradi kroničnih prebavnih motenj. Pogosto se vnetje slepih čreves zaznava tudi v nekrotičnih žariščih na sluznici.

#### Diagnoza

Zajedavce ugotavljamo na osnovi jajčec v iztrebkih in vadiranih živali in pri raztelešenih pticah. V morfološkem pogledu

so jajčeca *Heterakis* spp. zelo podobna askaridnim jajčecem perutnine.

Družina Subuluridae York et Maplestone, 1926

Nematodi iz družine *Subuluridae* nimajo razvitih ustnic, lahko pa so le-te zelo zakrnele. Ustni obod je plitev, pogosto so v njem zobki. Požiralnik ima na distalnem delu razvito čebulico. Preanalni prisesek nima prstanastega obročka, robovi so žarkaste strukture.

*Subuluride* so pogosti zajedavci ptičev, med njimi tudi pri domači perjadi v Južni Evropi in v tropskem okolju.

*Subuluride* potrebujejo za svoj razvoj številne vrste hroščev, *Coleoptera*.

Red Spirurida Chitwood, 1933

Podred Spirurata Railliet, 1913

*Spirurati* so srednje veliki nematodi. V ustnem delu sta dve manjši ustnici, ki sta pogosto razdeljeni na <sup>3</sup> režnje. Požiralnik sestoji iz mišičnega in žleznega dela. Nekaterе vrste imajo razvito plitvo ustno kapsulo. Distalni del samca je praviloma spir<sup>(rep)</sup>alno zavito; razvita so kavdalna krilca in številne papile. Spikula sta praviloma neenake velikosti in oblike. Vulva je oblikovana ob sredini telesa. V podolgovatih, ovalnih ali vretenastih jajčecih je že oblikovana ličinka.

*Spirurati* se naseljujejo v prebavilih vretenčarjev, pogosti so pri pticah, naselišče pa je največkrat želodec. Biološki krog je posreden. Vmerni gostitelji so številne vrste členonožcev, Arthro-

Musca domestica = domača muha  
stomoxys calcitrans = hlevska muha

↑  
podaj, med njimi so hrošči najbolj pogosti.

Najbolj poznane družine spiruridov so Spiruridae, Thelaziidae, Tetrameridae in Acuariidae.

Omenjami še dve najbolj poznani naddružini, Spiruroidea in Phy-salopteroidea.

✓ Družina Spiruridae Oerley, 1885

✓ Rod Habronema Diesing, 1861

✓ Vrsta Habronema muscae Carter, 1861

žel. sluz. kopilarni

gost. hrana muha

Samec meri 8 do 14 mm, samica pa 13 do 22 mm. V ustnem delu sta razviti dve lateralni ustnici, ti pa sta razbrazdani v po tri režnje. Samec ima široki kavdalni krilci, 4 pare prekloakalnih papil in par postkloakalnih bradavic. Levi spikul je tanjši od desnega, v dolžino meri 2,5 mm, desni pa je odebelel, meri pa samo 0,5 mm. Jajčeca so tankostena, merijo 40 do 50 x 10 do 20 mikrometrov.

Vrsta Habronema microstoma (Schneider, 1866)

hlevska muha

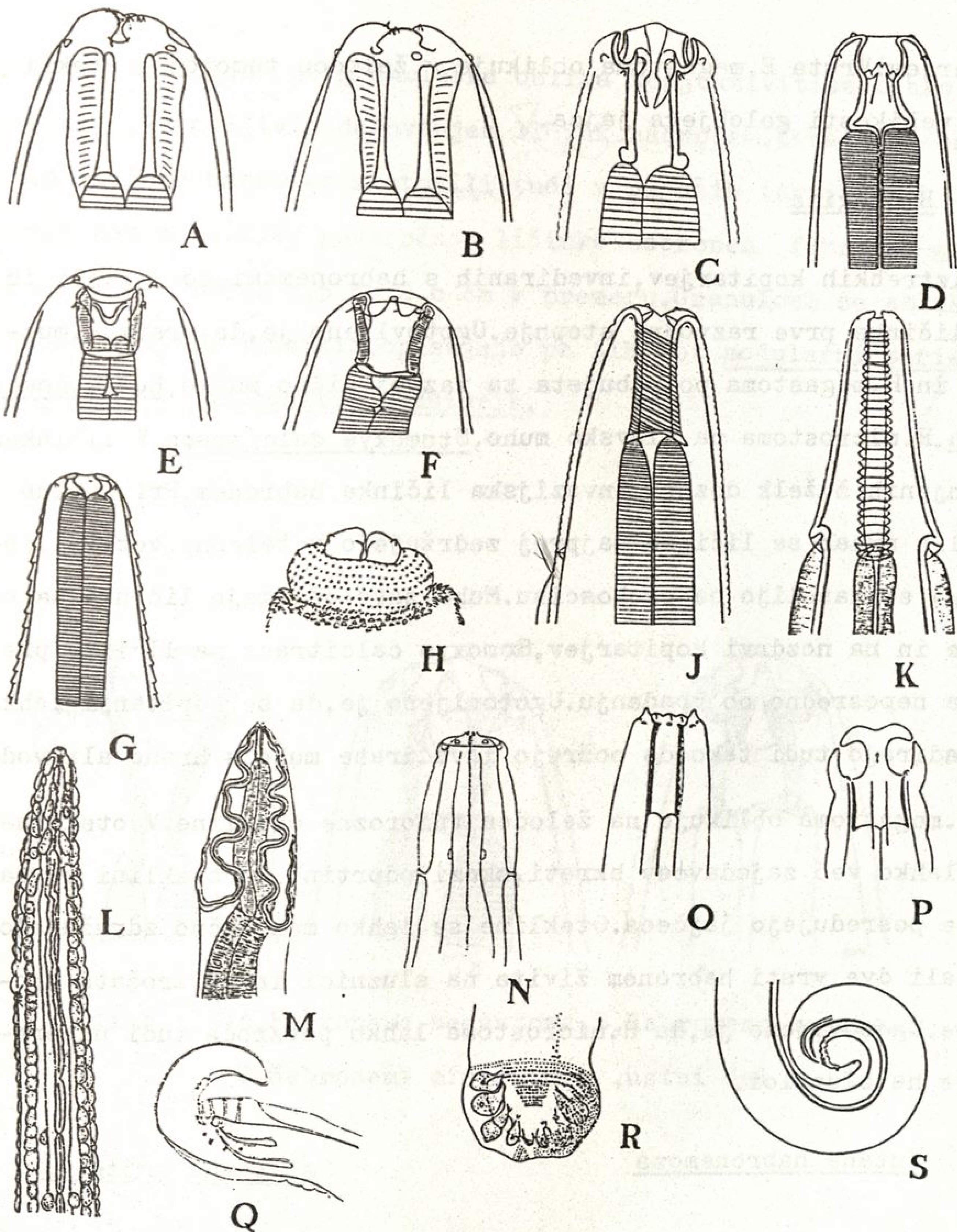
Od vrste H. muscae se razlikuje po tem, da ima v žrelu dva hitinska zobka, razlike pa so tudi v velikosti in obliki spikulov.

Vrsta Habronema megastoma (Rudolphi, 1819)

✓ hrana muha

Samec meri 7 do 10 mm, samica pa 10 do 13 mm. Od obeh drugih vrst habronem se vrsta razlikuje po tem, da ima razvito ustno zožitev, žrelo pa ima lijakst videz.

Vse tri vrste habronem se naseljujejo na želodčni sluznici ko-



Slika 152: Pregled morfoloških značilnosti nekaterih spiruridov. A. *Protospirura*, B. *Protospirura*, C. *Habronema*, D. *Oxyspirura*, E. *Spirocerca*, F. *Spirocerca*, G. *Thelazia*, H. *Gnathostoma*, J. *Ascarops*, K. *Physocephalus*, L. *Gongylonema*, M. *Acuaria*, N. *Physaloptera*, O. *Simondsia*, P. *Tetrameres*, Q. *Physaloptera*, R. *Gnathostoma*, S. *Spirocerca*.

pitarjev. Vrsta *E. megastoma* oblikuje v želodcu tumorozne otekline velikosti golobjega jajca.

### Biologija

V iztrebkih kopitarjev, invadiranih s habronemami, so v jajčecih že ličinke prve razvojne stopnje. Ugotovljeno je, da vrsti *H. muscae* in *H. megastoma* potrebujeta za razvoj hišno muho, *Musca domestica*, *H. microstoma* pa hlevsko muho, *Stomoxys calcitrans*. V ličinkah omenjenih žuželk dozori invazijska ličinka habronem. Pri spolno zrelih muhah se ličinke najprej zadržujejo v telesni votlini, nato pa se naselijo na proboscisu. Muhe zato odlagajo ličinke na ustnice in na nozdrvi kopitarjev, *Stomoxys calcitrans* pa ličinke prenaša neposredno ob vbadanju. Ugotovljeno je, da se kopitarji lahko invadirajo tudi tako, da požrejo invadirane muhe s hrano ali vodo.

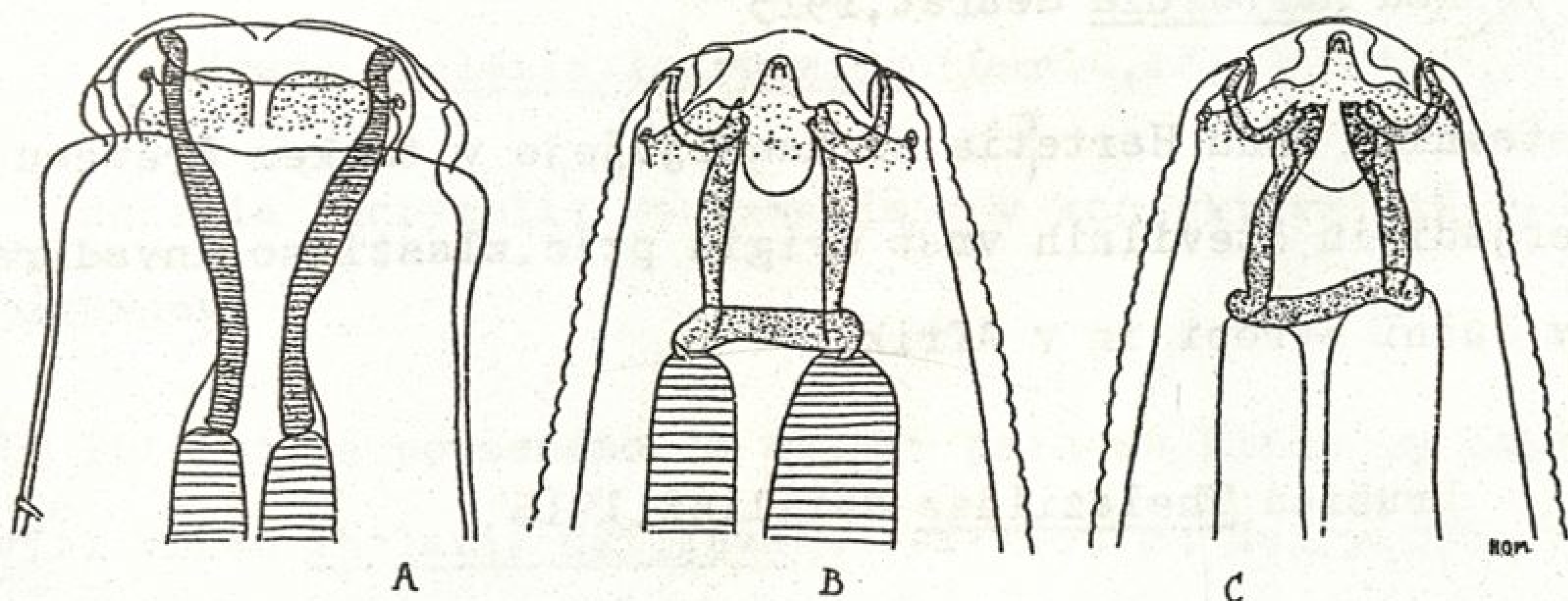
*H. megastoma* oblikuje na želodcu tumorozne otekline. V oteklinah je lahko več zajedavcev hkrati, skozi odprtino na oteklini pa samice posredujejo jajčeca. Otekline se lahko mehanično združujejo. Ostali dve vrsti habronem živita na sluznici in povzročata erozije. Ugotovljeno je, da *H. microstoma* lahko povzroča tudi ulceracije na sluznici.

### Kutana habronemoza

Strokovno se kutana habronemoza imenuje *Dermatitis granulomatoza*, *Dermatitis granulomatosis*. Vnetje kože nastane zaradi ličink, ki jih hlevske muhe polagajo pri vbadanju, hišne muhe pa jih polagajo na rane. Bolezen je pogosta v Avstraliji, Severni Ameriki, v Sovjetski zvezi in drugod, ugotovljena pa je tudi v Jugoslaviji.



Opisano je tudi, da je granularna oblika konjunktivitisa lahko povezana z škodljivim delovanjem ličink habronem. V zadnjem času so ličinke habronem ugotovili tudi v pljučih invadiranih konj. V tem naselišču povzročajo ličinke habronem fibrozne granulome v velikosti 0,5 do 2,0 cm v premeru. Granulosi se oblikujejo ob manjših dušnikih, opisujejo pa jih kot nodularni peribronhitis, Peribronchitis nodularis.



Slika 153: A. *Habronema megastoma*, B. *Habronema muscae*,  
C. *Habronema microstoma*, ustni del

### Klinična znamenja

Želodčna oblika habronemoze se klinično zaznava kot kronični gastritis, tumorozna oblika pa pogosto moti mehaniko pilorusa z občutnimi posledicami količnega nemira. Kutana oblika slabša kondicijo in zmanjšuje uporabnost živali. Kožni granulomi so neprierni za zdravljenje.

### Zdravljenje

Za zdravljenje želodčne oblike habronemoze priporočajo najprej izpiranje sluznice z 2 % raztopino Natrijevega bikarbonata. Priporočajo 8 do 10 takšne raztopine, ki jo je treba aplicirati z želodčno sondo. Neporedno zatem se daje Carboneum bisulphid v količini 5 ml na 100 kg telesne teže. Bisulfid je nato treba izprati z manjšo količino vode.

Večje granulome na koži, zlasti še tiste, ki so na pecljih, je treba kirurško odstraniti.

### X Rod Hartertia Seurat, 1915

Predstavniki rodu Hartertia se naseljujejo v tankem črevesu domače perjadi in številnih vrst drugih ptic, zlasti so invadirane ujede v Južni Evropi in v Afriki.

### ✓ Družina Thelaziidae Railliet, 1916

Thelaziide nimajo razvitih psevdolabij, ustni obod je plitev. V repnem delu so pri samcih preanalne in postanalne bradavice. Spikula imata različno velikost. Zajedavci se naseljujejo v konjunktivalnih vrečkah, v solznem izvodilu in v prebavilih številnih vrst vretenčarjev. Najbolj so poznani rodovi Thelazia, Oxyspirura, Spirocerca, Ascarops, Physocephalus, Simondsia in Gongylonema.

### X Rod Thelazia Bosc, 1819

#### Vrsta Thelazia rhodesi (Desmarest, 1828)

Thelazia rhodesi se naseljuje v konjunktivalnih vrečkah gove-

di, ovac in koz ter bivola v Južni Evropi, Aziji in Afriki. Vrsta je ugotovljena tudi v Sloveniji. Zajedavci so mlečno bele barve. Samec meri 8 do 12 mm, samica pa 12 do 18 mm. Za zajedavca je značilno, da je bočni rob povrhnjice obročast in zobat. Spikula meri ta 0,75 do 0,85 in 0,11 do 0,13 mm.

X Vrsti Thelazia gulosa Railliet et Henry, 1910 in

Thelazia alfortensis Railliet et Henry, 1910

Obe vrsti sta ugotovljeni v Evropi v konjunktivalnih vrečkah prežvekovalcev.

X Vrsta Thelazia lacrymalis (Gurlt, 1831)

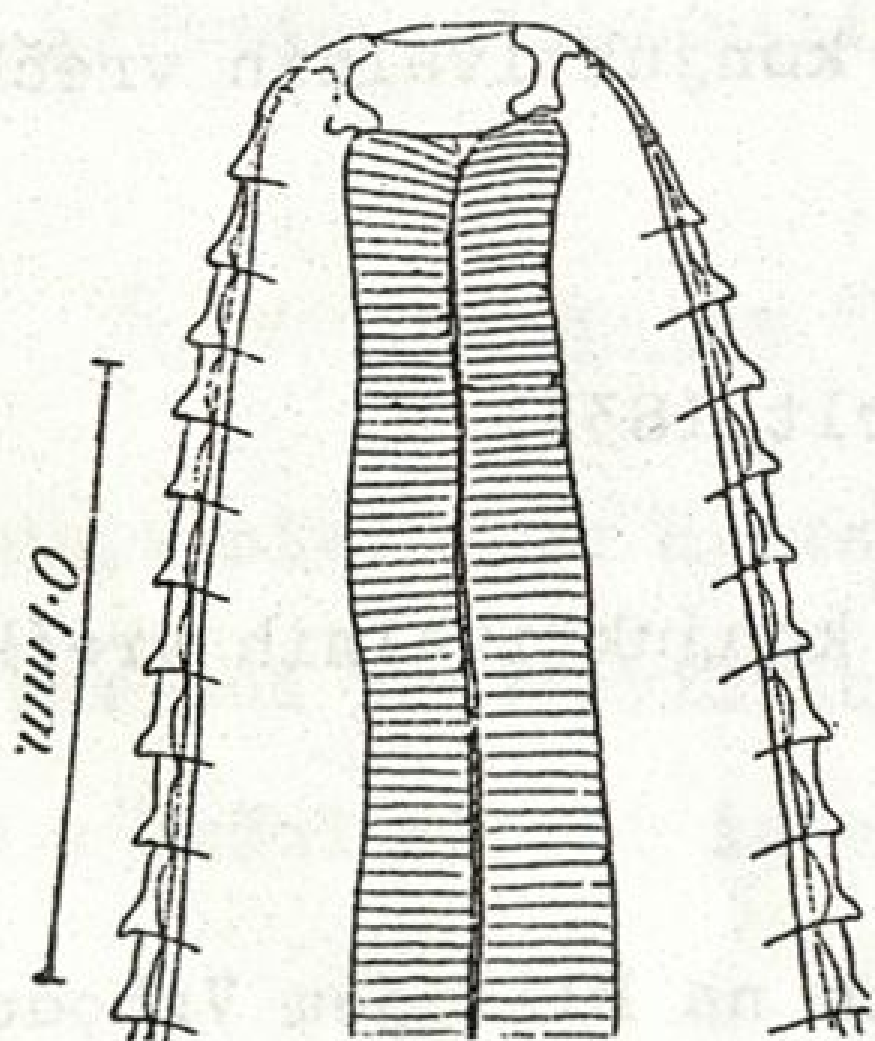
Thelazia lacrymalis se naseljuje v konjunktivalnih vrečkah kopitarjev.

Iz literature povzemamo, da so pri psih na Bližnjem Vzhodu ugotovili vrsto Thelazia callipaeda Railliet et Henry, 1910, v ZDA pa vrsto Thelazia californiensis Price, 1930. Ershow (1928) je v Sovjetski zvezi pri govedu opisal še vrsto Thelazia skrjabini Ershow (1928).

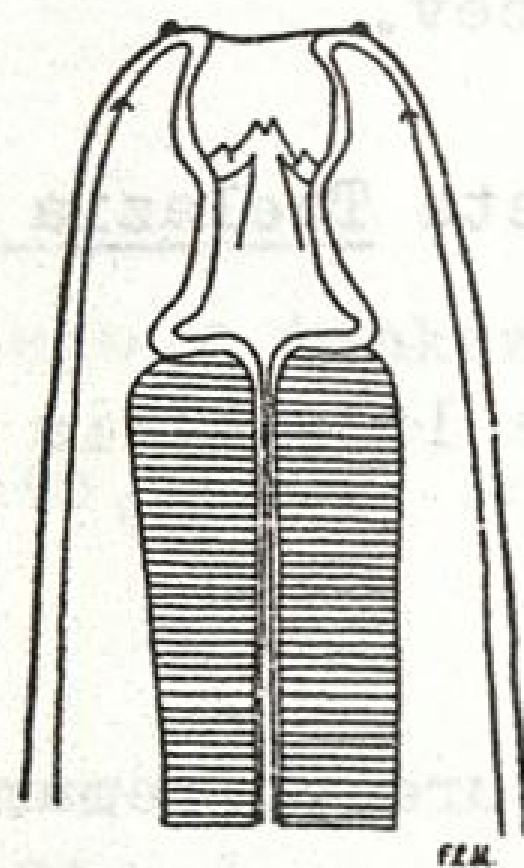
### Biologija

Šele Klesov (1950) in Krastin (1950, 1952) sta podrobneje spoznala razvoj telazid. Avtorja sta ugotovila, da telaziide potrebujejo vmesne gostitelje za svoj razvoj. To so muhe Musca larvipara, M. convexifrons in M. amica. Ličinke prve stopnje požrejo muhe skupaj s sekretom konjunktivalnih vrečk. Ličinke se nato pri muhah naselijo v mešičkih ovarija. Ličinke druge razvojne stopnje merijo

3,6 do 4 mm. Te ličinke se prelevijo in postanejo invazijske. Te merijo 5,0 do 7,9 mm. Pri muhah dozorijo med 15. in 30. dnevom. Zelo verjetno je, da muhe prenašajo ličinke neposredno na konjunktivalne vrečke. Eksperimentalno je dokazano, da se ličinke tretje stopnje iz vmesnih gostiteljev po prenosu v konjunktivalno vrečko razvijejo v spolno zrele zajedavce. Pri teh poskusih je bilo ugotovljeno, da je do spolne zrelosti potrebno 20 do 25 dni.



Slika 154: *Thelazia rhodesi*, ustni del



Slika 155: *Oxyspirura mansoni*, ustni del

✗ Rod <sup>ime</sup> Oxyspirura Railliet et Henry, 1911

Vrsta Spirocerc lupi (Rudolphi, 1809)

sin. Spirocerc sanguinolenta

Omenjeni zajedavec se naseljuje v steni požiralnika, želodca in v aorti, pogosto pa tudi na želodčni sluznici psa, lisice, volka, šakala, dinga in drugih mesojedov. Zajedavec je v naselišču spiravno zavrt, obarvan pa je živahno rdeče. Samec meri 30 do 54 mm, samica pa 54 do 80 mm. Ustnici sta razdeljeni na tri manjše rež-

nje. Pri samcih sta razviti lateralni krilci. Spikula nista enake velikosti.

### Biologija

Spirocerca lupi se razvija tako, da jajčeca požrejo koprofagni hrošči ali govnači, med njimi predstavniki iz rodov Scarabeus, Akis, Atenchus, Gymnopleurus, Cauthon in drugi. Ko takšne hrošče požrejo nepravilni gostitelji, se v njih ličinke Spirocerca lupi inkapsulirajo. Šele v končnem, dovzetnem gostitelju, se razvijejo spolno zreli zajedavci. Inkapsulirane ličinke so našli v dvoživkah, plazilcih, pticah in nekaterih drugih vrstah vretenčarjev. Po invaziji migrirajo ličinke v vene, nato pa v aorto, migracija pa se konča po 21 dnevih.

Pri migraciji ličinke poškodujejo tkiva, pride do krvavitev, do nekrotičnih sprememb, do abscediranja in drugih znamenj vnetja. Spolno zreli zajedavci povzročajo zajedavske vozličke v požiralniku, v steni želodca in v aorti. Bailey (1963) poroča o sarkomu požiralnika pri psih, ki je povezan z invazijo Spirocerca lupi.

Klinična znamenja pri psih se izražajo s cirkulacijskimi težavami, s težavami pri dihanju in pri požiranju.

### Zdravljenje

McGaughey (1950), Rao (1953) in drugi priporočajo piperazinske pripravke in pripravke na osnovi Diethylcarbamazina (Hetrazin, Banocid, Caricid). Omenjajo tudi anthelmintik Diisophenol.

Rod Ascarops v. Beneden, 1873, sin. Arduena

Vrsta Arduenna strongylina (Rudolphi, 1819)

Arduenna strongylina se naseljuje na sluznici želodca domačega in divjega prašiča. Samec meri 10 do 15 mm, samica pa 16 do 22 mm. Cervikalni krilci sta razviti, vendar je krilce na desnem boku bolj izrazito. Žrelo meri okrog 80 mikrometrov, stena je spiralne, obročkaste strukture. Razviti sta tudi kavdalni krilci, ki pa nista enako razviti in veliki. Levi spikul meri 2,24 do 2,95 mm, desni pa samo 0,46 do 0,62 mm. Jajčeca merijo 34 do 39 x 20 mikrometrov. V jajčecih je že razvita ličinka.

