

# PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 3 — TOME 3

IZDAJA IN ZALAGA PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO  
V LJUBLJANI — PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ  
DES SCIENCES NATURELLES DE LJUBLJANA

UREDIL — RÉDIGÉ PAR

**DR. PAVEL GROŠELJ**

LJUBLJANA 1936 — 1939

UČITELJSKA TISKARNA V LJUBLJANI (PREDSTAVNIK FRANCÉ ŠTRUKELJ)

+ 71260

71260



# KAZALO — INDEX

## KNJIGA 3 — TOME 3

Roman Kenk, Sladkovodni trikladi iz jam Severozahodnega dela Dinarskega Krasa. — S 7 slikami . . . . .	1
Fresh-water Triclad's from Caves of the Northwestern Part of the Dinaric Region. — With 7 Text-figures . . . . .	18
Fran Kos, Orchesellenstudien. — Mit 30 Textabbildungen . . . . .	31
Dr. Fran Dolšak, Prof. Alfonza Paulina Flora exsiccata Carniolica . . . . .	85
Alija Košir, Über den sog. Pigmentschutz bei Teermäusen . . . . .	133
* Dr. Kosta V. Petković, O stratigrafskom položaju ugljenih slojeva gornje krede u Istočnoj Srbiji. — S 1 tabelom . . . . .	139
Sur la position stratigraphique des couches de charbon du crétacé supérieur de la Serbie Orientale. — Avec un aperçu tabellaire . . . . .	146
E. Bauer, Neue oder wenig bekannte Ichneumoniden Jugoslawiens. — Mit 1 Textabbildung . . . . .	155
Alija Košir, Zur Entwicklungsmechanik einiger Metastasen des Mäuseteeerkrebses. — Mit 1 Skizze im Texte und 2 Tafeln . . . . .	161
Fran Kos, Über die polymorphe Aufspaltung der Isotomurini. Mit 45 Textabbildungen . . . . .	167
Dr. Petar Us, Doprinios poznavanju ortopterske faune u Jugoslaviji . . . . .	239
Ivan Rakovec, Ein Moschusochs aus der Höhle Potočka zijalka (Ostkarawanken). — Mit 2 Tafeln . . . . .	253
Fran Kos, Die Onychiurinen der Jugoslawischen Ostjulischen Alpen. — Mit 93 Textabbildungen . . . . .	263
Fran Mihelčič, Beitrag zur Kenntnis der Tardigrada Jugoslawiens. — Mit 4 Figuren im Texte . . . . .	331
Fran Mihelčič, Tardigrada der Sanntaler Alpen (Savinjske Alpe). — Mit 1 Tabelle und 1 Textabbildung . . . . .	337
Karl Strasser, Über Attemsiiiden (Diplopoda Ascospemphora). Vierter Beitrag. — Mit 16 Textabbildungen . . . . .	347
Vladimir Kodrič, Raymondionymus (Tarattostichus) irregularis sp. n. — Mit 2 Textabbildungen . . . . .	361
B. Petrov, New vole from South Serbia . . . . .	363



# PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 3 (1. ZV.), STR. 1—29, 7 SLIK

ROMAN KENK

SLADKOVODNI TRIKLADI IZ JAM SEVERO-  
ZAHODNEGA DELA DINARSKEGA KRASA

LJUBLJANA 1936

IZDAJA IN ZALAGA PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO V LJUBLJANI  
UREDIL: DR. PAVEL GROŠELJ



## Sladkovodni trikladi iz jam severozahodnega dela Dinarskega krasa.

R o m a n K e n k.

7 slik v tekstu.

(18. poročilo Društva za raziskavanje jam v Ljubljani.)

Pričujoče poročilo se nanaša v glavnem na sladkovodne triklade (*Probursalia* ali *Tricladida paludicola*), ki jih je nabralo Društvo za raziskavanje jam v Ljubljani v dobi od svoje reorganizacije (l. 1925) do leta 1931. Poleg tega se bom oziral tudi na material iz podzemskih jam, ki sem ga ali sam nabral ali pa prejel v obdelavo od sotrudnikov.

Literatura o podzemskih trikladih in splošno o faunistiki in ekologiji jamskih živali je v preteklih dveh desetletjih znatno narasla. Posebne zasluge za naše znanje o teh zanimivih biotopih si je stekla akcija francoskih in rumunskih speleologov, ki so pričeli sistematsko raziskovati biologijo podzemskih jam na vseh kontinentih in ki jim je po svetovni vojni uspelo ustanoviti primerno bazo za trajno smotreno delo v speleološkem institutu v Cluju (Institutul de Speologie, Cluj, Rumunija). K temu so prišla še druga središča speleobiološkega dela, ki so nastala v posameznih evropskih državah, ki pa so se v svojem delovanju omejila na ožja zemljepisna področja.