Rod Physocephalus Diesing, 1861

Vrsta Physocephalus sexalatus (Molin, 1860)

Tudi ta spiruridna vrsta se naseljuje na sluznici želodca domačega in divjega prašiča. Zanimivo je, da so zajedavca ugotovili tudi pri kuncu in zajcu. Samec meri 6 do 13 mm, samica pa 13 do 23 mm. Povrhnjica je v ustnem delu razširjena v širši cervikalni krilci. Ustna votlina je plitva, ni oborožena z zobmi. Žrelo je cevaste oblike, v dolžino meri 263 do 315 mikrometrov, stena je obročkasta, sestavljena iz paralelnih prstanov. Kavdalni krilci sta simetrični. Levi spikul meri 2,1 do 2,25 mm, desni pa 0,3 do 0,4 mm. Jajčeca so tankostena, merijo 34 do 39 x 15 do 17 mikrometrov. V jajčecih je razvita ličinka.

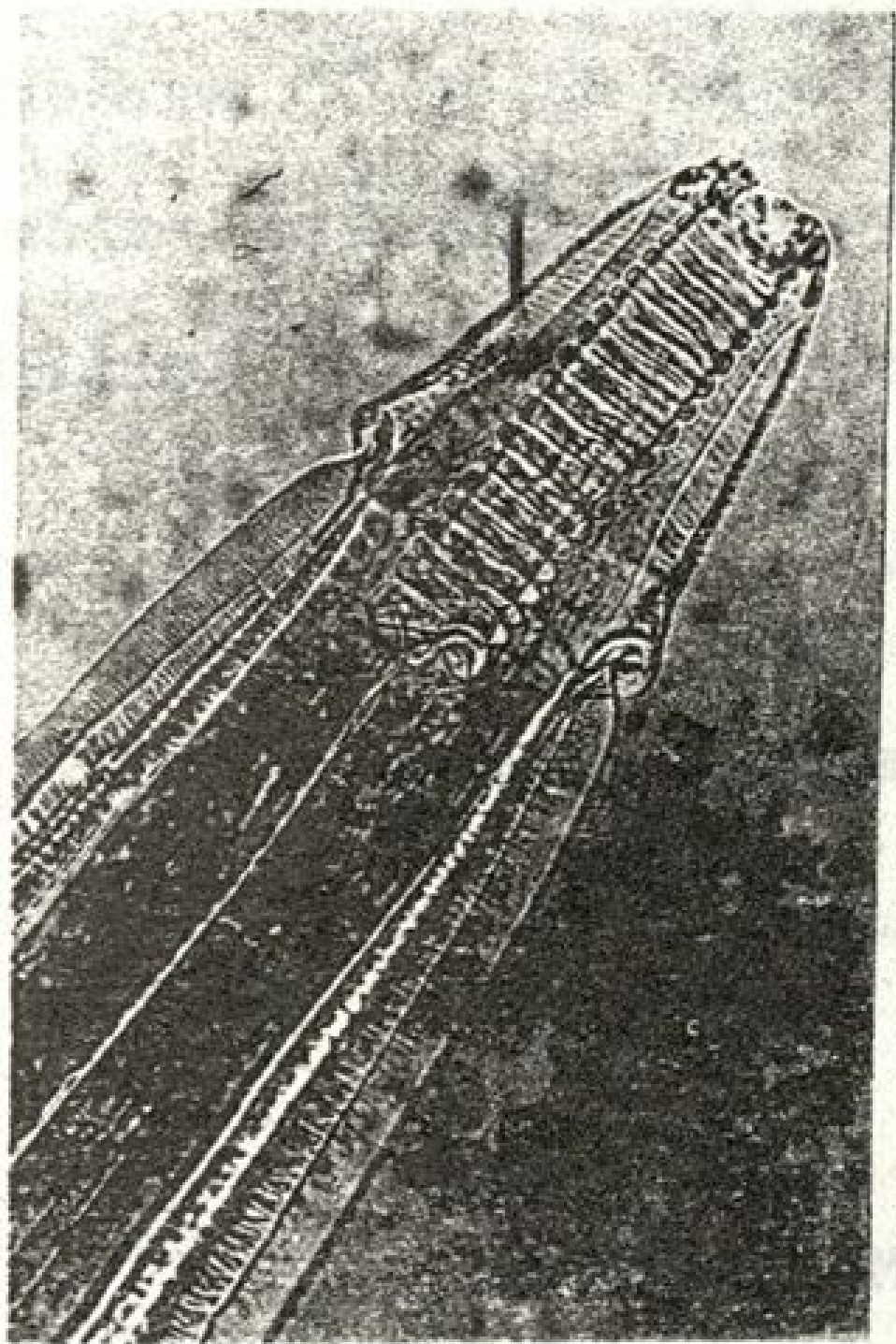
Biologija

Obe spiruridni vrsti potrebujeta za svoj razvoj najrazličnejše vrste hroščev, Coleoptera. Govnači so najbolj pogosti, med njimi pa vrste iz rodov Scarabeus, Phanaeus, Gymnopleurus, Geotrupes, Onthophagus in drugi. Tudi pri omenjenih vrstah lahko ličinke

zaidejo v prebavila vmesnih gostiteljev (paratenični, transportni gostitelji), pri katerih se zajedavci ne razvijejo do spolne zrelosti. V njih se ličinke encistirajo, prašiči pa se invadirajo tudi tako, da požrejo takšne gostitelje. Ugotovljeno je, da vrsti po invaziji pri prašičih spolno dozori po 6 tednih.

### Patogeneza

Zajedavci se globoko zavrtajo v mukozo želodčne sluznice. Povzročajo kronično obliko parazitarnega gastritisa s posledičnimi težavami v zvezi s presnovo invadiranih živali.



Slika 156: *Physocephalus*  
*sexalatus*, ustni  
del



Slika 157: *Physocephalus*  
*sexalatus*, rep  
samca

### Zdravljenje

Med starejšimi anthelmintiki za zdravljenje zajedavskega gastritisa omenjajo Carboneum disulphid v odmerku 0,1 ml/kg. Natrium

fluorid priporočajo v hrani kot 1 % primes. Thiabendazol in dru-  
benzimidazolski pripravki so učinkoviti proti spiruridom, Thiaben-  
dazol priporočajo v odmerku 50 do 100 mg/kg. Tetramisol je učinko-  
vit v odmerku 10 mg/kg.

~~Rod Simodsia Cobbold, 1864~~

~~Vrsta Simondsia paradoxa (Cobbold, 1864)~~

Simondsia paradoxa je dokaj redek zajedavec s sluznice že-  
lodca domačega in divjega prašiča. Od drugih nematodov se zaje-  
davec razlikuje tudi po tem, da je samica trebušasto razširjena  
v obliki mešička. Naseljuje se v majhnih cistah v sluznici in  
steni želodca. Samec meri do 15 mm, samice pa 12 do 15 mm. Samci  
so spiralno zaviti in se naseljujejo na sami sluznici. Jajčeca  
imajo eliptično obliko, merijo 20 do 29 mikrometrov v dolžino.

Biologija zajedavca še ni raziskana.

Simodsia paradoxa je v Jugoslaviji zelo redek zajedavec. V  
Sloveniji še ni bila ugotovljena.

Rod Gongylonema Molin, 1857

Vrsta Gongylonema pulchrum Molin, 1857,

sin. Gongylonema scutatum

Gongylonema pulchrum se naseljuje v sluznici požiralnika  
številnih vrst prežvekovalcev in vsejedov. Pogosta je pri drob-  
nici, govedu, prašiču, divjadi in celo pri človeku. V mukozi in  
submukozi je zajedavec velikokrat zavrt v cikcakastem zapo-





redju. Samec meri okrog 62 mm, samica pa do 145 mm. Prednji del povrhnjice je pokrit s številnimi izboklinicami v obliki bradavic. Ustnici sta majhni, žrelo je cevasto, na repu sta izoblikovani kavdalni krilci. Spikula sta različne oblike in velikosti. Levi spikul je tanek, meri 4 do 23  $\mu$ , desni je odebelel, meri 84 do 190 mikrometrov, jajčeca merijo 50 do 70 x 25 do 37 mikrometrov.

Biologija Tudi Gongylonema pulchrum potrebuje za svoj razvoj govnače, med njimi vrste iz rodov Aphodius, Onthophagus, Blaps, Caccobius in druge. Ugotovili so, da lahko ličinka tretje stopnje dozori tudi v ščurku, Blatella germanica. Zivali se invadirajo tako, da s travo požrejo govnače, v katerih so razvite ličinke Gongylonema pulchrum na invazijski stopnji. Strokovnjaki menijo, da se ličinke v žleznem želodcu končnih gostiteljev levijo, nato pa migrirajo v požiralnik, kjer spolno dozorejo.

Med gongilonemami omenjajo v literaturi še vrste Gongylonema mönningi Baylis, 1926, G. ingluvicola Ransom, 1904, G. crami Smit, 1927 in druge.

#### Družina Acuariidae Seurat, 1913

Za zajedavce iz družine akuaride je v morfološkem pogledu značilno, da je povrhnjica prednjega dela telesa oborožena z gubami v obliki verižic ali kordonov. Kordoni se lahko spuščajo po telesu, lahko pa se tudi vračajo; v drugem primeru govorimo o rekurentnih kordonih. Ustnici sta koničasti, trikotne oblike, žrelo je cevasto. Akuarije se naseljujejo na žleznem želod-

cu in na sluznici mlinčka ter v požiralniku pri ptičih. Zajedavci so pogosti tudi pri domači perjadi.

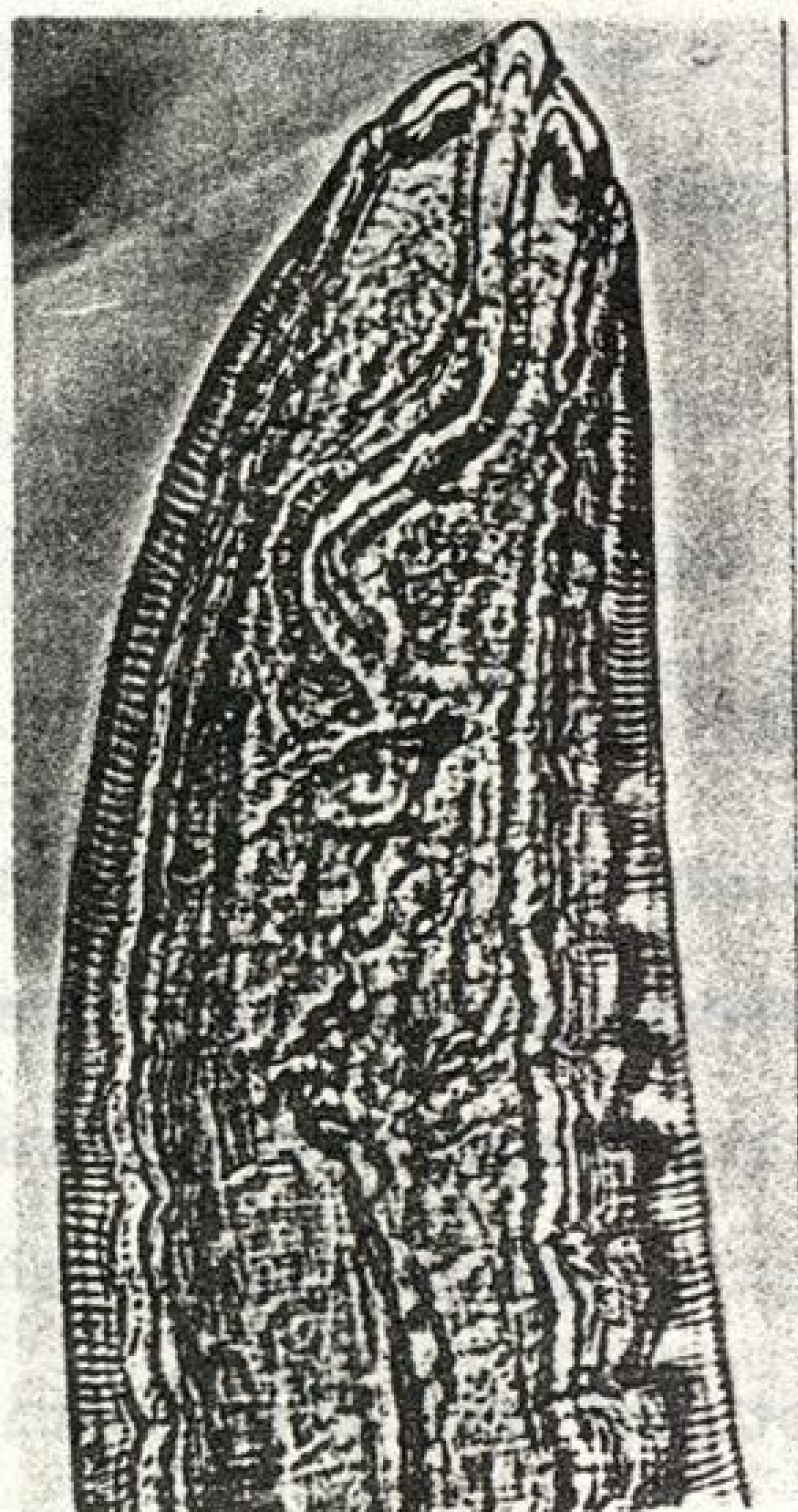
Rod Acuaria Bremser, 1811

Za predstavnike iz rodu Acuaria je značilno, da se štirje kordoni spuščajo od ust v kavalno smer po telesu in se ne vračajo.

Vrsta Acuaria (Cheilospirura) hamulosa (Diesing, 1851)

✓ pojavlja se sosedsko

Zajedavec se naseljuje pod kutano sluznico mlinčka pri kokoši, puranu, pegatki in nekaterih drugih vrstah ptičev. Samec meri lo do 14 mm, samica pa 16 do 29 mm. Kordoni se spuščajo v kavalno smer po telesu in se ne vračajo. Pri samcih je v repnem delu razvitih 6 parov postkloakalnih bradavic in 4 pari prekloakalnih. Levi spikul je tanek in dolg, meri 1,63 do 1,8 mm, desni pa je odebelel in meri samo 0,23 do 0,25 mm. Vulva je pri samicah



Slika 158: Acuaria

(Cheilospirura)

hamulosa, ustni del

v začetku druge polovice telesa. Jajčeca merijo 40 do 45 x 24 do 27 mikrometrov.

### Biologija

Za razvoj vrste *Acuaria* (*Cheilospirura*) *hamulosa* morajo jajčeca požreti kobilice iz rodu Melanoplus in ličinke nekaterih hroščev. V vmesnih gostiteljih se razvije ličinka tretje razvojne stopnje, kokoši in drugi gostitelji pa se invadirajo, ko požrejo gostitelje z razvitimi ličinkami.

### Patogeneza

Pri invadiranih piščancih iz povodja Krke in v severovzhodni Sloveniji smo ugotovili pod kutano sluznico obsežne krvavitve, luščenje kutane sluznice in vrtine v mišični del mlinčka. Piščanci in purani zaradi teh sprememb pri močnejših invazijah poginejo do 40 %.

### Vrsta *Acuaria* (*Dispharix*) *spiralis* (Molin, 1858)

Zajedavec se naseljuje v predželodcu, v mlinčku, požiralniku, redko tudi v črevesju kokoši, purana, goloba, fazana in drugih ptičev. Samec meri 7 do 8,3, samica pa 9 do 10,2 mm. Kordoni se po nekaj zavojih vračajo, vendar ne anastomozirajo. Levi spikul je tanek, meri 0,40 do 0,52 mm, desni je odebelel, meri 0,15 do 0,2 mm in je podoben čolnu.

### Biologija

*Acuaria spiralis* potrebuje za svoj razvoj rake, Isopoda.

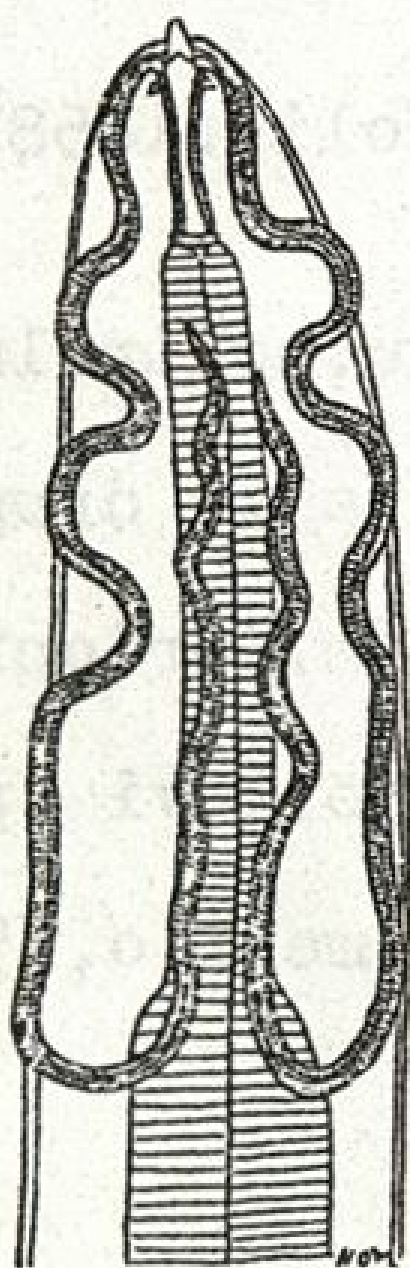
Med vrstami teh vmesnih gostiteljev omenjajo vrste Porcelio laevis, P. scaber, Armadillidum vulgare in druge. Invazijske ličinke se oblikujejo v imenovanih vmesnih gostiteljih, končni gostitelj pa se invadira, ko požre vmesnega gostitelja.

### Patogeneza

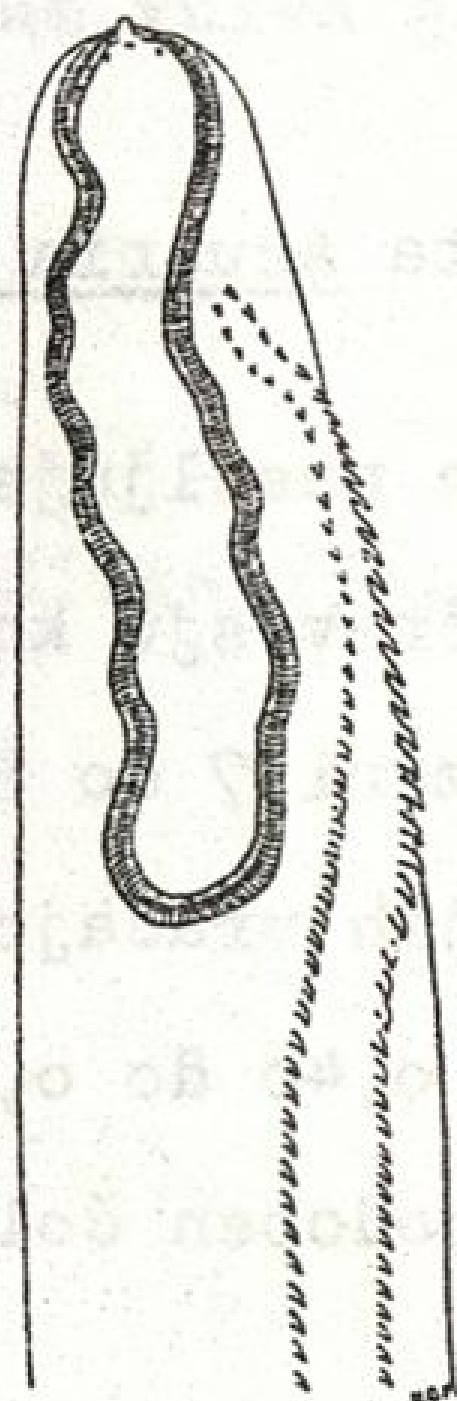
Pri močnejših invazijah se razvijejo globoke ulceracije na sluznici; v njih so zaviti zajedavci. Histološka preiskava lahko odkrije zajedavske vozličke z nekrotičnim detritusom v sredini, invadirane ptice pa kažejo pobit videz, hujšajo in lahko poginejo.

### Diagnoza

Najbolj zanesljiva diagnoza akuaridoze je pri raztelešenih živalih. V naselišču lahko vidimo številne zajedavce, celični drobir, krvavitve in ulceracije. Diagnoza je lahko tudi epizootiološka in pri koproloških preiskavah lahko ugotavljamo značilna jajčeca.



Slika 159: Acuararia  
(Disphyrinx)  
spiralis



Slika 160: Acuararia (Echinuria)  
uncinata

### Patogeneza akvarioze

Acuaria (Cheilospirura) hamulosa in A. (Dispharinx) spiralis se globoko zavrtata v sluznico naselišča. Prva vrsta se naseljuje pod oroženo sluznico mlinčka gostiteljev, druga pa v požiralniku in na sluznici žleznega želodca. Zajedavci povzročajo krvavitve, oblikujejo zajedavske vozličke. Invadirane ptice pogosto poginejo. Med kliničnimi znamenji je zaznavna slabokrvnost in zahiranost živali.

### Zdravljenje

Vsi dosedanji poskusi zdravljenja akvarioze niso dali zadovoljivih rezultatov. V literaturi so podatki o učinkovitosti pripravka Carboneum tetrachlorid, Ol. chenopodii, Tetrachloroethylen in dr.

### Vrsta Acuaria (Echinuria) uncinata (Rudolphi, 1819)

Acuaria (Echinuria) uncinata se naseljuje v požiralniku, predželodcu in želodcu ter v tankem črevesu race in gosi in pri številnih vrstah divjih plojkokljunov. Samec meri 8 do 10 mm, samica pa 12 do 18,5 mm. Kordoni se ne upognejo v kranialno smer, pač pa v parih anastomozirajo. Kutikula je obenem <sup>p</sup>krita s štirimi vrstami trnov. Levi spikul meri 0,70 mm, desni pa 0,20 mm.

### Biologija

Acuaria (Echinuria) uncinata potrebuje za svoj razvoj nižje rabe, vodeno bolho, Daphnia pulex, v kateri dozori invazijska ličinka. Vodna perjad se invadira, ko požre bolhe z razvitimi ličinkami.

## Patogeneza

Zajedavec se globoko zavrta v sluznico prebavil, povzročča kronično vnetje in oblikuje zajedavske vozličke. Opisane so težave pri pasaži hrane in prebavne motnje pri invadiranih pticah.

### Družina Tetrameridae Travassos, 1924

Zajedavci iz družine Tetrameridae so zelo podobni akvarijam, vendar nimajo razvitih verižic ali kordonov. Pri njih je zelo izražen spolni dimorfizem, povrhnjica pa je pogosto posuta s trni, samice pa so trebušasto razširjene, oblikujejo mešiček. Zaradi tega mešička so videti zajedavci kot privesek tega mešička.

žlezni del želodca

### Rod Tetrameres Creplin, 1846

Samice iz rodu Tetrameres imajo obliko mešička, so rdeče obarvane in so vkleščene v sluznico žleznega dela želodca vodne perjadi. Samec je tanek, nitast, po povrhnjici je razporejenih nekaj vrstic trnov. Spikula nista enaka niti po velikosti, niti po obliki.

### Vrsta Tetrameres fissispina (Diesing, 1861)

✓ povrhnjica pok. s trni

Tetrameres fissispina se naseljuje v žleznem želodcu race, gosi, goloba, purana, kokoši in številnih vrst akvatičnih ptičev. Zajedavec je v Sloveniji pogost. Samec meri 3 do 6 mm, samica pa 2,5 do 6 mm x 1 do 3,5 mm. Vmesni gostitelji so nižji raki, Daphnia pulex in Gammarus pulex. Ugotovljeno je, da samec in samica kopulirata prej kot se samica zavrta v žlezno tkivo mukoze.

V žleznem želodcu pava smo v Sloveniji ugotovili tetrameridno

vrsto Tetrameres (P.) pavonis Tschertkova, 1953.

### Patogeneza

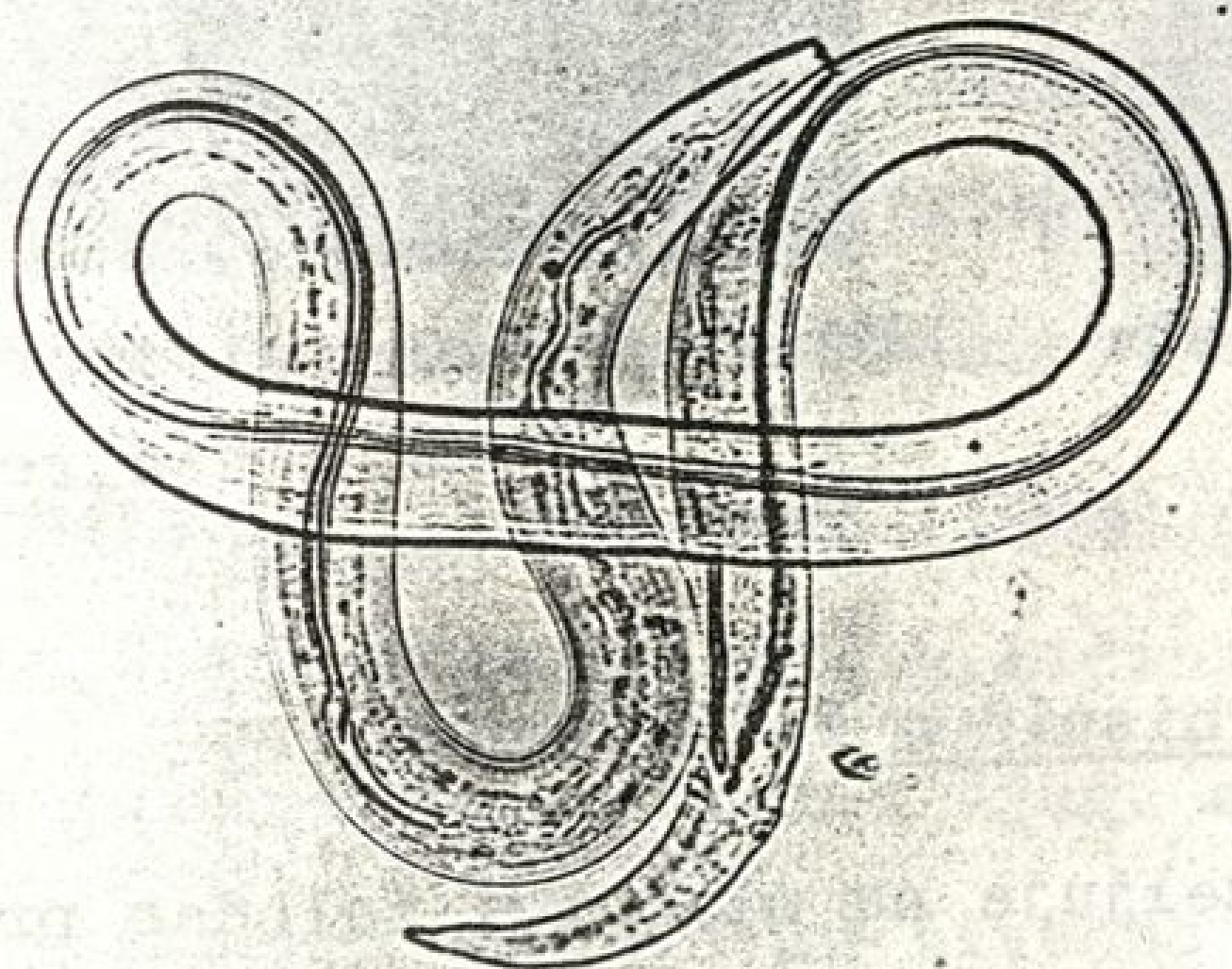
Ugotovljeno je, da so zajedavci rodu *Tetrameres* zelo škodljivi. Zavrtajo se zelo globoko v mukozo, poškodujejo žlezno tkivo, pride do nekroze in do ulceracij. Pri histoloških preiskavah re- rin poškodovane sluznice je zaznavna celična infiltracija. Inva- dirane živali hujšajo, imajo našopirjeno perje, manj so živahne, anemične so in večji odstotek obolelih ptic lahko pogine.

### ~~×~~ Družina Physalopteridae Leiper, 1909

Za spiruride iz družine *Physalopteridae* je značilno, da imajo razvita pseudolabia, ta pa so opremljena z enim ali z več zobmi. Povrhnjica pogosto oblikuje poseben ovratnik v ustnem delu. Ust- nici sta enostavni, na vrhu sta oboroženi z malimi zobki, žrela ni.

### Rod Physaloptera Rudolphi, 1819

Iz rodu *Physaloptera* smo v Sloveniji ugotovili več vrst pri

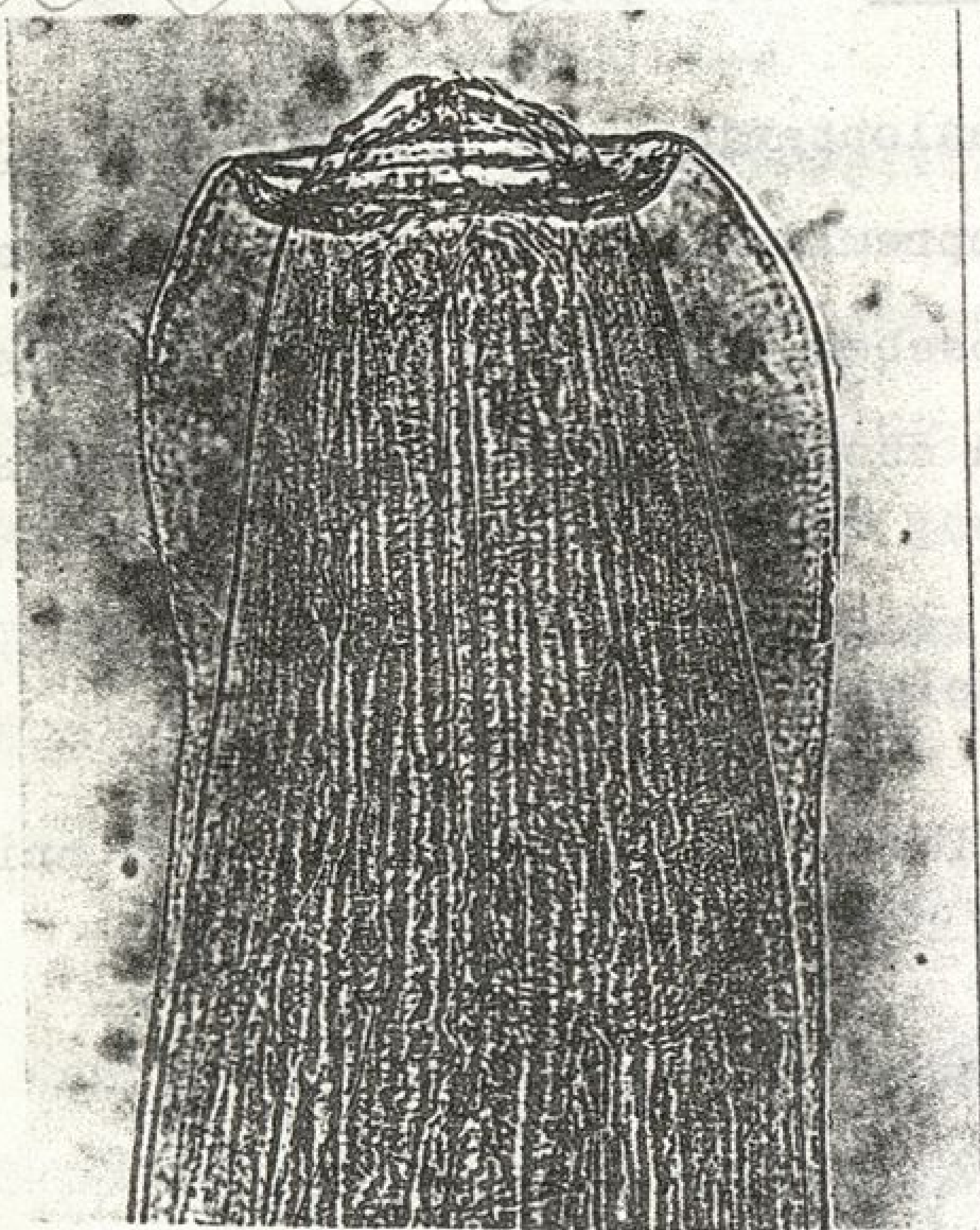


Slika 161: *Tetrameres (T.) skrjabini*, samec

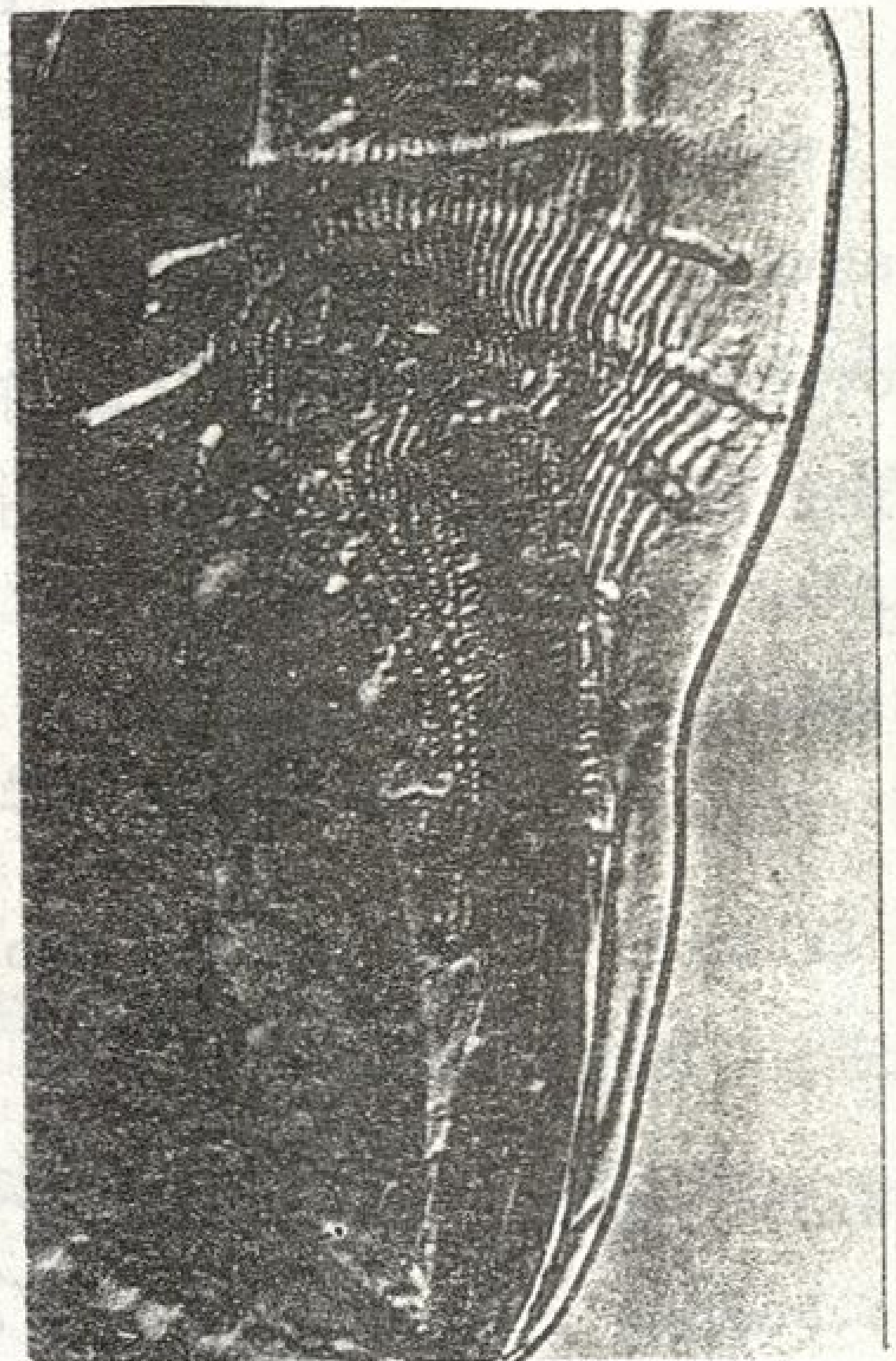
nekaterih vrstah ujed in pri ježu.

Družina Gnathostomatidae Railliet, 1895

Za predstavnike gnatostomatid je značilno, da imajo v ustnem delu oblikovano čebulico ali cefalični bulbus. Ta je poset z bradavičastimi trni, ki so na koncu priostreni. Trni so tudi na prednjem delu telesa, manjši pa po vsem telesu. Spikula nista enako velika, jačeca imajo na enem polu izboklino. Gnatostomatide se razmnožujejo posredno. Vmesni gostitelji so najprej ciklopi, Cyclops spp., drugi vmesni gostitelj pa so številne vrste sladkovodnih rib.



Slika 162: Physaloptera alata  
alata, ustni del



Slika 163: Physaloptera alata  
alata, rep samca

Vrsta Gnathostoma hispidum Fedtschenko, 1872

Gnathostoma hispidum se naseljuje na sluznici želodca pri do-



mačem in divjem prašiču. V Jugoslaviji so ugotovljena endemska območja ob Donavi, kjer se prašiči invadirajo z invazijskimi ličinkami v sladkovodnih ribah. Takšne ribe prašiči dobijo po poplavih. Samec meri 15 do 25 mm, samica pa 22 do 45 mm. Levi spikul meri 0,88 do 1,29, desni pa 0,32 do 0,40 mm. Jajčeca merijo 72 do 74 x 39 do 42 mikrometrov. Povedali smo že, da so jajčeca v morfološkem pogledu značilna zaradi izbokline na enem polu.

### Biologija

Jajčeca *Gnathostoma hispidum* požrejo nižji raki, *Cyclops* spp. V njih dozori ličinka, ki pa se v sladkovodnih ribah, ki te rakce požrejo, inkapsulira. Prašiči se invadirajo, ko požrejo razne vrste takšnih sladkovodnih rib.

### Patogeneza

Ugotovljeno je, da ličinke gnatostomatid po invaziji migrirajo skozi jetra, kjer povzročajo zaznavne spremembe in poškodbe. Spolno zreli zajedavci pa se globoko zavrtajo v steno želodca, povzročajo trajne krvavitve, pride do celične infiltracije in do globokih ulceracij na sluznici. Prašiči lahko tudi poginejo.

*Gnathostoma hispidum* in *G. spinigerum* Owen, 1836 lahko zajedata tudi človeka. Ličinke *Gnathostoma hispidum* lahko pri človeku med migracijo (visceralna migracija) zelo poškodujejo jetra.

V Jugoslaviji je Buljević (1960) podrobneje raziskal biologijo vrste *Gnathostoma hispidum*. Ličinke med migracijo pridejo pri prašiču razen v jetra tudi v druge abdominalne organe. Na tej razvojni stopnji so ličinke živahno rdeče barve.

Podred Filariata Skrjabin, 1915

Naddružina Filaroidea Weinland, 1858

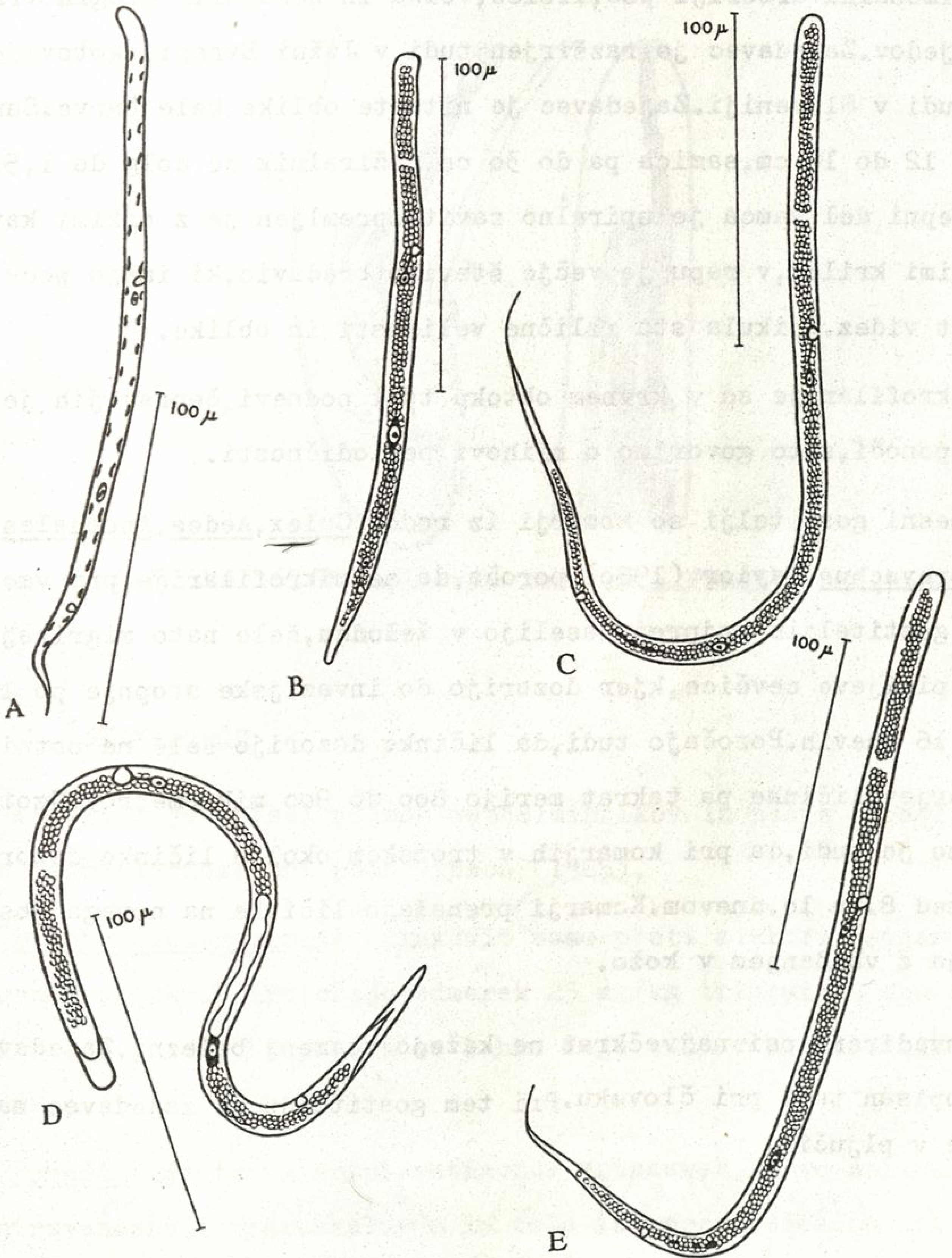
Filariata so nitasti, dolgi zajedavci, ki se naseljujejo v telesnih votlinah, na seroznih ovojnicah, v podkožju, v zračnih vrečkah pri pticah, v sklepih, krvnih žilah, očesnem zrklu in drugod. Omenjeni nematodi imajo zakrnela usta, nimajo niti ustnic, niti ustnega oboda. Požiralnik je razdeljen na mišični in na žlezni del. Spolni dimorfizem je zelo razvit, samice nekaterih vrst lahko merijo do 100 cm (cel meter!). Samci majo po dva neenaka spikula. Vulva je pri samicah oblikovana v prvi tretjini telesa, pogosto za ustnim delom.

Samice so lahko oviparne in viviparne. Ličinke imenujemo mikrofilarije, pogosto jih najdemo v krvnem obtoku, več jih je ponoči, zato govorimo, da imajo nekatere filarije nokturalno aktivnost svojih mikrofilarij, to pa je prilagoditev, da vmesni gostitelji, komarji, pridejo do teh ličink. Filariata imajo posredni razvojni krog. V zdravstvenem pogledu so ti zajedavci nevarni človeku in živalim najbolj v tropskem okolju, vendar nekatere vrste živijo tudi pri naših domačih živalih in pri perjadi. Večje število teh zajedavcev je razvrščenih v družino Filariidae Cobbold, 1864 in v družino Setariidae Skrjabin et Schikhobalova, 1945.

Družina Filariidae Cobbold, 1864

Za filariata iz družine filariide je v morfološkem pogledu značilno, da nimajo razvitega bukalnega prstana in drugih organov v ustnem delu. Najbolj poznani rodovi v tej družini so Diro-

filaria Railliet et Henry, 1911, Mansonella Faust, 1929, Brugia Buckley, 1960, Wuchereria da Silva Aranjó, 1877, Parafilaria Yorke et Maplestone, 1926, Onchocerca Diesing, 1841, Setaria Viborg, 1795 in drugi.



Slika 164: Pregled nekaterih vrst mikrofilarij

pulmonarno



Rod Dirofilaria Railliet et Henry, 1911



Vrsta Dirofilaria immitis (Weidy, 1856)

najdemo povsod po svetu

Dirofilaria immitis se naseljuje v desnem srčnem prekatu in v pulmonalni arteriji psa, lisice, volka in nekaterih drugih vrst mesojedov. Zajedavec je razširjen tudi v Južni Evropi, ugotovljen je tudi v Sloveniji. Zajedavec je nitaste oblike, bele barve. Samec meri 12 do 16 cm, samica pa do 30 cm. Požiralnik je dolg do 1,5 mm. Repni del samca je spiralno zavrt, opremljen je z ozkimi kavdalnimi krilci, v repu je večje število bradavic, ki imajo pečljast videz. Spikula sta različne velikosti in oblike.

Mikrofilarije so v krvnem obtoku tudi podnevi, čeprav jih je več ponoči, zato govorimo o njihovi periodičnosti.

Vmesni gostitelji so komarji iz rodov Culex, Aedes, Anopheles in Myzorrhynchus. Taylor (1960) poroča, da se mikrofilarije pri vmesnih gostiteljih najprej naselijo v želodcu, šele nato migrirajo v <sup>a</sup> Malpigijske cevčice, kjer dozori do invazijske stopnje po 15 ali 16 dnevih. Poročajo tudi, da ličinke dozori šele na ustnicah komarjev, ličinke pa takrat merijo 800 do 900 mikrometrov. Ugotovljeno je tudi, da pri komarjih v tropskem okolju ličinke dozori že med 8. in 10. dnevom. Komarji prenašajo ličinke na novega gostitelja z vbadanjem v kožo.

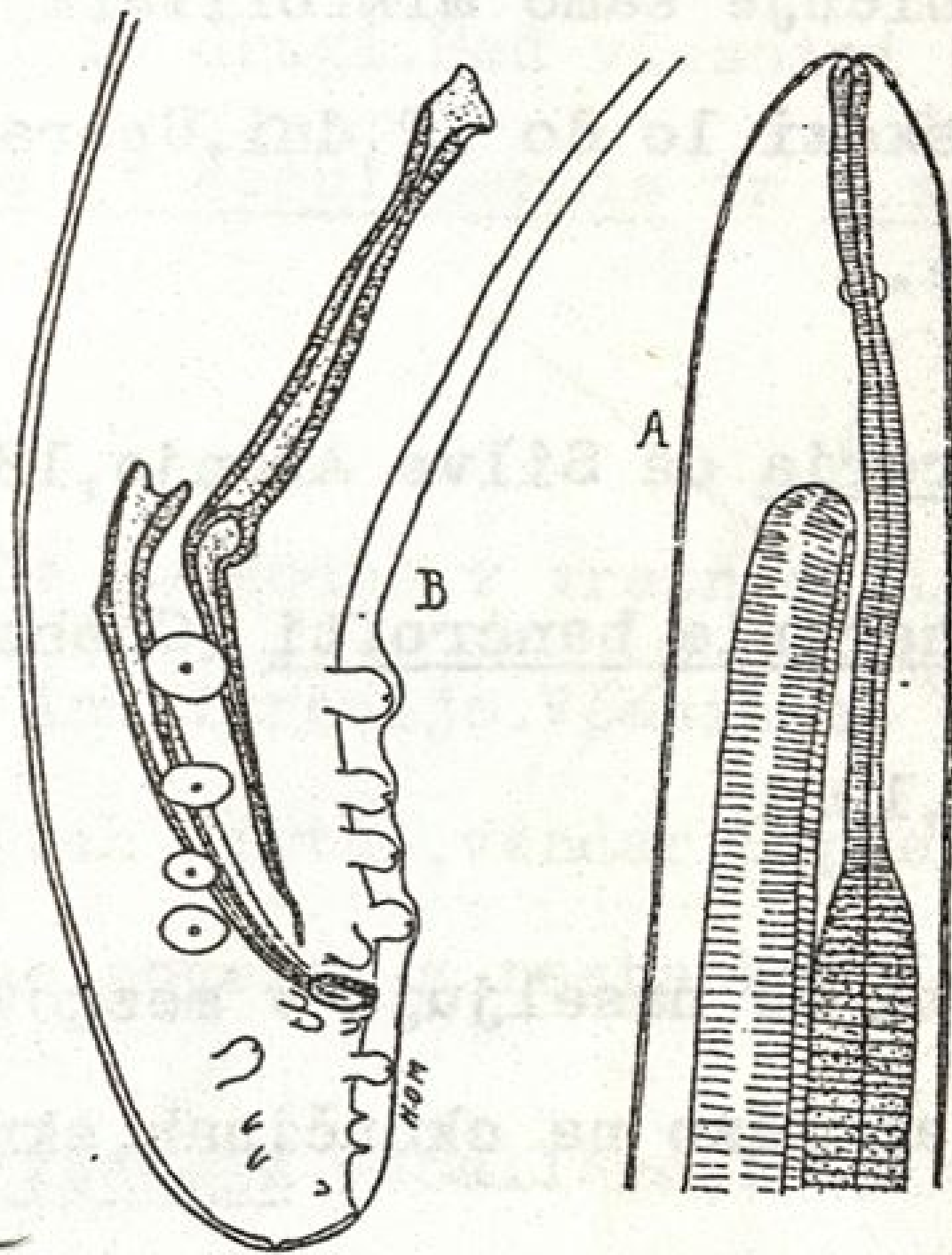
Invadirani psi največkrat ne kažejo znamenj bolezni. Zajedavec je opisan tudi pri človeku. Pri tem gostitelju se zajedavec naseljuje v pljučih.

prepatentna doba pri  
prih 7 mesecih

*povzročajo zoonoze*

Pri psu in pri drugih živalih ter pri človeku so opisane še vrste D.tenuis Chandler, 1942 in D.repens Railliet et Henry, 1911.