Z jamskimi trikladi naše domovine so se doslej bavili le maloštevilni zoologi. Znatnejše prispevke k njihovemu poznavanju imamo samo od dveh: od J. K o m á r k a (1919), ki je obdelal po K. A b s o l o n u nabrani material, in od P. d e B e a u c h a m p a (1920, 1932), ki je preiskal turbelarije zbirke R. J e a n n e l a in E. G. R a c o v i t z e (1918). Beauchampovo izvrstno delo daleč presega okvir zgolj faunistične in ekološke razprave. Avtor je zbral vse njemu znane v literaturi raztresene podatke o podzemskih trikladih, jih kritično razvrstil in na podlagi obširnega materiala podal temeljito študijo o morfologiji, sistematiki in razširjenosti teh živali. Vsako nadaljnje delo v tej smeri se bo moralo nasloniti na Beauchampovo monografijo.

Ožje področje našega proučevanja, Slovenija, je v pogledu trikladov še prav malo raziskano. To je tem bolj presenetljivo, ker spada slovenski Kras med najbolj znane jamske predele sveta in je bil tudi zgodovinsko izhodišče za geomorfološki študij kraških pojavov. Že iz tega razloga moramo najtopleje pozdraviti prizade-



vanje Društva za raziskavanje jam, da bi čim bolj pospešilo proučevanje Krasa tudi z biološkega vidika. Želeti je le, da bi našlo nesebično in s tolikim navdušenjem započeto delo tega društva tudi nadalje razumevanje in podporo poklicanih činiteljev, javnosti in oblastev.

### Fam. Planariidae.

V tej familiji nahajamo, v nasprotju z dendrocelidi, le majhno število vrst, ki bi živele izključno v podzemskih vodah. Nekaj oblik, ki žive sicer v izvirkih in v talni vodi (?), so ponekod opazovali tudi v jamah.

#### *Fonticola dalmatica* Stanković-Komárek 1927.

Najdišča: Logarček pri Planini, 9. in 10. VIII. 1927 (material Društva za raziskavanje jam, št. 115). V tolmunih v severnem rovu spodnje etaže.

Križna jama pri Ložu, 13. in 14. IV. 1927 (material št. 85). V vodi nižje etaže, ki je dostopna po prvem desnem stranskem rovu.

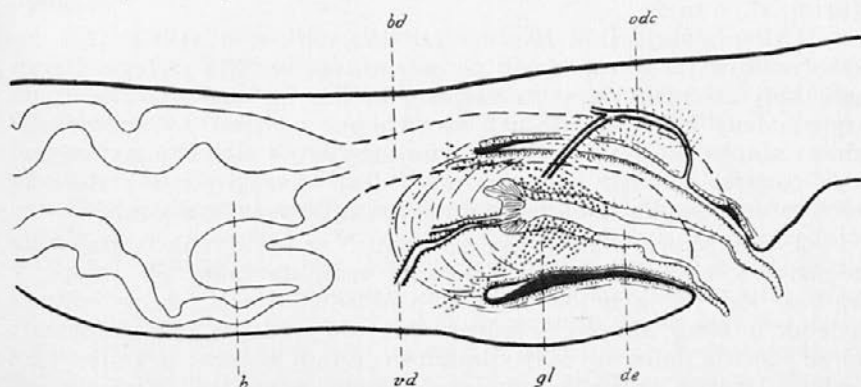
Črna jama pri Postojni. Gospod G. A. Perco (Postojna) mi je poslal številne primerke s tega nahajališča (1933). Iz literature citiram: Sabussow (1911, p. 258: »planarija«); Beauchamp (1920, p. 205: »*Planaria albissima*?«, in 1932, p. 307 in 312: »*Fonticola albissima*«).

Primerki rodu *Fonticola*, ki so bili nabrani v navedenih treh jamah, se med seboj anatomsko povsem ujemajo (gl. sl. 1). Beauchamp, ki je tudi preiskal živali iz Črne jame, jih imenuje *Fonticola albissima*, poudarja pa, da se ta jamska oblika po anatomiji penisa naslanja na vrsto *Fonticola dalmatica*, ki sta jo opisala Stanković in Komárek (1927). Ta dva avtorja sta razlikovala več vrst rodu *Fonticola* iz izvirkov Dinarskega krasa. Medsebojne razlike, ki jih navajata za te vrste, pa so deloma jako majhne in bi težko zadostovale za nedvoumno označbo in ostro razmejitev vrst. Saj vemo po Beauchampovih študijah, da neki anatomske znaki prav pri tem rodu znatno variirajo. Predvsem so, kakor se zdi, forme *Albiplanaria macedonica*, *Fonticola dalmatica* in *F. ochridana* v svojih medsebojnih odnošajih jako negotove. Nasprotno pa sta *Font. olivacea* in *bosniaca* ostro karakterizirani in očitno »dobri« vrsti. Že Beauchamp navaja formi *A. macedonica* in *F. dalmatica* zgolj kot varieteti razširjene vrste *F. albissima*, obliko *F. ochridana* pa smatra za sinonimno z varieteto *dalmatica*.