Vrsto D.repens smo ugotovili v podkožju pri lisici tudi v Sloveniji. Ista vrsta povzroča pri človeku kožno in očesno obliko dirofilarioze.



Slika 165: Dirofilaria immitis, A. Prednji del, B. rep samca

Zdravljenje

Podrobno je opisal učinek anthelmintikov in način zdravljenja dirofilarioze pri psih Gibson (1965).

Diethylcarbamazin je učinkovit samo proti mikrofilarijam v krvnem obtoku. Priporočajo odmerek 25 mg/kg trikrat na dan skozi 20 do 30 dni. Pripravek se lahko daje tudi v profilaktične namene.

Fouadin je trivalentni antimonov pripravek, ki se aplicira intravenozno, intramuskularno in celo intraperitonealno kot 6,3 odstotna vodna raztopina. Daje se odmerek 2,0 do 2,5 ml dnevno

do največ 3,5 ml skozi 12 dni.

Arsenamid je učinkovit proti spolno zrelim zajedavcem. Priporočajo ga v odmerku 1 mg/kg trikrat na dan skozi 10 dni.

Dithiazin iodid uničuje samo mikrofilarije. Daje se peroralno v odmerku 22 mg/kg skozi 10 do 12 dni. Uporabljajo ga tudi v profilaktične namene.

~~Rod Wuchereria da Silva Aranjó, 1877~~

~~Vrsta Wuchereria bancrofti (Cobbold, 1877) Seurat,  
Seurat, 1921~~

~~Wuchereria bancrofti se naseljuje v mezgovnem sistemu človeka in povzroča elefantiazo na okončinah, skrotumu in drugod.~~

Rod Parafilaria Yorke et Maplestone, 1926

Vrsta Parafilaria multipapillosa (Condamine et Drouilly, 1878)

Parafilaria multipapillosa se naseljuje v podkožnem in intermuskularnem veznem tkivu kopitarjev, oblikuje zajedavske vozličke, ki se lahko zagnojijo, odprejo, rana pa se nato zaceli. Takšnih zajedavskih vozličev je več v poletnem obdobju, pozimi pa jih ni. Mikrofilarije lahko prenaša tudi žuželka Haematobia atripalpis. Samec meri okrog 28 mm, samica pa do 40 in celo 70 mm. Prednji del zajedavca je posut s številnimi bradavicami.

Rod Onchocerca Diesing, 1841

Vrsta Onchocerca cervicalis Railliet et Henry, 1910

*Onchocerca cervicalis* se naseljuje v Ligamentumu nuchae pri kopitarjih. Samec meri 6 do 7 cm, samica pa do 30 cm. Zajedavec je v Jugoslaviji na nekaterih rejskih območjih konj pogost. Vmesni gostitelji so naslednje vrste žuželk: Culicoides nubeculosus, C. obsuletus, C. parroti in drugi. Med vmesnimi gostitelji omenjajo tudi komarja Anopheles maculipennis in A. sacharovi.

### Patogeneza

Zajedavec povzroča poškodbe v vratnem ligamentu. Ugotovili so nekroze in celično infiltracijo. Včasih so te spremembe povezovale z nastankom gnojnih fistul, vendar Supperer (1953) meni, da zajedavec ni etiološko povezan z nastankom fistul.

~~★ Rod Wehrdikmansia Caballero, 1945~~

~~Vrsta Wehrdikmansia cervipedis Caballero, 1945~~

*Wehrdikmansia cervipedis* je pogost zajedavec, ki se naseljuje v podkožju pri srnah. Samec meri 5,5 do 6 cm, samica pa do 18 cm. V Avstriji so opisali tudi vrsto *Wehrdikmansia rugosicauda* Böhm et Supperer (1953). Ugotovili so jo v podkožju pri srnah.

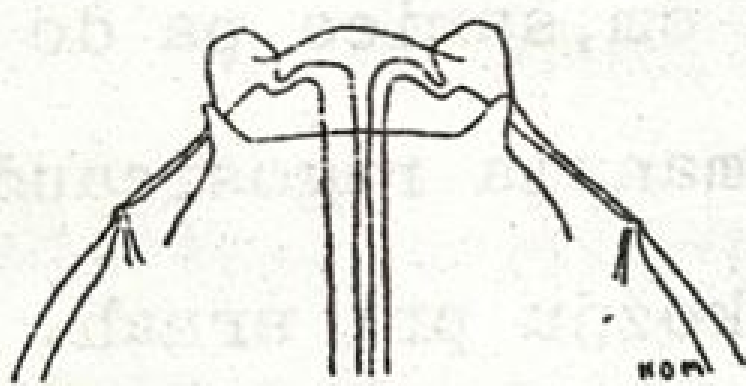
Družina Setariidae Skrjabin et Schikhobalova, 1945

Zajedavci iz družine *Setariidae* imajo razvit peribukalni prstan in dva izrastka ali koničasti bradavici na lateralnih straneh ustnega dela. Lahko so razviti tudi manjši zobki. Najbolj poznani rodovi so Setaria Viborg, 1795, Dipetalonema Diesing, 1861 in Stephanofilaria Ihle et Ihle-Landenberg, 1933.

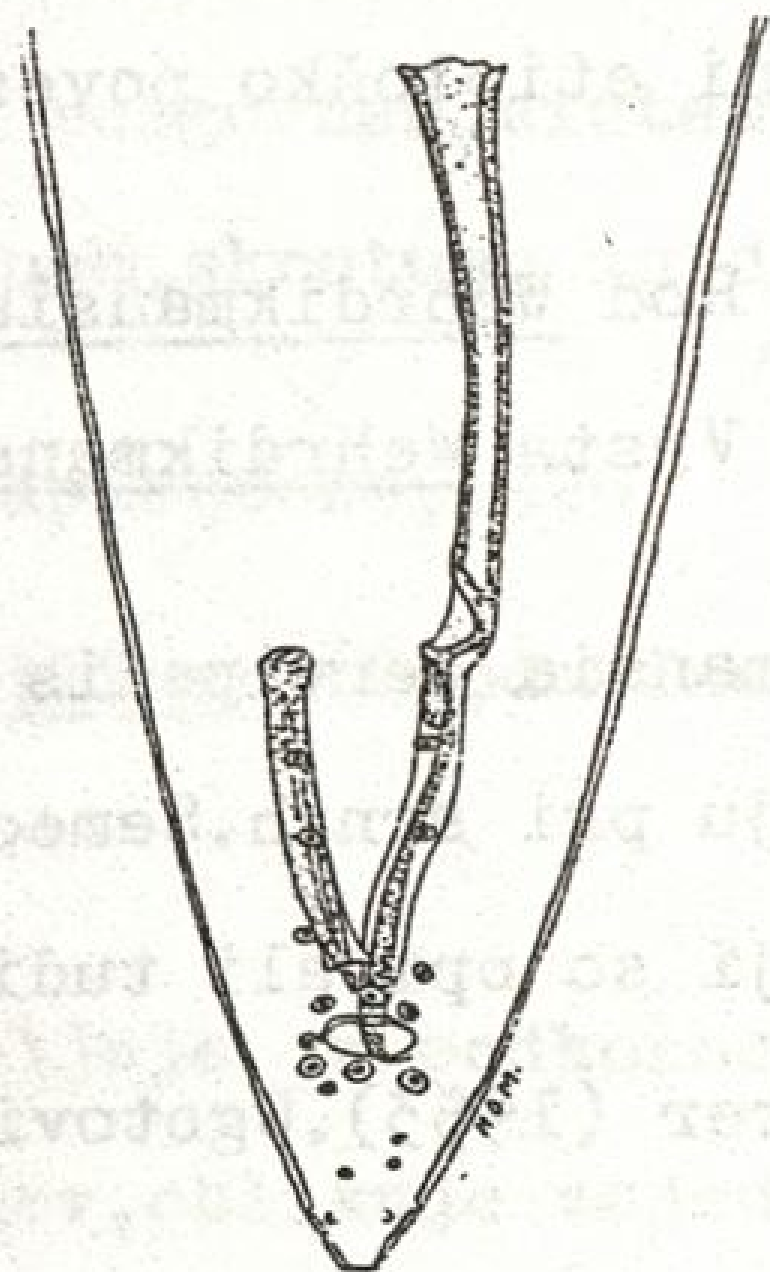
Vrsta Setaria equina (Abildgaard, 1789)

Setaria equina je pogost zajedavec kopitarjev; naseljuje se v trebušni votlini. Samec meri v dolžino 40 do 80 mm, samica pa 70 do 150 mm. Zajedavec je bele barve, rep samca pa je spiralno zavrt. Zajedavec ima v ustnem delu dve večji lateralni izboklini, dorzalni in ventralni izboklini pa sta manjši. Levi spikul meri 0,63 do 0,66 mm, desni pa 0,14 do 0,23 mm.

Heisch in sodel. (1959) so ugotovili, da mikrofilarije prenašajo komarji iz rodov Aedes in Culex. Invazijske ličinke se v komarjih razvijejo med 12. in 16. dnevom, odvisno od zunanje temperature.



Slika 166: Setaria equina,  
ustni del



Slika 167: Setaria equina,  
rep samca

Vrsta Setaria labiato-papillosa (Allessandrini, 1838)

Setaria labiato-papillosa se naseljuje v abdominalni votlini govedi in nekaterih drugih vrst divjih prežvekovalcev. Samec meri 40 do 60 mm, samica pa 60 do 120 mm. Slikula nista enako veli-



ka.Noel (1903) meni,da zajedavca prenaša hlevska muha,Stomoxys calcitrans,vendar to doslej ni bilo eksperimentalno potrjeno.

Strokovnjaki menijo,da setarije niso zaznavno patogene.

~~X Družina Dracunculidae Leiper,1912  
Rod Dracunculus Reichard,1759  
Vrsta Dracunculus medinensis (Linne,1758)~~

Dracunculus medinensis je zajedavec podkožja človeka,psa,govedi in nekaterih drugih gostiteljev.Samec meri 12 do 29 mm,samica pa celo 100 ali največ 400 cm.Zajedavec se naseljuje v mezgovnicah,povzroča velike otekline na koži in ulceracije,samica iz kožnih ulkusov prolabira del uterusa in leže veliko število mikrofilarij.Vmesni gostitelj je nižji rak,Cyclops sp.Gostitelji se invadirajo,ko z vodo popijejo ciklopide z razvitimi ličinkami.V gostitelju zajedavec spolno dozori po enem letu.Pred spolno dozoritvijo se pri gostitelju javljajo urtikarije s srbečico,pruritusom.

Podrazred Aphasmidia Chitwood et Chitwood, 1933

V podrazredu Aphasmidia so zajeti nematodi, ki nimajo razvitega fazmida. Pogosto nimajo tudi kavalnih krilc.

Red Trichocephalida (Skrjabin et Schulz, 1928)

Podred Trichurata Neveau-Lemaire, 1936

Za truhurata je značilno, da je mišično tkivo v požiralniku zelo zreducirano, žlezne celice so v požiralniku razvrščene v eni vrsti. Samci imajo bodisi en sam spikul, bodisi nimajo spikula. Trihurata imajo naslednje družine: Trichinellidae, Trichuridae, in Capillaridae.

Družina Trichinellidae Ward, 1907

Rod Trichinella Railliet, 1895

Na osnovi obsežnega raziskovalnega dela, ki je bilo opravljeno v zadnjih letih je bilo ugotovljeno, da že lahko govorimo o več vrstah lasnic, Trichinella spp. Ugotovljene so namreč razlike v morfologiji ličink in spolno zrelih lasnic, razlike v dovzetnosti gostiteljev na invazijo, genetske razlike in tudi razlike v imunoloških reakcijah pri gostiteljih. Ker je lasnica ali Trichinella spp. povzročitelj razširjene zoonoze, trichinellosis ali trihineloze, pomembne tudi za naše rejske, epidemiološke in epizootiološke razmere, bomo povzeli več novejših podatkov iz literature.

Campbell in sodel. (1983) poročajo o naslednjih vrstah lasnic:

1. Trichinella spiralis (Owen, 1835) Railliet, 1895
2. Trichinella spiralis nativa (Britov et Boev, 1972)
3. Trichinella spiralis nelsoni (Britov et Boev, 1972)
4. Trichinella pseudospiralis Garkavi, 1972

*T. spiralis* varietas domestica (podvrsta domestica)

Za vrsto T. spiralis (domestica) je poznano, da se predvsem širi med glod<sup>d</sup>ci in prašičem, zboli pa tudi človek in še nekateri gostitelji iz silvatičnega epizootiološkega kroga. Zajedavec je razširjen na severni polobli in je navadno povezan z vsemi večjimi endemijami trihineloze.

Trichinella spiralis <sup>varietas</sup> nativa <sup>severna (arktična) podvrsta</sup> je razširjena pri divjih mesojedih in morskih sesalcih na arktičnem območju. Prašiči in podgane so slabo dovzetni za invazijo. Nekateri sesalci sploh niso dovzetni za invazijo. Značilna je tudi po tem, ker je prepatentna doba podaljšana, bolezen pa ima izraziti kronični značaj.

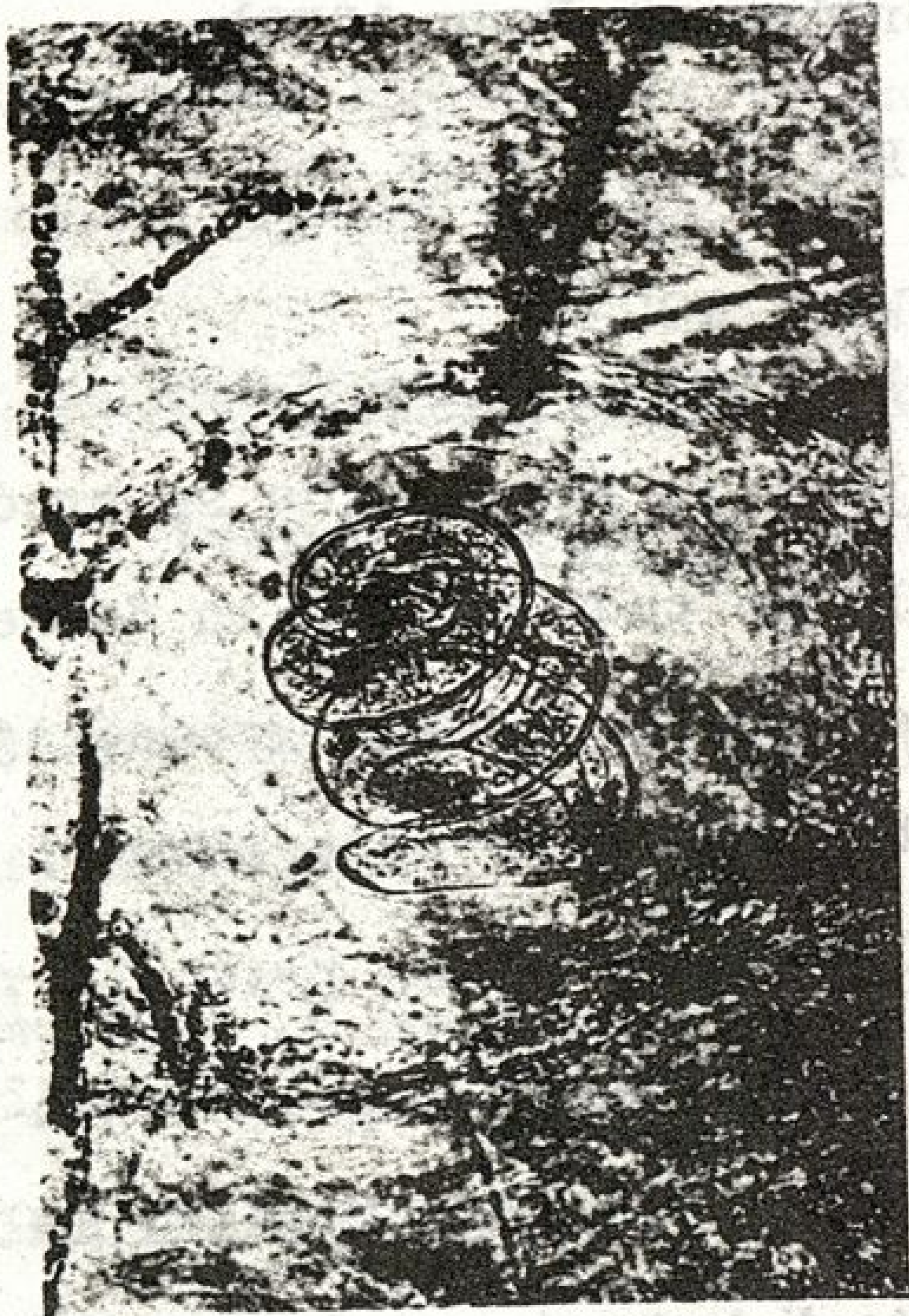
*Ima neprosojno kapsulo.*

Trichinella spiralis nelsoni je tako imenovana južna vrsta za razliko od T. spiralis nativa, ki jo imenujejo severna vrsta. Razširjena je pri divjih <sup>leopard, hejena, svinja, badavicarka</sup> kanidih in felidih na južni hemisferi zemeljske oble, predvsem v Afriki, južno od 30. paralele. Prašič in glodavci so slabo dovzetni za invazijo. Ličinke niso občutljive na višje temperature, vendar jih temperatura  $-10^{\circ}\text{C}$  že ubije, za vrsto T. spiralis nativa pa ličinke lahko prenesejo temperaturo  $-40^{\circ}\text{C}$ . Bolezenska znamenja niso izrazita.

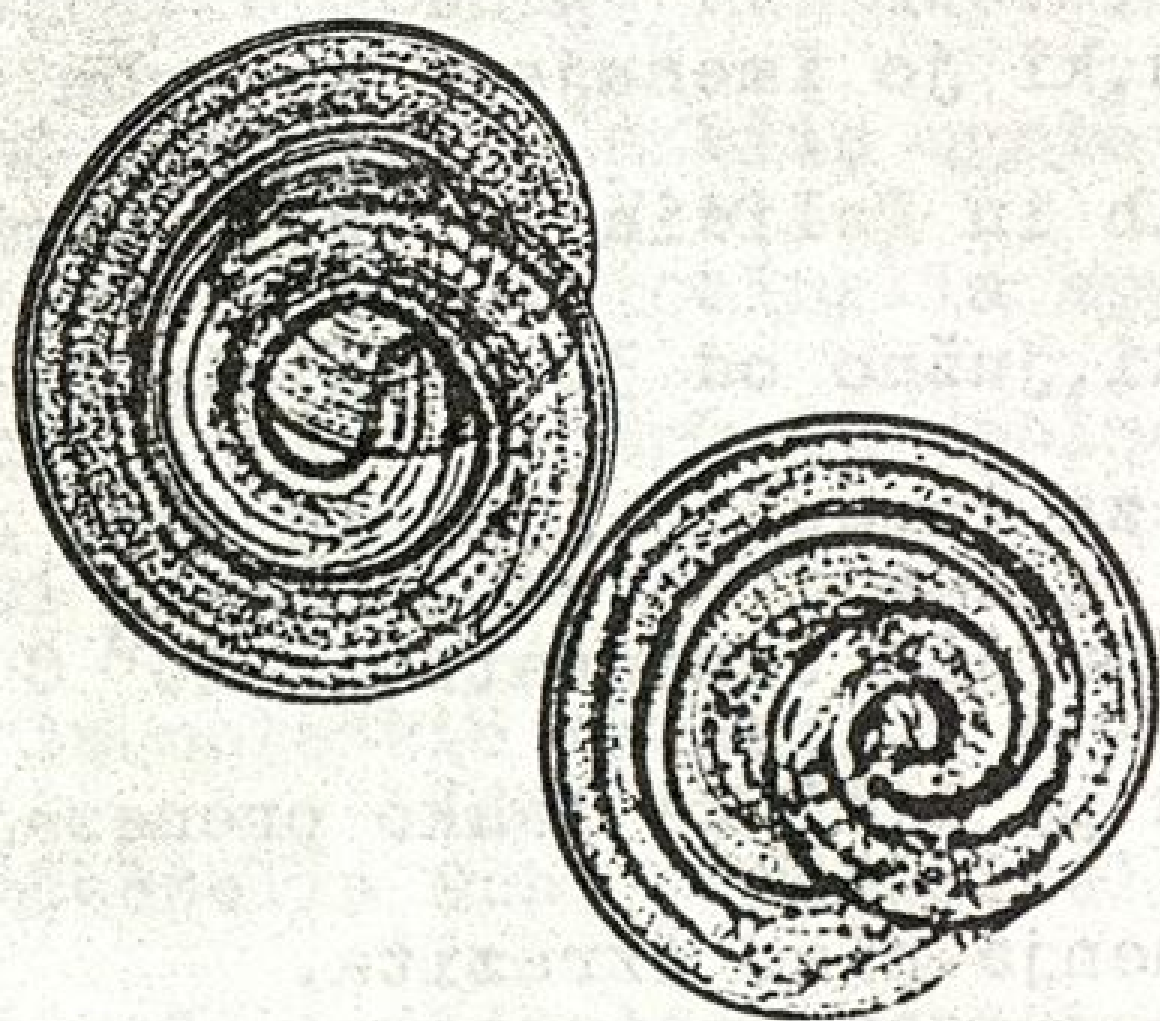
Trichinella pseudospiralis je razširjena pri pticah ujedah, vendar je ugotovljena tudi pri sesalcih. Ugotovljena je v Zakavkazju, Španiji in Italiji, <sup>Sev. Afrika</sup>

*Ostanejo v mišični brez kapsule na mišju invazyjske ličinke*

Trichinella spiralis - *meb. tač. oljje made v Indiji*



Slika 168: *Trichinella spiralis*, ličinka v mišičnini



Slika 169: *Trichinella spiralis*, osamljene ličinke



## Morfologija

Lasnica, *Trichinella spiralis*, je znana po tem, da ima avtoheterokseni razvojni krog. To pa pomeni, da pri istem gostitelju najdemo spolno zrelo samico in samca v prebavilih in ličinke v prečno progastih mišicah.

Spolno zrela lasnica, samica meri do 3,5 mm x 0,05 mm, samci pa samo do 1,5 mm. Prednji del telesa je ožji od kavdalnega. Kavdalni del samca ima kloakalno režo in dva kopulacijska izrastka, spikul ni razvit. Pri samcu in samici je požiralnik pokrit z enojnim slojem epitelija. Poznano je tudi, da so v požiralniku oblikovane celice, ki jih imenujemo "stichociti", skupek takšnih celic je imenuje stichosom. Pri samicah je vulva v prvi tretjini telesa. <sup>V</sup>Že v uterusu so v jajčecih že razvite ličinke, samice pa so viviparne. *Amus je na koncu telesa*

Invazijske ličinke so praviloma 2,5 krat zavite v mešičkih limonaste oblike v prečno progastih mišicah. Mešiček meri do 700 mikrometrov, ličinka v njem pa je dolga do 1 milimeter.

## Gostitelji

Doslej je ugotovljenih okrog 150 gostiteljev lasnice, med njimi so to karnivorne in omnivorne živali, morski sesalci, žužkojedi, mikromamalijska in celo nekatere herbivorne živali, ki se pri prirodnih razmerah lahko invadirajo. V silvatičnem ali gozdnem krogu pri nas so lahko invadirani medved, divji prašič, ris, volk, lisica, divja mačka, jazbec, kuna zlatica in belica, nekateri glodavci, hermelin in druge živali. V sinantropnem epizootiološkem krogu so lahko invadirane podgane, pes, mačka, prašič in človek. Tjulenj in mrož lahko zbolita za trihinelozo na arktičnem ob-

močju. Tu je pogosto invadiran tudi severni beli medved, polarna lisica in tudi druge živali.

V Afriki so trihinelozo ugotovili pri velikih mačkah in pri hijenah ter pri bradavičastem prašiču. V Italiji in Franciji so lasnico našli pri kopitarjih. Lasnico so ugotovili tudi pri pticah ujedah.

### Zgodovinski podatki

Owen (1935) je prvi ugotovil ličinke lasnice pri človeku. Leidy je 10 let kasneje ličinke našel pri prašiču. Leuckart in Wirchow sta v sredini preteklega stoletja razvozlala razvoj lasnice. Zenker (1860) pa je podrobneje opisal lasnico pri človeku, ki je umrl za trihinelozo.

V Jugoslaviji so pri človeku prvič ugotovili lasnico leta 1922. Zbolelo je 22 oseb v okolici Zemuna. Nekaj let kasneje je zbolelo več ljudi v Peći, invadirali pa so se s mesninami divjega prašiča. Med leti 1932 in 1960 je bilo v Jugoslaviji opisanih 260 primerov humane trihineloze, o čemer je poročal Rukavina (1962). Po podatkih trihineloskopskih preiskav pa so v približno istem obdobju zajedavca ugotovili pri prašičih med 0,0022 do 0,09 % v raznih klavnicah po Jugoslaviji. Po poročilu zagrebške klavnice je tam bilo med leti 1932 in 1941 pregledanih čez 500.000 prašičev, ličinke lasnice pa so ugotovili pri 0,00316 % od pregledanih zaklanih živali.

Po zbranih podatkih je bilo v zadnjih 20. letih v Jugoslaviji pregledanih 6 912 lisic, lasnica pa je bila ugotovljena v povprečju pri 12,8 % živali, pri nas v Sloveniji pri 26 %, v Vojvodini na območju Fruške gore pa celo pri 32 %. Poznani so tudi

podatki o razširjenosti trihineloze pri drugih gozdnih živalih, med njimi pri kunah, jazbecu, medvedu, divjem prašiču, divji mački, risu in drugih.

Poznano je, da so se v Jugoslaviji ljudje invadirali s trihineloznim mesom domačega in divjega prašiča, z mesom medveda in jazbeca.

Omenjamo še nekatere važnejše endemije trihineloze v Jugoslaviji: Bođanski Novi, Zenica, Fojnica, Čajnići, Banja Luka, Foča, Velika Kladuša, Porić, Bugojno, Doboj, Kiseljak in dr. Največ primerov humane trihineloze pa je bilo v Vojvodini v krajih Sremska Mitrovica, Banošter, Šišatovac, Šajkaš, Vrdnik, Ruma, Mramorak, Pančevo in dr.

V Sloveniji je bila doslej največja endemija trihineloze v letu 1989 v Žirovskem vrhu, kjer je bilo ogroženih 120 oseb, pred njo pa v Vrtojbi in Novi Štifti.

Omenjamo še nekaj večjih endemij drugod v Evropi: Na Siciliji je leta 1881 za trihinelozo zbolelo 12.000 oseb, v pokrajini Würtemberg, v Münchnu in Stuttgartu in drugod v Nemčiji, na Poljskem pa okrog Bydgoszcza in drugod je v večjih endemijah umrlo večje število ljudi.

Veliko je trihineloze tudi v Severni Ameriki, zlasti še v ZDA. Tanatološke preiskave so leta 1936 v San Franciscu ugotovile lasnico pri 24 % pregledanih vzorcev mišičnine. V Alabami je bila bolezen ugotovljena pri 36 % prebivalstva, v Andih pa celo pri 67 %. Veliko trihineloze je med Eskimi.

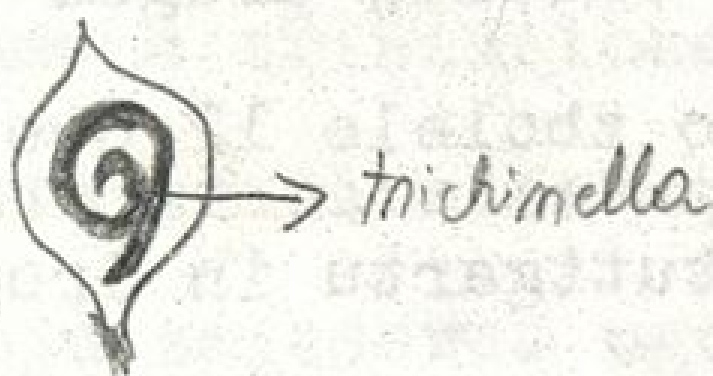
### Biologija

Po invaziji se ličinke lasnice osamijo iz mešičkov že po ne-

*N samici vidue ličinke! (Samica viviparna)*  
kaj urah. Po 20 urah se pri ličinkah že razlikujeta spola, 4. dan po invaziji zajedavec spolno dozori. Ugotovljeno je, da je spolno razmerje samec:samica 1:2. Kopulacija samcev in samic je ugotovljena že po 40 urah po invaziji. V nekaj dnevih nato samci poginejo, samice pa se približajo mezgovnim precepom v Pajerjevih ploščah in Lüberkinovih žlezah, zavrtajo se celo v submukozo in ležejo ličinke, približno eno ličinko vsake pol ure. Samice živijo 5 do 6 tednov, v tem obdobju izležejo po nekaterih podatkih 1000 do 10 000 ličink.

Ličinke migrirajo po mezgovnem sistemu. Peti dan po invaziji so jih že ugotovili v miokardu in v drugih mišicah, maksimalna parazitemija pa je po 8. dnevu izza invazije, nadaljuje pa se do 25. dneva. Ličinke se zavrtajo skozi sarkolemo v mišične snopiče šele 7. dan po invaziji. V progastih mišicah ličinke dozori-jo do invazijske stopnje 17. dan po invaziji; spoznamo pa jih po tem, da so dvainpolkrat zavite. V tem času še ličinke niso povite z značilnim mešičkom limonaste oblike, ki nastane kot posledica reaktivnega vnetja.

Patogeneza



Ko se ličinke vgnezdijo v mišične snopiče, le-ti izgubljajo značilno progavost ali striiranost, zmanjšana je možnost barvanja z eozinom, obarvajo pa se lahko s hematoksilinom. Zaradi edema poš-  
tkiva kodovanega (okrog zajedavca se degenerirani del mišičnine (okrog 6 mm v premeru) poveča, nabrekne, histološko pa se lahko ugotovi hialinska degeneracija sarkoplazme, degenerirajo tudi mišična jedra, šele kasneje obrobna jedra proliferirajo. Med celično in-

*Na osnovi klinične slike me moramo posvetiti na trichinelozo. Ličinke s prstnim očesom ni vidna, je pa zelo suoma klinika pri ljudih!*



filtracijo so zaznavni granulociti, med njimi pa so najbolj številni eozinofilci. Celice velikanke se nakopičujejo na polih cist, kjer so tudi številni fibroblasti. Zunanja ovojnica cist je veznotkivna. Ciste merija od 0,5 do 0,6 x 0,25 mm. Vidiijo se samo pod mikroskopom. *Trichinella pseudospiralis* cist ne oblikuje, vrsta *T. spiralis* nativa pa ima neprozorno ovojnico.

Novi gostitelj se invadira, ko požre meso z ličinkami na invazijski stopnji. Ugotovljeno je, da so ličinke v mesu vitalne do 30 let. Starejše ciste so navadno kalcificirane.

Prašiči se invadirajo s kuhinjskimi odpadki, z reciklažo po-genulih živali in tudi z iztrebki psa, v katerih so lahko prisotne ličinke lasnice neposredno po invaziji. Prašiči so namreč tudi koprofagne živali. Mantovani (1977) poroča prvič o ugotovitvah ličink lasnice v mišičnini konja. Dokazano je, da konj lahko požre invadirane glodavce.

#### epizootiologija trihineloze

*sinantropni biocenozi*

V sinantropnem epizootiološkem krogu lahko bolezen prenašajo glodavci, zlasti še podgane. Vir invazije so lahko klavnični in kuhinjski odpadki. V zadnjem času menijo, da poginule lisice ob širjenju stekline zanašajo tudi lasnico v sinantropni krog zaradi spremenjenega obnašanja. Morda je to tudi vzrok za izbruhe trihineloze pri človeku. Pri dezintegraciji kadavrov ostanejo ličinke lasnic žive, saj so povite z mešički. Morda se kopitarji lahko invadirajo tudi s kontaminirano travo na paši.

*naravnih biocenoz*

V silvatičnem epizootiološkem krogu širi pri zvereh neposredno v prehranjevalni verigi. Pri sesalcih, ki se prehranjujejo z mrhovino in tistimi, ki jedo glodavce je prenos podoben.

Poznano je, da so nekateri glodavci žuškojede živali. Vendar se lahko nekatere vrste iz rodov Apodemus, Mus, Microtus, Chletrionomys, Cricetus, Neomys in drugi lahko požrejo ličinke in spolno zrele hrošče, ličinke teh hroščev pa živijo na mrhovini in imajo v prebavilih ličinke lasnice mehanično. Menijo, da se na tak način invadira tudi lisica, pri kateri je ugotovljeno, da okrog 50 % hrane najde prav med glodavci.

Tjulenj in mrož se invadirata s planktonom in bentosom ob morski obali. Nižji raki imajo v sebi ličinke lasnice mehanično po prehranjevanju na poginulih invadiranih severnih divjih živali.

#### Klinična znamenja trihineloze pri človeku

Ugotovljeno je, da je lahko v 250 g svinine okrog 30 milijonov ličink lasnice. Pri človeku lahko pride do klinično zaznavne oblike trihineloze že po invaziji z 2.000 ličinkami. Poznano je tudi, da je lahko v enem samem gramu mišičnine do 1.000 ličink lasnice. Praviloma so vse invazije klinično zaznavne pri človeku po invaziji z 1,5 ali več ličinke lasnice v mišičnini, ki jo človek poje slabo pečeno ali kuhano. *infekti v m.p. data*

V intestinalni fazi bolezen ni izrazita. Lahko se ugotovijo znamenja gastroenteritisa.

Mišična oblika boleznii pa se pokaže v povišani telesni temperaturi, v izrazitih bolečinah ob očesnem zrklu, *ocene vehe* v žvekalnih mišicah, v edemu na obrazu, *občutljivost na svetlobo* fotofobiji, znojenju. Cbolele osebe težko požirajo in dihajo, tožijo še o bolečinah v ledvenem delu hrbta. Bolezen spremlja eozinofilija in povišana vsebnost nekaterih transaminaz.

*Zelo pogosta okužba s klobasami (le-te miso dovoli  
soljene, če je soki več kot 50 g / kg mesa, ličinke to  
povzročijo v mišicah, mami, soki, aditivne belke*

22.01.05

Bolezenska znamenja so najbolj izrazita med 12.in 20.dnevom po invaziji.

*lahko nastopi tudi suut (anafilaktični šok)*

Ugotavljanje bolezni

Spolno zrele lasnice in njihove ličinke lahko ugotavljamo neposredno pri raztelešenih živalih. Pri zaklanih živalih ličinke ugotavljamo bodisi s kompresijsko metodo, bodisi z digestivnimi metodami. => TRIHINOSKOPIJA

Med posrednimi trihineloskopskimi preiskavami omenjamo serološke metode in alergične teste.

S kompresijsko metodo <sup>individualna</sup> zadovoljivo ugotavljamo ličinke lasnice, če je invazija v mišičnini vsaj 1,5 ličinke na gram ali več. Med steklenima kompresijskima ploščama sploščimo 16 vzorcev mišičnine diafragme ( crura diaphragmatis) v velikosti zrna in vzorce pregledamo mikroskopsko. Pri tej trihineloskopski preiskavi lahko ugotavljamo ličinke lasnice že pred inkapsulacijo, največkrat pa ugotavljamo značilne mešičke limonaste oblike.

Med digestivnimi metodami <sup>→ navadna digestivna (10 g vzorca)  
→ pool digestivna (30 g vzorca) => bolj</sup> omenjamo Berlinsko metodo, Skovardovo metodo, metodo z elektromagnetnim mešalcem in tako imenovano "pool digestivno metodo". Na trgu so tudi aparati, ki jih poznamo pod imenom "Trichomatic", ki nam opravijo diagnostični postopek že po 15.minutah.

Pri nas uporabljamo digestivno metodo z elektromagnetnim mešalcem. Dobro je, če vzorce mišičnine seseklamo s stomacherjem.

Med posrednimi trihineloskopskimi preiskavami omenjamo najprej *Digestivni sde razgodi mišičnino, kapsula, ličinke pa ostane.*

Bachmanov intrakutani test. <sup>alagij'ski</sup> Izvaja se tako, da 0,1 ml ekstrakta posušenih ličink lasnice vbrizgamo v kožo in ugotavljamo reakcijo na koži v obliki otekline, sprememb v barvi kože in v občutljivosti kože.

Med serološkimi preiskavami omenjamo flokulacijski (bentonitni ali lateks) test, agar difuzijski test in nasprotno elektroforezo. Omenjene metode so zelo enostavne in specifične, vendar niso dovolj občutljive. Fonekod uporabljajo tudi RVK test in indirektno hemaglutinacijo. Roth (1941) je izdelal metodo mikroprecipitacije z živimi ličinkami lasnice. Ta test je ocenjen za dovolj občutljiv in specifičen, vendar so za izvajanje potrebne žive ličinke.

V novejšem času se z večjim uspehom uporabljata najprej metoda indirektna imunofluorescence (IIF), ki jo je za ugotavljanje trihineloze uvedel Jakson (1959) in imunoencimski test, poznan pod imenom ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay).

Ob koncu omenjamo še nekaj raziskovalcev, ki so veliko prispevali k poznavanju lasnice. To so Gould (1954), Madsen (1961), Kozar (1962), Larsh (1963), Kagan (1960), Cameron (1962) in številni drugi.

<sup>bičeglava</sup>  
Družina Trichuridae Railliet, 1915, sin. Trichocephali-  
dae Baird, 1853

Rod Trichuris Röederer, 1761, bičeglavec

Za zajedavce iz rodu Trichuris ali bičeglavec je v morfološkem pogledu značilno, da je telo sestavljeno iz bičku podobnega

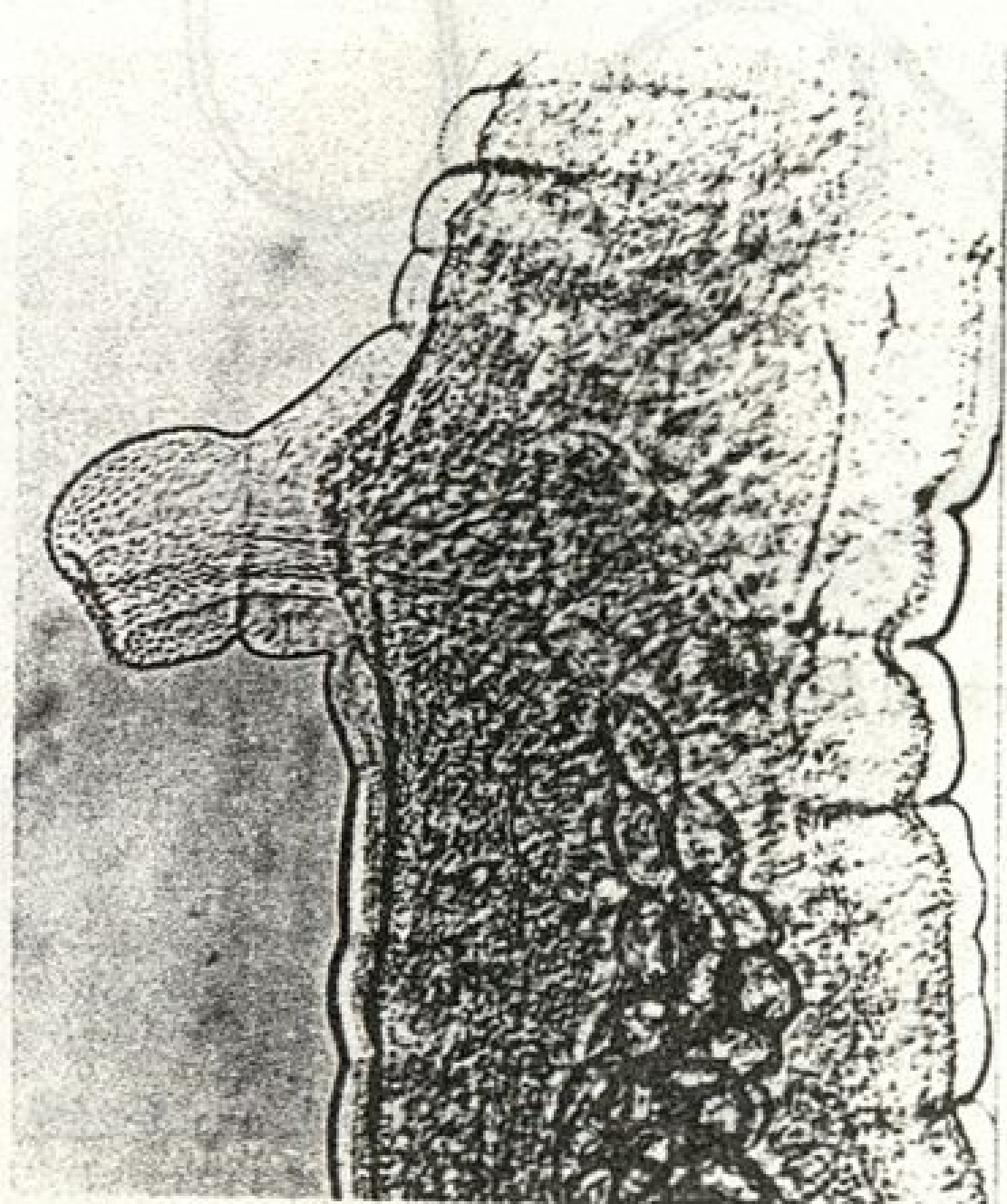
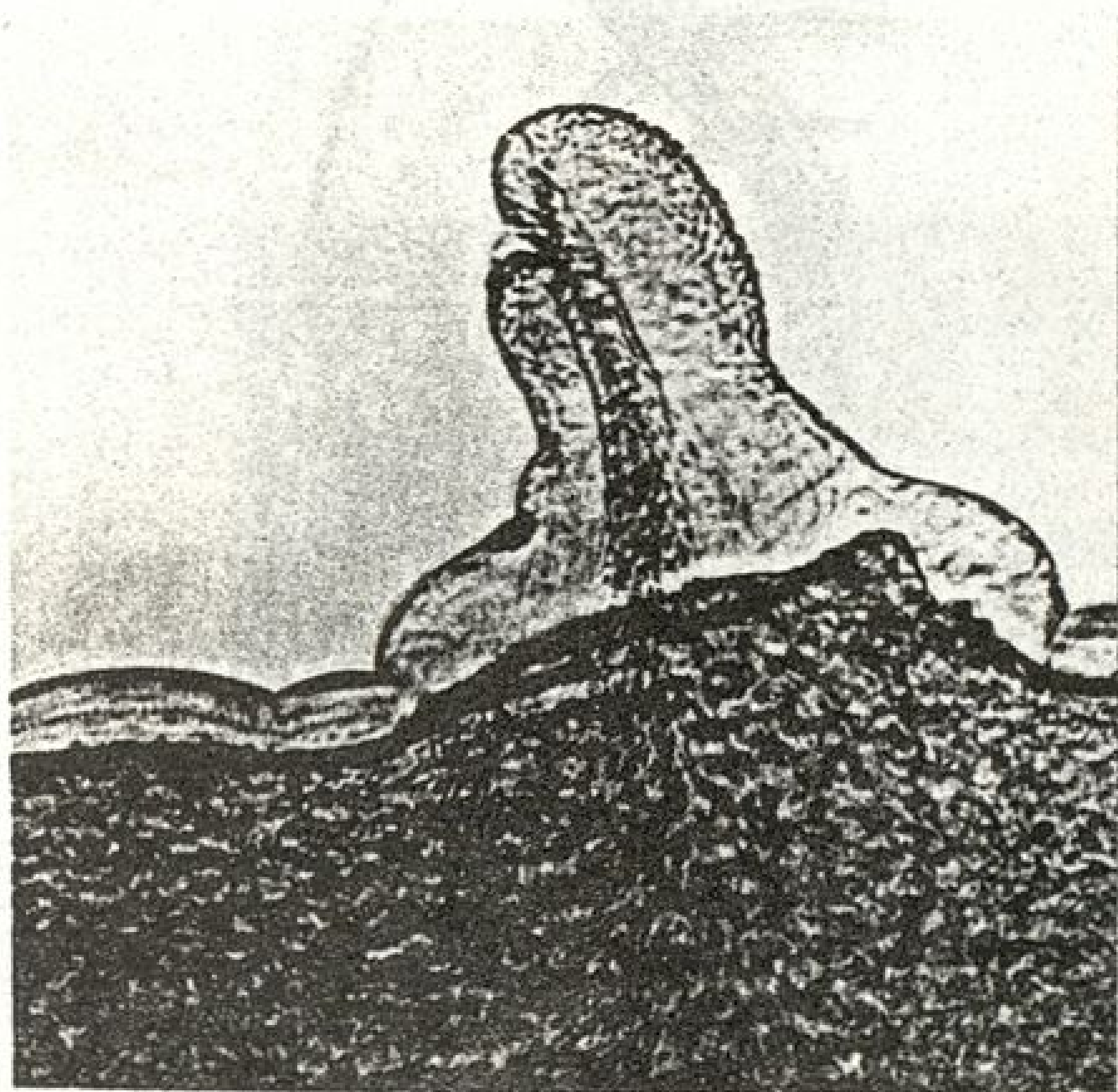
*ličinke ne migra*

prednjega dela in iz klobasasto razširjenena in krajšega drugega dela. Rep samca je zavrt, en sam spikul je povrt z nožnico, ki je pokrita s številnimi nežnimi trni. V ustnem delu je razvito rezilce.

*Najdemo jih predvsem v slepeu črevesu*

Vrsta Trichuris ovis (Abildgaard, 1795)

Vrsta Trichuris ovis se naseljuje na sluznici slepega črevesa govedu, drobnice in drugih prežvekovalcev. Samec meri do 80 mm, samica pa do 70 mm. Na bičkasti del odpadejo tri četrtine dolžine telesa. Spikul je zelo velik, meri 5 do 6 mm. Jajčeca imajo limonasto obliko, pola sta izbočena, jajčeca so zlato rumene barve, merijo 70 do 80 x 30 do 42 mikrometrov.



Slika 170: Trichuris sp., samica, vagina

Slika 171: Trichuris sp., samica, vagina

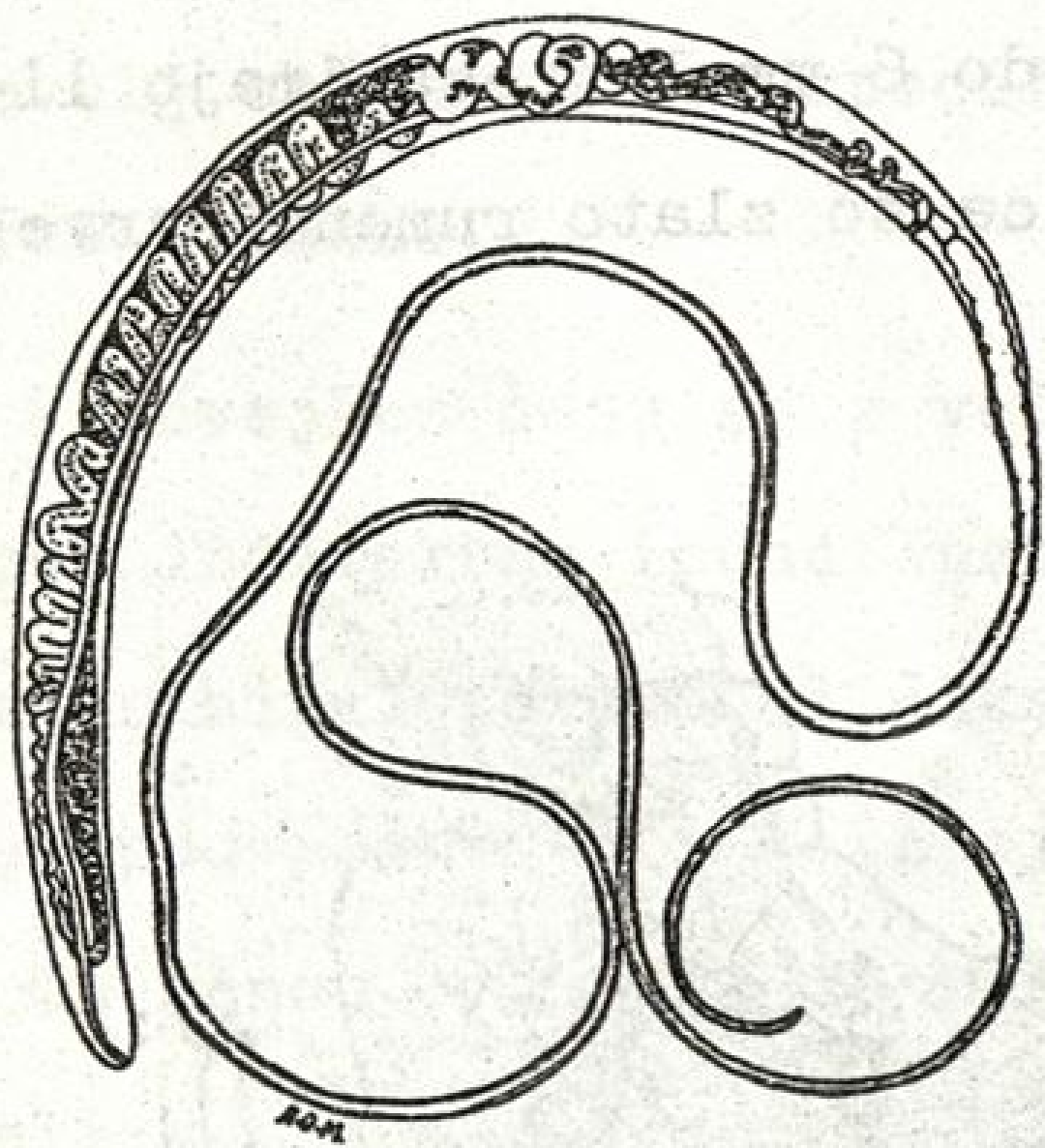
Vrsta Trichuris globulosa (v. Linstow, 1901)

Zajedavec se naseljuje na sluznici slepega črevesa drobnice,

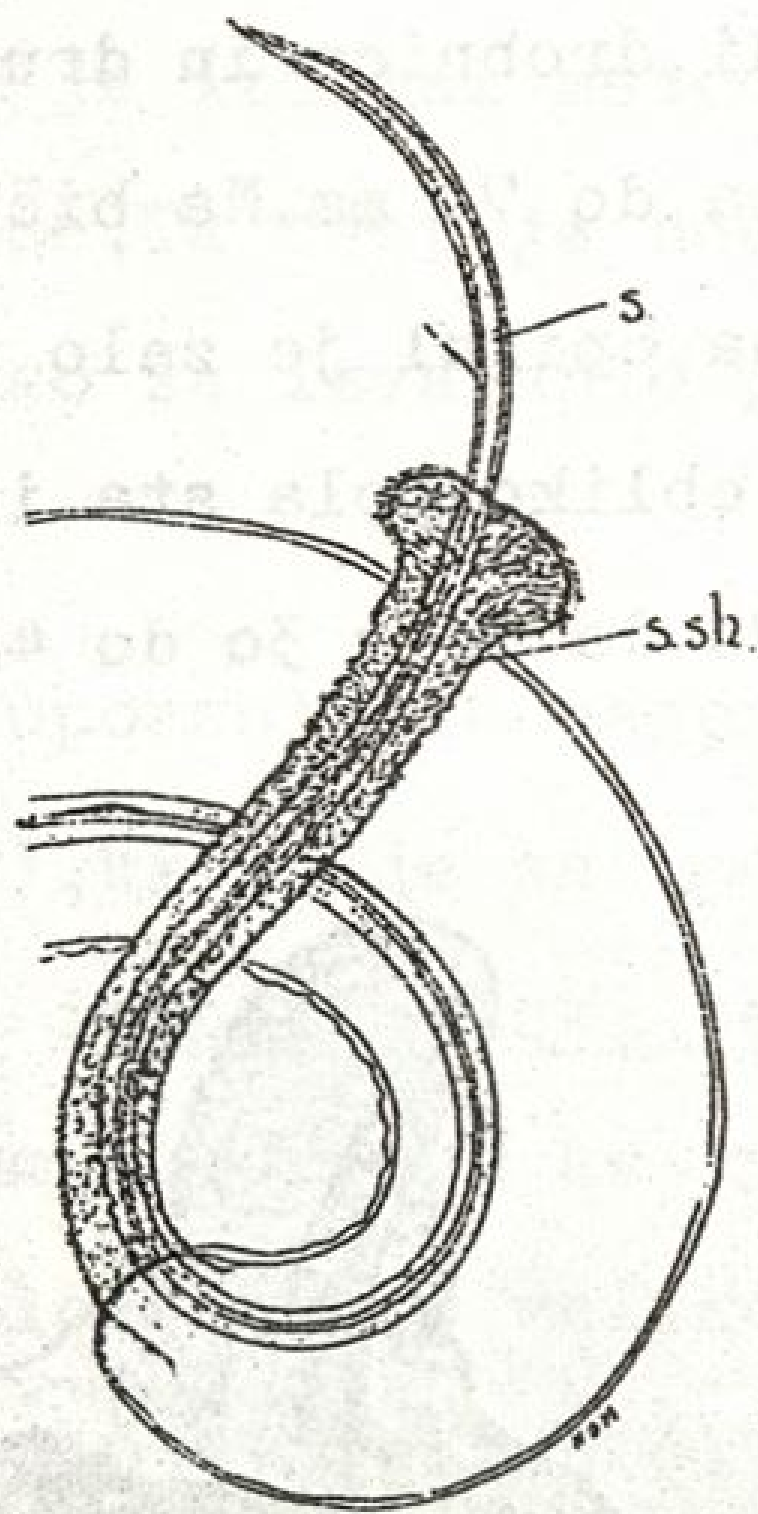
govedi in drugih prežvekovalcev.

*lisica*  
Vrsta Trichuris vulpis (Fröhlich, 1789)

Trichuris vulpis se naseljuje na sluznici slepega črevesa psa in lisice. Pri naših psih je zajedavec pogost. Samec meri 45 do 75 mm, samica pa nekaj več. Spikul meri 9 do 11 mm, na nožnici pa so številni manjši trni samo v proksimalnem delu. Jajčeca merijo 70 do 89 x 37 do 40 mikrometrov, obarvana so rjavo rumeno.



Slika 172: Trichuris globulosa, samica



Slika 173: Trichuris globulosa, rep samca

Vrsta Trichuris suis (Schränk, 1788)

Zajedavec se naseljuje na sluznici slepega črevesa domačega in divjega prašiča. V morfološkem pogledu je podoben vrsti Trichuris trichiura (Linne, 1771), ki živi pri človeku. Nekateri raziskovalci menijo, da gre za isto vrsto. Samec meri 30 do 50 mm,

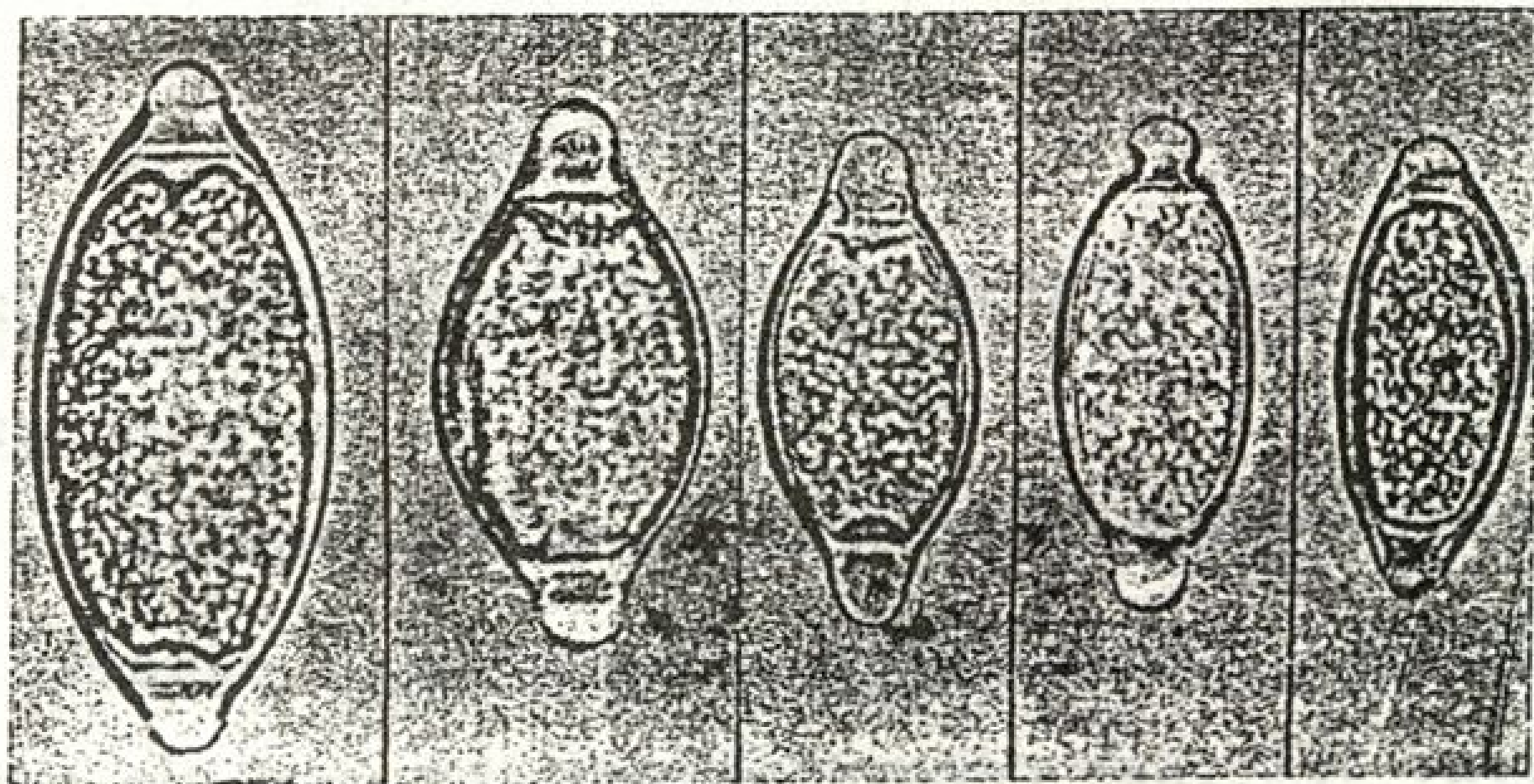
samica pa 35 do 50 mm. Na bičkasti del telesa odpadeta dve tretjini dolžine zajedavca, spikul meri 2 do 3,35 mm. Jajčeca merijo 50 do 60 x 21 do 25 mikrometrov.

Vrsta Trichuris leporis (Fröhlich, 1789)

Zajedavec se naseljuje na sluznici slepega črevesa pri kuncu. Jajčeca merijo 56 do 60 x 35 do 40 mikrometrov.

~~Vrsta~~ Trichuris myocastoris Enigk, 1933.

Zajedavec živi v debelem črevesu nutrije. Pri tem gostitelju je pogost.



Slika 174: Trichuris spp., jajčeca

1. T. vulpis, 2. T. ovis, 3. T. leporis, 4. T. suis, 5. T. trichiura

Bičeglavci ali trihurisi se razvijajo neposredno. Jajčece z razvito invazijsko ličinko je invazijska oblika. Invazija je peroralna, po invaziji ni migracije po telesu gostitelja.

### Patogeneza

Mnenja med strokovnjaki glede škodljivega delovanja bičeglavcev variirajo. Večina jih meni, da zajedavci povzročajo akutno in kronično obliko vnetja sluznice slepega črevesa pri človeku in pri psu. Powers in sodel. (1960) poročajo o večjih krvavitvah na sluznici, sledijo jim tudi nekroze. Klinično se trihuridoza (Trichuriasis) lahko zaznava v hemoragičnem enteritisu. Ugotovljene so bile invazije s 6.000 do 13.000 zajedavcev na psa. Poročajo tudi o anemiji invadiranih živali.

V novejšem času je ugotovljeno, da bičeglavci prizadenejo tudi prežvekovalce. S svojim nitastim bičkom se globoko zavrtajo v sluznico in tudi v submukozo. Povzročajo krvavitve, edem sluznice in reaktivna vnetja, ki so lahko povezana s klinično zaznavnimi prebavnimi motnjami.

### Zdravljenje

Pri psih z uspehom uporabljajo za zdravljenje trihuridoze pripravek Task (Dichlorvos) v odmerku 27 do 34 mg/kg. Mebendazol ali Verpanyl, Telmin, priporočajo v odmerku 10 mg/kg dvakrat na dan 5 dni zapored. Pyrantel pamoat, Canex priporočajo v odmerku 5 mg na kilogram telesne teže, kar odgovarja tableti na 7 kg teže živali, tableta pa tehta 100 mg. Phthalophyne, Whipicide priporočajo v odmerku 200 mg/kg.

Pri prašičih sta Goldby in Todd (1957) uspešno zdravila trihuridozo s pripravkom Hygromycin B v odmerku 2 g na 45 kg hrane. Trichrorphon sta Balconi in Todd (1962) dajala invadiranim prašičem v odmerku 75 mg/kg. Dichlorvos, Atgard priporočajo v od-



merku 20 do 100 mg/kg. Parbendazol priporočajo v odmerku 30 mg/kg.

Družina Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936

Rod Capillaria Zeder, 1800

Nematodi iz rodu Capillaria so zelo podobni zajedavcem iz rodu Trichuris. Od teh se razlikujejo po tem, da so tanjši in da nimajo razširjenega drugega dela telesa. Jajčeca kapilarij imajo limonasto obliko, obarvana so rumeno, pola pa sta manj izbočena kot pri trihuridih.

Tudi pri kapilatijah dozori ličinka v jajčecu. Kapilarije, ki živijo pri sesalcih, se razvijejo brez vmesnega gostitelja, invazijska oblika je jajčece na invazijski stopnji. Pri nekaterih vrstah kapilarij, ki živijo pri pticah (Capillaria annulata, C. caudinflata), pa služijo za vmesne gostitelje nekateri kolobarniki, deževniki. *Invazijska oblika pri pticah: deževnik z ličinko! (ličinka se zapušta deževnika)*

Podrobni taksonomski prikaz kapilarij je pripravil Madsen (1952).

Vrsta Capillaria caudinflata (Molin, 1858)

Wawilowa, 1926

Zajedavec se naseljuje na sluznici tankega črevesa kokoši, goloba in drugih ptičev. Samec meri 9 do 14 mm, samica pa 14 do 25 mm. Zajedavec je zelo tanek, nitast. Požiralnik meri polovico dolžine zajedavčevega telesa. Jajčeca merijo 60 do 65 x 23 mikrometrov. Vmesni gostitelji so deževniki, Eisenia foetida, Allolobophorus caliginosa in drugi. Ptice se invadirajo, ko požrejo deževni-

ke z razvitimi invazijskimi ličinkami.

Vrsta Capillaria obsignata (Holger et Madsen, 1945)

Zajedavec se naseljuje na sluznici tankega črevesa golobov.

Vrsta Capillaria anatis (Schrank, 1790)

Zajedavec se naseljuje na sluznici slepih čreves kokoši in vodne perjadi. Ugotovljen je bil tudi pri divjih plojkokljunih.

Vrsta Capillaria annulata (Molin, 1858)

Zajedavec se naseljuje v golši in v požiralniku kokoši, purana, pegatke in drugih ptičev. Vmesni gostotelji so deževniki Eisenia foetida, Allolobophora caliginosa in vrste iz rodu Lumbricus in Dendrobaena.

Vrsta Capillaria contorta (Creplin, 1839) Travassos,

1915

Zajedavec se naseljuje v golši in v požiralniku kokoši, purana, domače race in drugih vrst ptičev.

Vrsta Capillaria plica (Rudolphi, 1819)

Capillaria plica se naseljuje v sečnem mehuru psa, lisice in mačke.

Vrsta Capillaria hepatica (Bancroft, 1893)

Zajedavec se naseljuje v jetrih pri številnih vrstah glodavcev, vključujoč podgano in druge. Ugotovili so ga tudi pri veverici, kuni in pri psu. Zajedavec je zelo dolg, meri 12 do 13 cm, vendar ga je iz jeter težko osamiti.

Vrsta Capillaria bovis (Schnyder, 1906)

Omenjene vrsta se naseljuje v tankem črevesu govedi in je zelo razširjena.

Vrsta Capillaria longipes Ransom, 1911

Zajedavec se naseljuje na sluznici tankega črevesa ovce.

Vrsta Capillaria aerophila (Creplin, 1839)

Zajedavec živi na sluznici sapnika psa in lisice. Pri lisicah v Sloveniji je pogost.

Patogeneza

Kapilarije povzročajo poškodbe na sluznici, oblikujejo se difteroidne psevdomembrane. Zajedavci se lahko zelo razširijo v hlevih z globokim nastiljem. Jajčeca so zelo odporna. *(zelo dolgo preživijo v hlevih, nastilju)*

Zdravljenje

Včasih nismo poznali zanesljivih anthelmintikov za zdravljenje kapilarioze (Capillariosis). Pripravek Methyridin je treba za zdravljenje najprej raztopiti v vodi (200 do 400 mg) v količini 100 ml. Ptice pijejo takšno raztopino 24 ur.

Benzimidazolski pripravki so zelo učinkoviti za zdravljenje kapilarioze.

Podred Diectophymata Skrjabin, 1927

Družina Diectophymidae Railliet, 1915

V družini Diectophymidae so razvrščeni trije rodovi, med njimi

Diectophyma Collet-Meygret, 1802, Histrichis Dujardin, 1845 in Eustrongylides Jägerskiöld, 1909.

V morfološkem pogledu je za dioktofimide značilno, da je njihovo črevo pripeto na trebušno steno s štirimi podolžnimi mišicami. Samci imajo kopulacijsko košarico v obliki zvona in so oboroženi z enim samim spikulom.

X Rod Diectophyma Collet-Meygret, 1802

Vrsta Diectophyma renale (Goeze, 1782)

Zajedavec se naseljuje v ledvicah psa, lisice, nutrije in številnih drugih vrst živali. Samec meri do 35 mm, samica pa do 103 mm. Zajedavec potrebuje za svoj razvoj razne vrste maloščetincev. Zanimivo je, da so zajedavca D. renale ugotovili občasno tudi pri govedu in človeku.

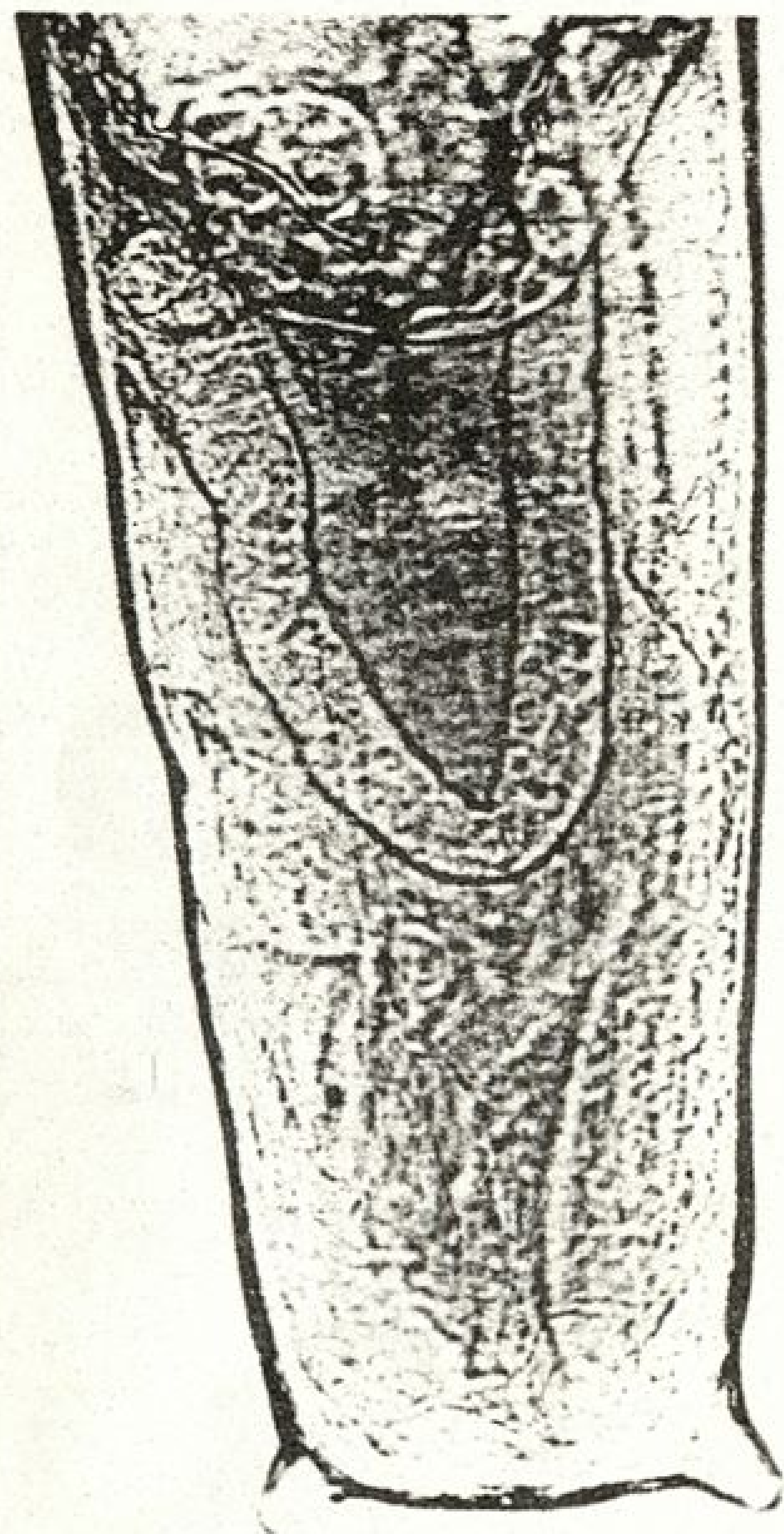
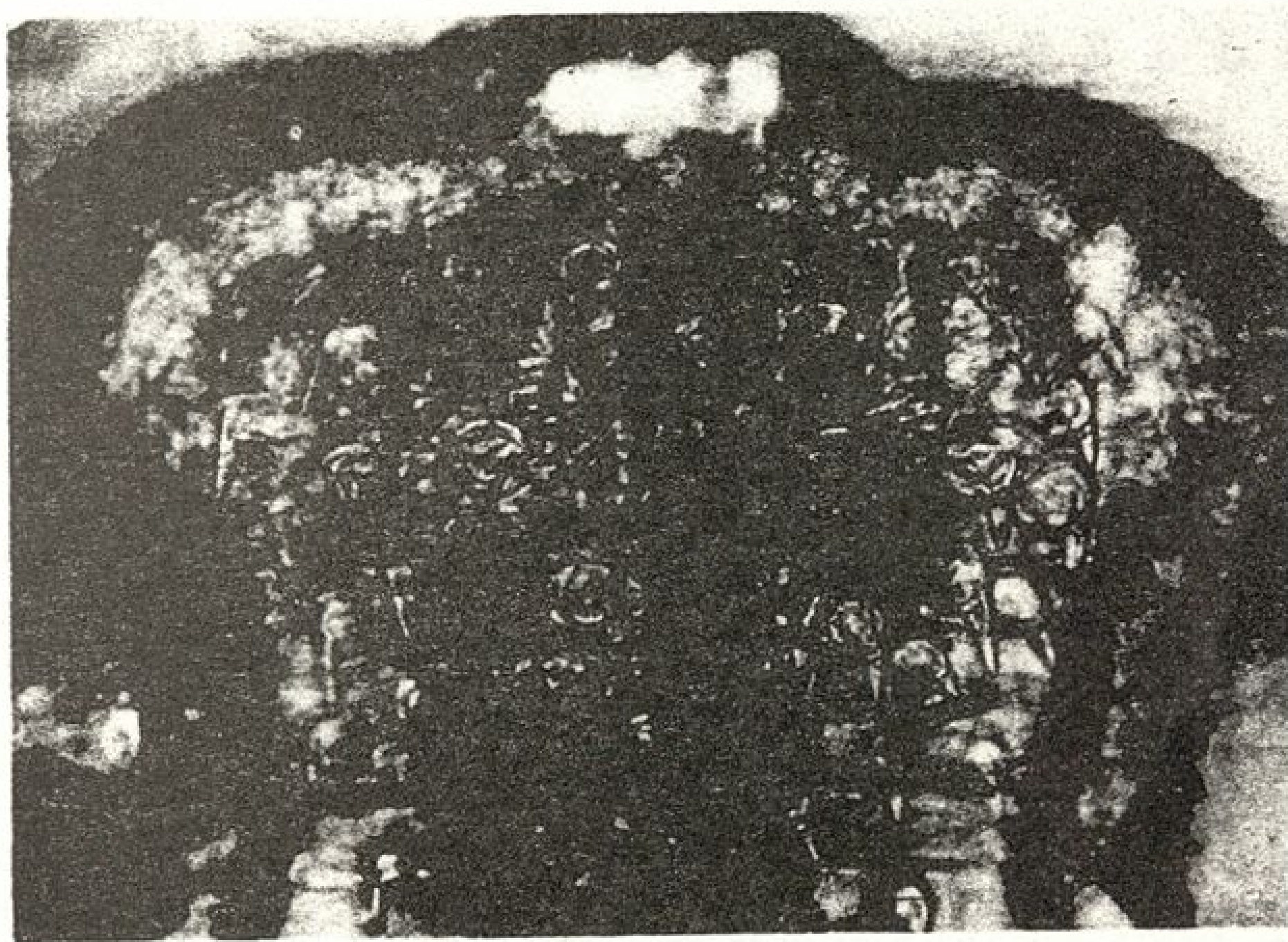
X Rod Hystrichis Dujardin, 1845

Vrsta Hystrichis tricolor Dujardin, 1845

Zajedavec H. tricolor ima odebelelo, klobasasto telo, v dolžino meri do 40 mm. V ustnem delu je zajedavec razširjen. Naseljuje se na sluznici med prehodom žleznega želodca v mlirček in je navadno globoko zavrtan v sluznico. Na prednjem delu telesa so razviti močni trni. Za razvoj potrebuje kolobarnike, med njimi Glossoscolecidae in Lumbricidae. Perjad se invadira, ko požre vmesne gostitelje z razvitimi ličinkami.

✓ Rod Eustrongylides Jägerskiöld, 1909

Zajedavci žive v prebavilih slapnikov in v žleznem želodcu plevic in ponirkov. Ličinke pa dozoriijo tudi pri sladkovodnih ribah. Dve vrsti sta bili ugotovljeni tudi v sloveniji.



Slika 174: *Histrichis tricolor*,  
razširjeni ustni del

Slika 175: *Eustrongylides*  
sp., rep ličinke





Deblo A c a n t h o c e p h a l a Rudolphi, 1808

J e ž e r i l c i

*meso pri mas*

Ježerilci ali Acanthocephala predstavljajo veliko skupino zajedavskih osebkov, ki so v nekaterih morfoloških posebnostih podobni nematodom. Zato so ježerilci tudi uvrščeni med Nemathelminthe. Ježerilci imajo valjsto obliko telesa. Pod povrhnjico je mrežasto tkivo z večjim številom zaznavnih jeder. Na to lakunarno tkivo pa se vežejo snopiči krožne in podolžne muskulature. Zajedavci nimajo razvitih prebavil. Spola sta ločena, pogost je spolni dimorfizem tudi glede na velikost osebkov. Akantocefali se razmnožujejo posredno, v biološki krog pa vključujejo enega ali več vmesnih gostiteljev.

Ježerilci se naseljujejo v prebavilih rib, ptičev, redko tudi sesalcev, domačih in divjih živali. Gostitelji so največkrat vezani z življenjem na vodno okolje, prehranjujejo se z vmesnimi gostitelji.

Morfologija

Ježerilci merijo v dolžino največkrat samo nekaj milimetrov, poznani pa so tudi osebki, ki merijo nekaj centimetrov. Največji med njimi je Macracanthorhynchus hirudinaceus iz reda Archiacanthocephala Meyer, 1931. Samec meri okrog 10 cm, samica pa do 35 cm. Na prednjem delu telesa imajo ježerilci razvit rilec ali proboscis, ki je rahlo okrogle, valjste ali kijaste oblike, posut pa je s trni značilnih oblik in velikosti. Trni so na rilcu lahko razvrščeni v žarkastem ali v spiralnem zaporedju. Večina zajedavcev iz tega debla ima trne, ki izhajajo iz posebnega korena,

*Velikost: nekaj mm  
le redki daljši*



22.07.05 ✓

konica trnov pa je zavita v kavdalno smer. Rilec je krčljiv organ, zajedavec ga lahko zravna in potisne iz posebne rilčeve vrečke, receptaculum proboscidis. Ta vrečka ima dvojno steno in je oblikovana pod rilcem. Ob rilcu sta oblikovani še dve slepi valjasti vrečki, ki se bočno spuščata ob receptakulumu. Vrečki imenujemo lemniscusa. Zelo verjetno je, da je njuna funkcija v uravnavanju hidrostatičnega pritiska v rilcu. Nekaterne vrste ježerilcev imajo ob spodnjem delu rilca okroglo razširitev, ki je še posebej razvita pri vrsti Pomphorhynchus laevis, le-ta živi pri ciprinidnih in tudi pri samnonoidnih ribah.

Pri ježerilcih so lahko trni razviti tudi na proksimalnem delu telesa (Polymorphus minutus). Z rilcem se zajedavci zavrtajo v sluznico, celo v submukozo in v steno črevesa, zato je večina teh zajedavcev trajno pripeta na sluznico.

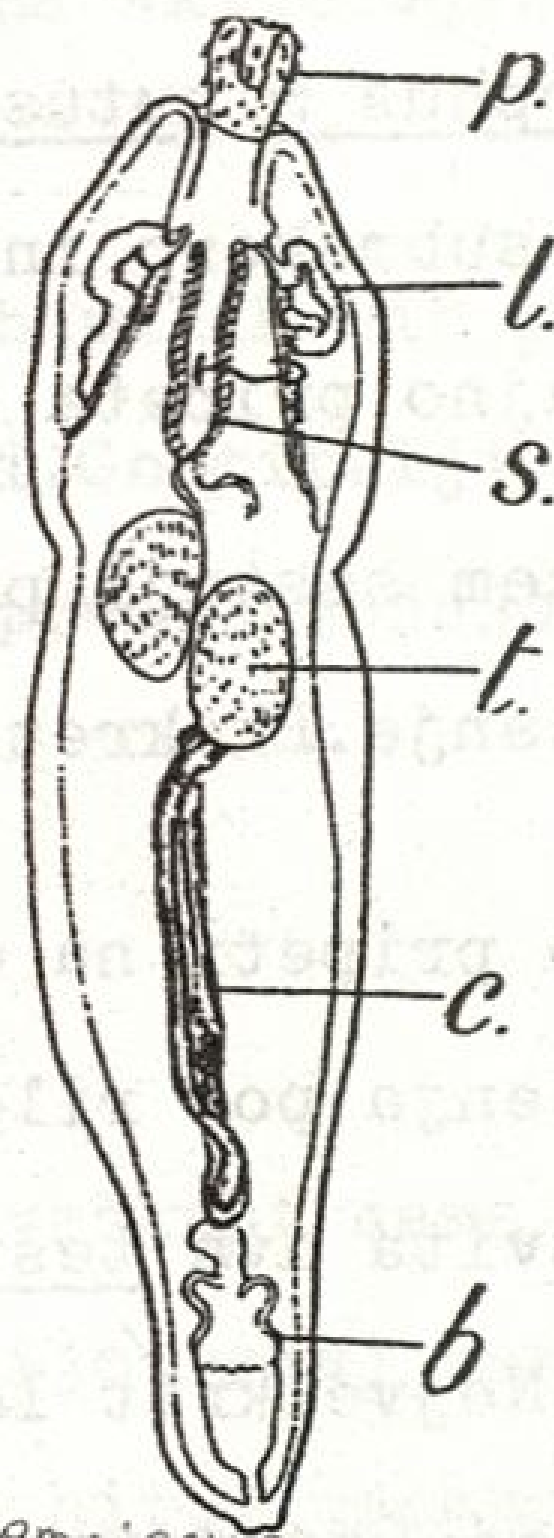
Ekskretorni sistem sestoji pri ježerilcih iz para nefridijev in cevčic za izločanje. Ekskreti se izločajo v spolna izvodila.

Spolni organi so pripeti na centralni ligament, ki se v telesu teh zajedavcev začinja pod rilcem in se spušča v kavdalno smer. Pri samcih sta razvita dva testesa ali dve modi, ki sta okrogle ali ovalne oblike. Največkrat ležita drug za drugim, redko tudi v diagonalni ravnini. Oba semenovoda se združujeta v izvodilo, ductus ejaculatorius. Tudi pri ježerilcih govorimo o kopulatrični košarici, vendar je le-ta po obliki drugačna od tiste, ki je razvita pri nematodih. Praviloma je ta košarica pri ježerilcih zavihana v notranjost spodnjega dela telesa. V njej je centralno oblikovan spolni organ, s katerim komunicira ductus ejacula-

torius. Pod modi je skupina tako imenovanih cementnih žlez, ki ustrezajo prostati, izvodila pa so povezana z duktusom ejakulatoriusom. Zelo verjetno je, da sekret teh prostatičnih žlez sodeluje pri kopulaciji in ima zaščitno funkcijo.

### Ovarij

Ovarij izloča jajčeca neposredno v telesno votlino samic, kjer se jajčeca najprej oplodijo, potem pa se v njih razvije embrio, ki okrog sebe oblikuje več ovojnic. Pri samkah je oblikovan poseben organ, ki ga imenujemo uterusni zvonec. Njegova naloga je, da skozi cevast mehanizem spušča samo zrela jajčeca v vagino, nezrela pa zavrne in jih ponovno vrne v telesno votlino.



Slika 176: Polymorphus minu-

tus, p. proboscis, l. <sup>lemniscus</sup>meniscus, s. rilčeva vrečka, t. modi, c. cementne žleze, b. kopulatrična košarica

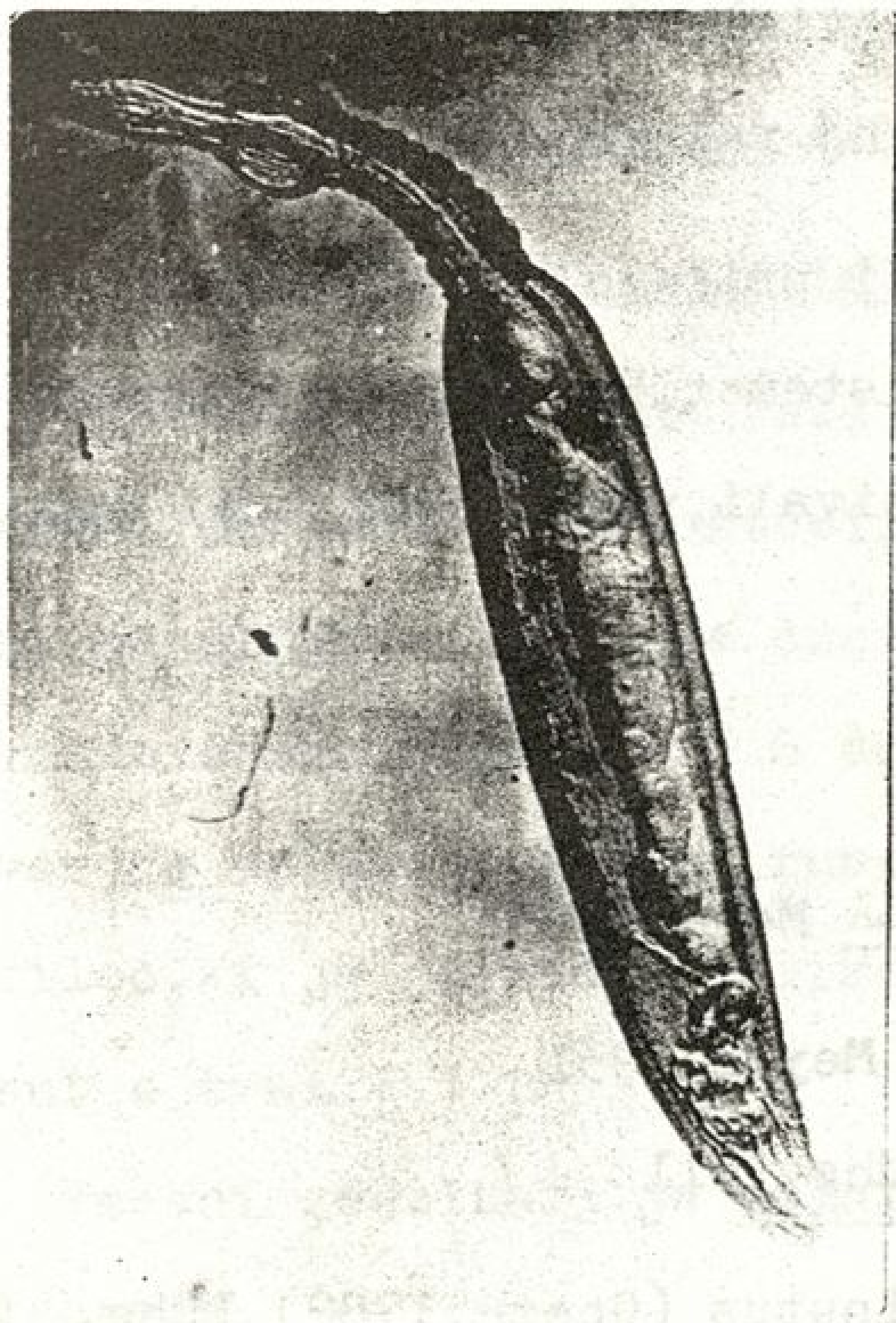
Jajčeca ježerilcev imajo bodisi široko ovalno obliko, bodisi iglasto, zlasti še na obeh polih. V jajčecu je že razvit embrio,

22.01.55 ✓

imenujemo ga akantor, acanthor. Embrio je že oborožen z bodicami na embrionalnem rilcu. Samice ježerilcev izležejo veliko število jajčec, nekatere vrste tudi do 600.000 ali več na dan.

Vsi ježerilci potrebujejo za svoj razvoj vmesne gostitelje.

Praviloma so vmesni gostitelji razne vrste členonožcev, Arthropoda, med njimi so najbolj pogosti nižji raki, redko tudi žuželke. V vmesnih gostiteljih dozori invazijska oblika, poznana pod imenom akantela, acanthella.



Slika 177: *Pomphorhynchus laevis*, samec



Slika 178: *Metechinorhynchus truttae*, samec

Končni gostitelji se invadirajo, ko požrejo vmesnega gostitelja z razvitimi akantelami. Ugotovljeno je, da se akantele lahko pri nekaterih vretenčarjih samo inkapsulirajo, zato tudi pri ježerilcih govorimo o transportnih vmesnih gostiteljih.

Ježerilci so pogosti zajedavci v prebavilih pri ribah in pri pticah. Pri sladkovodnih ribah v Sloveniji so zelo pogosti, večje število vrst pa smo ugotovili v Sloveniji tudi pri pticah. Invadiranost z ježerilci povezujejo s pogostimi škodami in tudi pogini pri sladkovodnih ribah. Zajedavci so pri nas glede na patogenezo slabše raziskani.

Ježerilci se pogosto globoko zavrtajo v črevesno steno, pogosto do seroze. Nekatere vrste zato oblikujejo zajedavske vozličke v črevesni steni (*Pomphorhynchus laevis*), ki jih vidimo že pod serozo. Pri sesalcih so ježerilci manj razširjeni.

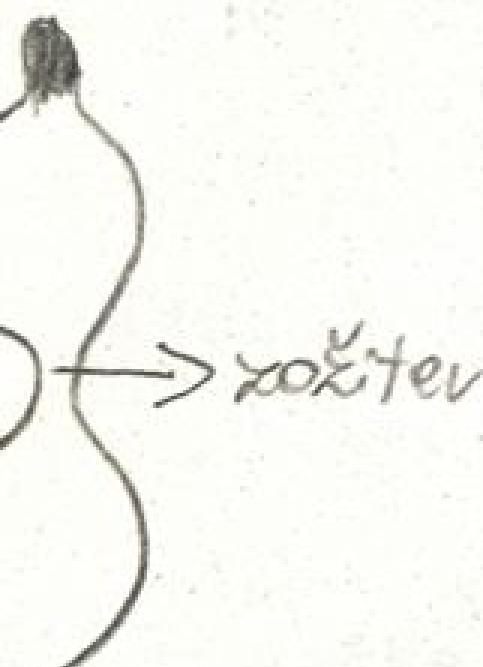
Petročenko (1956) je v monografiji prikazal morfologijo in biologijo ter razvrščenost glede sistematike najbolj poznanih vrst ježerilcev pri raznih vrstah živali, vključujoč tudi domače živali, ribe in ptice.

Red PALAEACANTHOCEPHALA Meyer, 1931

Družina Polymorphidae Meyer, 1931

Rod Polymorphus, Lühe, 1911

Vrsta Polymorphus minutus (Goeze, 1782) Lühe, 1911, sin. Polymorphus boschadis (Schrank, 1788)

 *zožitev*  
Polymorphus minutus sodi med manjše ježerilce. Telo je z zožitvijo razdeljeno na dva dela. Zajedavec je oranžne barve. Rilec in prednji del telesa sta oborožena s trni. Zajedavec se naseljuje

22 01 05

na sluznici tankega črevesa domače vodne perjadi, pogost pa je tudi pri številnih vrstah drugih plojkokljunov. V Sloveniji je zelo razširjen. Samec meri do 3 mm, samica pa do 10 mm.

Vmesni gostitelji so členonožci, raki, med njimi postranica Gammarus pulex in pa Potamobius astacus.

Pri racah lahko zajedavec povzroča zajedavske vozliče na črevesni sluznici in v črevesni steni. Pri invadiranih pticah je opaziti izčrpanost, zahiranost, mlade race poginjajo.

Rod Filicollis Lühe, 1911

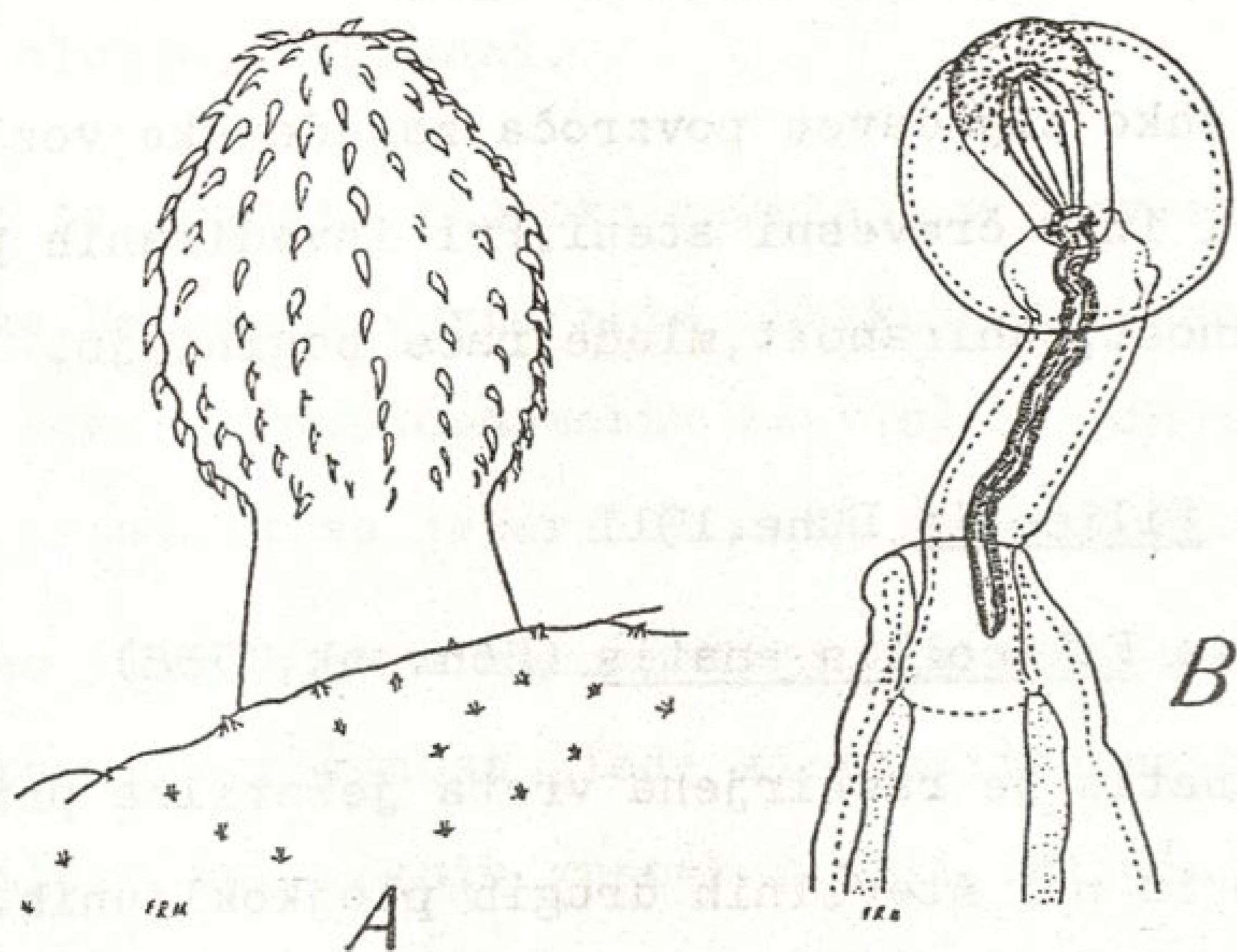
Vrsta Filicollis anatis (Schränk, 1788)

Filicollis anatis je razširjena vrsta ježerilca pri domači vodni perjadi in pri številnih drugih plojkokljunih. Naseljuje se na sluznici tankega črevesa, kjer se globoko zavrti v črevesno steno. Samec meri 6 do 8 mm, samica pa 10 do 15 mm. Zajedavec je valjaste oblike, rumeno sive ali bele barve. Samec ima rilec, ki je jajčaste oblike, samice pa imajo okrogel rilec, posut s trni.

Vmesni gostitelj je vodni oslič, Asellus aquaticus, ki sodi med Isopoda.

Zajedavec se naseljuje v srednjem delu tankega črevesa. Vrtnice, ki jih povzroča v črevesni steni, so globoke, oblikujejo se zajedavski vozličji, zajedavec pa lahko črevo tudi perforira. Poročajo, da povzroča izhiranost, slabokrvnost in pogine pri domači perjadi.

Tudi ta ježerilec je v Sloveniji pogost pri domači perjadi in pri številnih vrstah divjih plojkokljunov. Le-ti ga k nam znašajo ob selitvah, z jajčeci lahko invadirajo vmesne gostitelje.



Slika 179: *Filicollis anatis* A. Rilec samca, B. Rilec samice

Družina Pomphorhynchidae Yamaguti, 1939

Rod Pomphorhynchus Monticelli, 1905

Vrsta Pomphorhynchus laevis (Müller, 1776)

Vrsta *Pomphorhynchus laevis* je najbolj razširjena vrsta ježerilcev pri sladkovodnih ribah v Sloveniji. Zajedavec se globoko zavrta v črevesno steno. Vmesni gostitelji so postranice, Gammariidae.

Red ARCHIACANTHOCEPHALA Meyer, 1931

Družina Oligoacanthorhynchidae Meyer, 1931

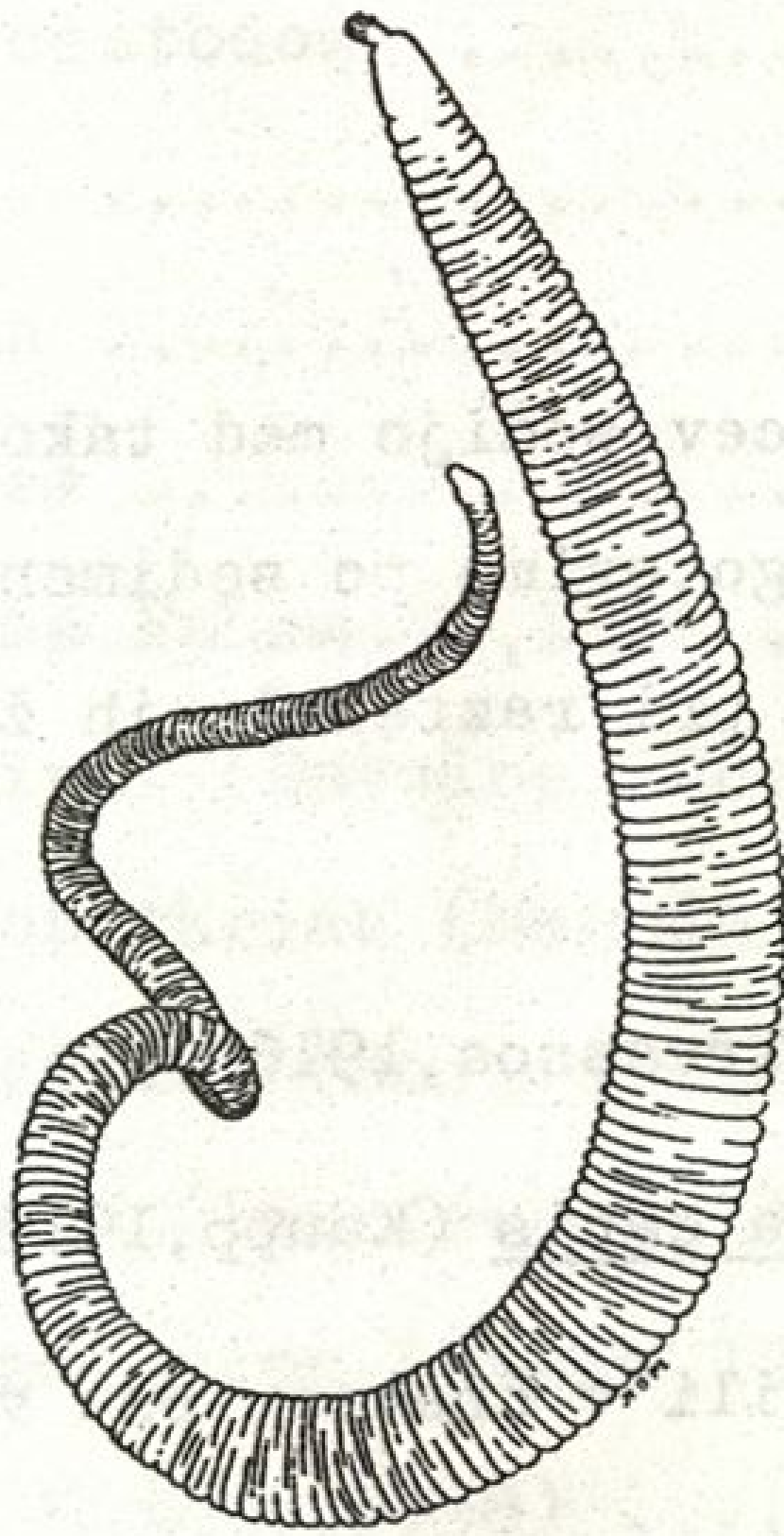
12.01.59 ✓

Rod Macracanthorhynchus Travassos, 1916

Vrsta Macracanthorhynchus hirudinaceus (Pallas, 1781)

↳ zelo redka

Macracanthorhynchus hirudinaceus sodi med največje ježerilce. Naseljuje se v tankem črevesu domačega in divjega prašiča in je v geografskem pogledu zelo razširjen. Pogost je tudi v Sloveniji pri divjem prašiču. Zajedavec ima svedrasto zaviti rep, povrhnjica pa je nabrana v kolobarje. Zajedavec je rožnate barve.



Slika 180: Macracanthorhynchus hirudinaceus

Samec meri do 10 cm, samica pa do 35 cm. Rilec je kijast, na njem je 6 vrstic trnov, v vsaki vrstici pa je po 6 trnov.

Jajčeca so temno rjave barve, podolgovato ovalne oblike; zaznavni so trni na embriju, akantor je že razvit.

Jajčeca so zelo odporna. Vmesni gostitelji jajčeca požrejo, v njih dozori invazijska akantela. Vmesni gostitelji so najrazlič-

nejše vrste hroščev, Coleoptera, med njimi so govnači in majski hrošč najbolj pogosti. Omenjajo tudi vrsto Tropisternus collaris.

Ugotovljeno je, da zajedavec spolno dozori 2 do 3 mesece po invaziji. Samica leže jajčeca okrog 10 mesecev, na dan pa izleže do 260.000 jajčec.

Zajedavec je čvrsto pripet na črevesno steno, ko se zavrta, lahko steno tudi perforira. Pri močnejših invazijah prašiči zahirajo.

#### Diagnoza

Vsa jajčeca ježerilcev sodijo med tako imenovana "težka" jajčeca, zato jih lahko ugotovimo po sedimentacijski metodi. Zajedavca lahko najdemo tudi pri raztelešenih živalih.

Rod Onicola Trvassos, 1916

Vrsta Onicola canis (Kaupp, 1919)

Zajedavca so ugotovili v črevesu psa v Severni Ameriki.



V s e b i n a

Predstavitev razreda Cestoda - trakulje .....	5
Red Cyclophyllidea .....	6
Podrobna telesna zgradba ciklofilidnih trakulj .	12
Red Pseudophyllidea .....	21
Sparganum-sparganoza, sparganosis .....	24
Medicinski pomen cestodoz .....	25
Sistematika .....	27
Red Cyclophyllidea .....	27
Red Pseudophyllidea .....	29
Družina Davaineidae Fuhrmann, 1912 .....	29
Davainea proglottina (Davaine, 1860) .....	30
Raillietina echinobothrida (Megnin, 1880) .....	32
Raillietina cesticillus (Molin, 1858) .....	32
Amoebotaenia cuneata (Linstow, 1872) .....	33
Choanotaenia infundibulum (Bloch, 1779) .....	34
Dipylidium <del>caninum</del> (Linne, 1758) .....	38
Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782) .....	42
Anoplocephala magna (Abildgaard, 1789) .....	44
Anoplocephala perfoliata (Goeze, 1782) .....	45
Paranoplocephala mamillana (Mehlis, 1831) .....	45
Moniezia expansa (Rudolphi, 1810) .....	47
Moniezia benedeni (Moniez, 1879) .....	48
Avitellina centripunctata (Rivolta, 1874) .....	50
Stilesia globipunctata (Rivolta, 1874) .....	50
Thysanosoma actinoides Diesing, 1835 .....	50

Helictometra giardi (Moniez,1879) .....	51
Rod Cittotaenia Riehm,1881 .....	53
Fimbriaria fasciolaris (Pallas,1781) .....	56
Drepanidotaenia anatina (Krabbe,1869) .....	57
Dicranotaenia coronula (Dujardin,1845) .....	57
Taenia solium Linne,1758 .....	59
Taenia saginata Goeze,1782 .....	61
Taenia hydatigena Pallas,1766 .....	68
Taenia pisiformis (Bloch,1780) .....	69
Taenia ovis (Cobbold,1869) .....	70
Taenia taeniaformis (Batsch,1786) .....	71
Multiceps multiceps Leske,1780 .....	71
Multiceps serialis Gervais,1847 .....	74
Multiceps geigeri Hall,1916 .....	74
Echinococcus granulosus (Batsch,1786) .....	75
Echinococcus multilocularis (Leuckart,1863) ...	79
Echinococcus oligarthrus (Diesing,1863) .....	81
Echinococcus vogeli Rausch et Bernstein,1972 ..	81
Diphyllobothrium latum (Linne,1758) .....	87
Ligula intestinalis (Linne,1758) .....	89
Caryophylaeus Müller,1787 .....	91
Triaenophorus nodulosus (Pallas,1781) .....	92
Cyathocephalus Kessler,1868 .....	93
Predstavitev razreda Nematoda .....	94
Morfološke značilnosti .....	94
Hrana .....	101
Biologija .....	108
Invazijske ličinke .....	110

Medicinski pomen nematodov .....	114
Sistematika .....	116
Nemathelminthes Scheider, 1873 .....	116
Phasmodia Chitwood et Chitwood, 1933 .....	120
Strongyloides papillosus (Wedl, 1856) .....	121
Strongyloides westeri Ihle, 1917 .....	122
Strongyloides ransomi Schwartz et Alicata, 1930 .....	122
Strongyloides stercoralis (Bavay, 1876) .....	123
Strongyloides cati Rogers, 1939 .....	123
Strongyloides avium Cram, 1929 .....	123
Strongylus equinus Müller, 1780 .....	132
Strongylus edentatus (Looss, 1900) .....	134
Strongylus vulgaris (Looss, 1900) .....	134
Triodontophorus Looss, 1902) .....	139
Chabertia ovina (Gmelin, 1790) .....	140
Trichonema Cobbold, 1874 .....	143
Poteriostomum Quiel, 1919 .....	144
Gyalocephalus Looss, 1900 .....	144
Oesophagostomum venulosum (Rudolphi, 1809) ...	149
Oesophagostomum radiatum (Rudolphi, 1803) ...	150
Oesophagostomum dentatum (Rudolphi, 1803) ...	151
Oesophagostomum quadrispinulatum .....	151
Stephanurus dentatus Diesing, 1839 .....	153
Syngamus trachea (Montagu, 1811) .....	154
Hovorkonema variegatum (Creplin, 1849) .....	157
Cyathostoma bronchialis (Muehling, 1884) .....	157
Ancylostoma caninum (Ercolani, 1859) .....	161

<i>Ancylostoma tubaeforme</i> Zeder, 1800 .....	161
<i>Ancylostoma duaodenale</i> Dubini, 1843 .....	162
<i>Necator americanus</i> (Stiles, 1902) .....	164
<i>Bunostomum trigonocephalum</i> (Rudolphi, 1808) ...	164
<i>Bunostomum phlebotomum</i> (Railliet, 1900) .....	165
<i>Gaigeria pachycelis</i> Railliet et Henry, 1910 ...	165
<i>Globocephalus urusubulatus</i> (Alessandrini, 1909)	165
<i>Uncinaria stenocephala</i> (Railliet, 1884) .....	166
<i>Amidostomum anseris</i> (Zeder, 1800) .....	169
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> (Giles, 1892) ..	173
<i>Trichostrongylus vitrinus</i> Looss, 1905 .....	174
<i>Trichostrongylus capricola</i> Ransom, 1907 .....	174
<i>Trichostrongylus axei</i> (Cobbold, 1879) .....	175
<i>Trichostrongylus tenuis</i> (Mehlis, 1846) .....	176
<i>Trichostrongylus retortaeformis</i> (Zeder, 1800) .	176
<i>Graphidium strigosum</i> (Dujardin, 1845) .....	177
<i>Ostertagia circumcincta</i> (Stadelmann, 1894) ....	178
<i>Ostertagia trifurcata</i> Ransom, 1907 .....	178
<i>Ostertagia ostertagi</i> (Stiles, 1892) .....	178
<i>Ostertagia lyrata</i> Sjöberg, 1926 .....	179
<i>Marhallagia marshalli</i> (Ransom, 1907) .....	179
<i>Cooperia oncophora</i> (Railliet, 1898) .....	180
<i>Cooperia punctata</i> (v. Linstow, 1898) .....	181
<i>Cooperia curticei</i> (Railliet, 1893) .....	181
<i>Cooperia pectinata</i> (Ransom, 1907) .....	181
<i>Cooperia McMasteri</i> Gordon, 1932 .....	181
<i>Cooperia surnabada</i> .....	181

Nematodirus spathiger (Railliet, 1896) .....	183
Nematodirus filicollis (Rudolphi, 1802) .....	183
Nematodirus battus Crofton et Thomas, 1954 .....	184
Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803) .....	184
Haemonchus placei (Place, 1893) Ransom, 1911 .....	185
Ornithostrongylus quadriradiatus (Stevenson, 1904)	186
Hyostrongylus rubidus (Hassall et Stiles, 1892) ..	186
Ollulanus tricuspis Leuckart, 1865 .....	195
Dictyocaulus filaria (Rudolphi, 1809) .....	196
Dictyocaulus viviparus (Bloch, 1782) .....	197
Dictyocaulus arnfieldi (Cobbold, 1884) .....	198
Metastrongylus apri (Gmelin, 1790) .....	204
Metastrongylus salmi Gedoelst, 1923 .....	205
Protostrongylus rufescens (Leuckart, 1865) .....	210
Cystocaulus nigrescens (Jerke, 1911) .....	211
Cystocaulus ocreatus (Railliet et Henry, 1907) ..	211
Müllerius capillaris (Müller, 1889) .....	211
Bicaulus sagittatus (Müller, 1891) .....	212
Neostromylus linearis (Marotel, 1913) .....	212
Crenosoma vulpis (Dujardin, 1845) .....	213
Ascaris suum Goeze, 1782 .....	217
Parascaris equorum (Goeze, 1782) Yorke et Maplesto- ne, 1926 .....	222
Toxascaris leonina (v. Linstow, 1902) Leiper, 1907.	224
Toxocara canis (Werner, 1782) .....	227
Toxocara cati (Schrank, 1788) Brumpt, 1927 .....	231
Porrocaecum crassum (Deslongchamps, 1824) .....	231
Neoascaris vitulorum (Goeze, 1782) Travassos, 1927	232

<i>Ascaridia galli</i> (Schrank, 1788) .....	232
<i>Oxyuris equi</i> (Schrank, 1788) .....	235
<i>Enterobius vermicularis</i> (Linne, 1785) .....	237
<i>Passalurus ambiguus</i> (Rudolphi, 1819) .....	237
<i>Skrjabinema ovis</i> (Skrjabin, 1915) .....	238
<i>Probstmayria vivipara</i> (Probstmayer, 1865) .....	238
<i>Heterakis gallinarum</i> (Schrank, 1788) .....	238
<i>Habronema muscae</i> Carter, 1861 .....	242
<i>Habronema microstoma</i> (Schneider, 1866) .....	242
<i>Habronema megastoma</i> (Rudolphi, 1819) .....	242
<i>Thelazia rhodesi</i> (Desmarest, 1828) .....	246
<i>Thelazia alfortensis</i> Railliet et Henry, 1910 ....	247
<i>Thelazia lacrimalis</i> (Gurlt, 1831) .....	247
<i>Spirocerca lupi</i> (Rudolphi, 1809) .....	248
<i>Arduenna strongylina</i> (Rudolphi, 1819) .....	250
<i>Physocephalus sexalatus</i> (Molin, 1860) .....	250
<i>Simondsia paradoxa</i> (Cobbold, 1864) .....	252
<i>Gongylonema pulchrum</i> Molin, 1857 .....	252
<i>Acuaria</i> ( <i>Cheilospirura</i> ) <i>hamulosa</i> (Diesing, 1851).	254
<i>Acuaria</i> ( <i>Disphyrinx</i> ) <i>spiralis</i> (Molin, 1858) .....	255
<i>Acuaria</i> ( <i>Echinuria</i> ) <i>uncinata</i> (Rudolphi, 1819) ...	257
<i>Tetrameres fissispina</i> (Diesing, 1861) .....	258
<i>Tetrameres</i> (P.) <i>pavonis</i> Tschertkova, 1953 .....	259
<i>Gnathostoma hispidum</i> Fedtschenko, 1872 .....	260
<i>Dirofilaria immitis</i> (Leidy, 1856) .....	264
<i>Wuchereria bancrofti</i> (Cobbold, 1877) Seurat, 1921.	266
<i>Parafilaria multipapillosa</i> (Condamine et Drouilly, 1878) .....	266

<i>Onchocerca cervicalis</i> Railliet et Henry, 1910 ...	266
<i>Wehrdikmansia cervipedis</i> Caballero, 1945 .....	267
<i>Setaria equina</i> (Abildgaard, 1789) .....	268
<i>Setaria labiato-papillosa</i> (Alessandrini, 1838) .	268
<i>Dracunculus medinensis</i> (Linne, 1758) .....	269
<i>Trichinella spiralis</i> (Owen, 1835) .....	271
<i>Trichinella spiralis nativa</i> (Britov et Boev, 1972)	
<i>Trichinella spiralis nelsoni</i> (Britov et Boev, 1972)	
<i>Trichinella pseudospiralis</i> Garkavi, 1972 .....	271
<i>Trichuris ovis</i> (Abildgaard, 1795) .....	281
<i>Trichuris globulosa</i> (v. Linstow, 1901) .....	281
<i>Trichuris vulpis</i> (Fröhlich, 1789) .....	282
<i>Trichuris suis</i> (Schrank, 1788) .....	282
<i>Trichuris leporis</i> (Fröhlich, 1789) .....	283
<i>Trichuris myocastoris</i> Enigk, 1933 .....	283
<i>Capillaria caudinflata</i> (Molin, 1858) Wawilowa, 1926 .....	285
<i>Capillaria obsignata</i> (Holger et Madsen, 1945) ...	286
<i>Capillaria anatis</i> (Schrank, 1790) .....	286
<i>Capillaria annulata</i> (Molin, 1858) .....	286
<i>Capillaria contorta</i> (Creplin, 1839) Travassos, 1915 .....	286
<i>Capillaria plica</i> (Rudolphi, 1819) .....	286
<i>Capillaria hepatica</i> (Bancroft, 1893) .....	286
<i>Capillaria bovis</i> (Schnyder, 1906) .....	287
<i>Capillaria longipes</i> Ransom, 1911 .....	287
<i>Capillaria aerophyla</i> (Creplin, 1839) .....	287

<i>Dioctophyma renale</i> (Goeze, 1782) .....	288
<i>Hystrichis tricolor</i> Dujardin, 1845 .....	288
<i>Acanthocephala Rudolphi</i> , 1808 .....	290
<i>Polymorphus boschadis</i> (Schrank, 1788) .....	294
<i>Filicollis anatis</i> (Schrank, 1788) .....	295
<i>Pomphorhynchus laevis</i> (Müller, 1776) .....	296
<i>Macranthorhynchus hirudinaceus</i> (Pallas, 1781) ..	297
<i>Onicola canis</i> (Kaupp, 1919) .....	298
Literatura .....	307



L i t e r a t u r a

1. Anon.: Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques, Technical Bulletin 18, London, 1979
2. Babić I., Delak M., Mikačić D.: Nametničke bolesti domaće peradi. Zagreb, JAZU, 1965.
3. Babić I.: Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humano-medicinske i veterinarske) parazitologije do godine 1960. i njeni dalji zadaci. Zagreb, JAZU, 1965.
4. Babić I.: Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humano-medicinske i veterinarske) parazitologije od 1961. do 1965. godine. Zagreb, JAZU, 1970.
5. Babić I.: Pregled razvoja jugoslavenske medicinske (humano-medicinske i veterinarske) parazitologije od 1966. do 1970. godine. Zagreb, JAZU, 1972, 1974.
6. Babić I.: Udžbenik veterinarske parazitologije II. dio. Zagreb, Jaroslav Hvala, 1946.
7. Babić I.: Udžbenik veterinarske parazitologije III. dio. Narodna stud. omladina, Zagreb, 1947.
8. Benbrook E.A., Sloss M.W.: Veterinary Clinical Parasitology. The Iowa State College Press, Ames, 1955.
9. Boch J., Supperer R.: Veterinärmedizinische Parasitologie. Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1971.
10. Brglez J.: Zajedavci in zajedavske bolezni sladkovodnih rib v Sloveniji. Zb. Biotehn. fak. Vet. Supl. 1, Ljubljana, 1973.
11. Brglez J.: Zajedavci domačih živali. DZS, Ljubljana, 1977.

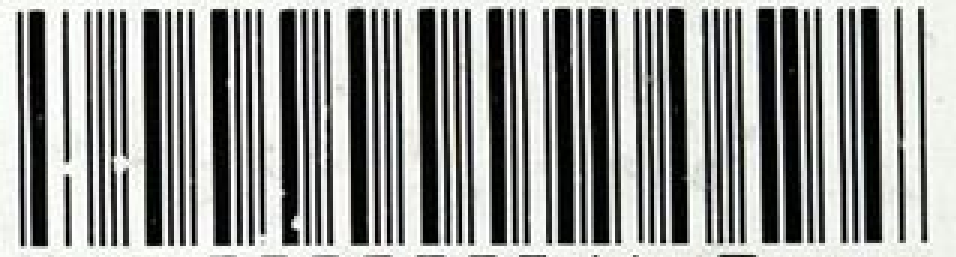
12. Brglez J.: Zajedavci pri pticah v Sloveniji. Cestoda, Nematoda, Acanthocephala, Zb. Bioteh. fak. Vet. Supl. 6, Ljubljana, 1981.
13. Brglez J.: Helmintologija, Cestodologija, Nematodologija in Acanthologija, udžbenik, Ljubljana, 1983, VTOZD za vet. BF.
14. Campbell W.C.: Trichinella and Trichinosis, Plenum Press, New York and London, 1983.
15. Croll A.N.: The Behavior of Nematodes. Edward Arnold, London, 1970.
16. Euzéby J.: Les Zoonoses Helminthiques. Vigot, Paris, 1964.
17. Euzéby J. Diagnostic Expérimental des Helminthoses Animales.  
1. Ministère de l'Agriculture, Paris, 1981.
18. Frank T.E.: Parasitologie, Eugen Ulmer, Stuttgart, 1976.
19. Gibson T.E.: Veterinary Anthelmintic Medication. CAB, London, 1975.
20. Georgi J.R.: Parasitology for Veterinarians. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1974.
21. Kelly D.L.: Canine Parasitology. University of Sydney, 1977.
22. Lee D.L., Atkinson H.J.: Physiology of Nematodes. The McMillan Press, New York, Dublin, Melbourne, Johannesburg, Madras, 1967.
23. Mikačić D.: Udžbenik veterinarske parasitologije. IV. Nematoda (Valjasti crvi), Naklada Narodne studentske omladine, Zagreb, 1947.
24. Noble R.E., Noble A.G.: Parasitology, Lea Febiger, Philadelphia, 1971.
25. Rakovec R.: Parazitologija za veterinarje. Ljubljana, 1972.
26. Simić Č., Petrović Z.: Helmini čoveka i domaćih životinja. Naučna knjiga, Beograd, 1962.

27. Soulsby E.J.L.: Immunity to Animal Parasites. Acad. Press, New York, London, 1972.
28. Soulsby E.J.L.: Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals. Baillière, Tindall and Cassell, London, 1968.
29. Soulsby E.J.L.: Biology of Parasites. Acad. Press, New York, London, 1966.
30. Soulsby E.J.L.: Textbook of Veterinary Clinical Parasitology. Blackwell Scientific Publ., 1965.
31. Schmidt D.G.: Handbook of Tapeworm Identification. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1986.
32. Urohart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M., Jennings F. W.: Veterinary Parasitology. Longman Scientific & Technical, Bath Press, Avon, 1987.
33. Zuković M., Mikačić D.: Parazitološka metodika rada s obzirom na nalaze i determinaciju parazita prema organskim sistemima nosilaca pri razudbi i pri klanju (svinja, konj). Praxis Vet., Pliva, Zagreb, 1972.





NARODNA IN UNIVERZITETNA  
KNJIŽNICA



00000241v5

Narodna in univerzitetna knjižnica  
v Ljubljani

419221