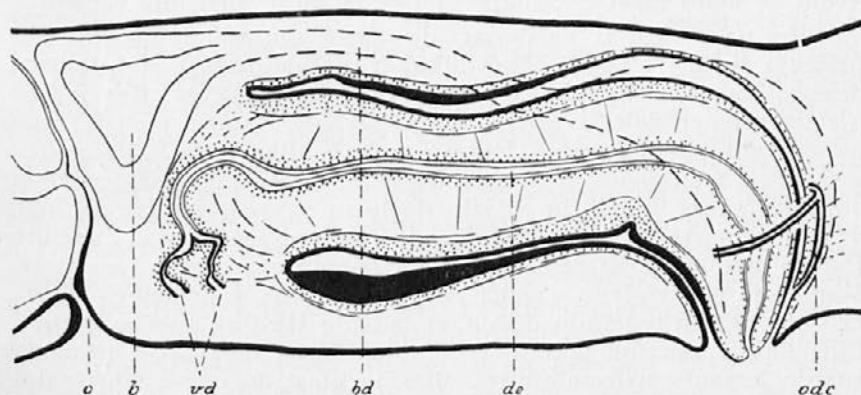
Vendar sem mnenja, da je šel Beauchamp predaleč, ko je združil te sporne forme z vrsto *F. albissima* (Vejdovský). Vejdovský je svojčas opisal svojo vrsto na podlagi češkega materiala, ni pa proučil zgradbe kopulacijskih organov, ki so edini uporabni za nedvoumno karakterizacijo vrst tega rodu. Kot prvo dobro



označbo te vrste moramo, kar poudarja tudi Beauchamp (1932, p. 308), smatrati Böhmigov opis (1909, p. 164 — 166), ki se pa nanaša na živali iz okolice Gradca na avstrijskem Štajerskem. Iz novejšje dobe poznamo slike čeških primerkov iz Komárkovih razprav (1926, fig. 4 in Stanković in Komárek, 1927, tab. 9, fig. 18)



Sl. 1. *Fonticola dalmatica* iz Črne jame, kopulacijski aparat (*F. d.* from Črna Jama, copulatory apparatus), 55/1.  
Za pojasnila gl. sl. 2 (For explanation see Fig. 2).



Sl. 2. *Fonticola albissima* iz graške okolice, kopulacijski aparat (*F. a.* from the vicinity of Graz, Austria; copulatory apparatus), 100/1.  
*b* bursa copulatrix, *bd* pecelj burze (bursa stalk), *de* ductus ejaculatorius, *gl* žleze (glands), *o* ustna odprtina (mouth), *odc* oviductus communis, *vd* vas deferens.

in le-te se dobro ujemajo z Böhmigovim tekstom in njegovo sliko kopulacijskega aparata. Torej moremo z veliko verjetnostjo smatrati graško formo za istovetno z ono obliko, ki jo je opisal Vejdovský, t. j. za tipično vrsto *F. albissima*.

Imel sem primerjalni material te vrste iz okolice Gradca (Rosenberg in Plawutsch) in iz okolice vasi Trahütten pri Deutschlandsbergu, SW od Gradca. Med temi primerki in živalmi iz naših jam pa obstojajo precejšnje razlike v anatomiji spolnih organov, tako da moremo upravičeno govoriti o dveh samostojnih vrstah (prim. sl. 1 in 2):

1. Penis štajerskih živali je izredno velik in včasih skoraj doseže velikost farinksa, včasih pa ostane tudi manjši od tega. Organ ima bolj ali manj izrazito valjasto obliko in topo konico ali pa izgleda bolj koničasto-stožast, kar bo pač odvisno od kontrakcijskega stanja. Bulbus je razmeroma majhen, s šibko muskulaturo. — Primerki iz naših jam pa imajo dosti manjši penis s stožasto ali prstasto papilo. Bulbus je tudi pri njih prav malo mišičast.

2. Oba semenovoda (vasa deferentia) se pri živalih iz štajerske združita v območju bulba (Böhmig trdi, da takoj ob vstopu v bulbus, kar pa je netočno). Moglo bi se tudi reči, da se izlivata ločeno, a blizu skupaj, v izbrizgalni vod (ductus ejaculatorius), ki se začinja daleč spredaj v bulbu in je tam večkrat nekoliko razširjen. Izrazite in ostro omejene semenske vrečice (vesicula seminalis) ni. Ductus ejaculatorius tvori v bulbu nekoliko zavojev, nato pa poteka dokaj ravno v osi papile do njene konice. Cev je precej ozka, samo v nekem daljšem ali krajšem odseku pred izlivom se malo razširi. Obdaja jo močna plast mišičnih vlaken.

Pri primerkih iz naših jam je izbrizgalni vod mnogo krajši, pričinja se šele v papili. Tudi nikakor ni tako ozek kanal, temveč dosega, kakor kaže slika 1., lahko precejšen kaliber. Res je, da njegov premer dokaj variira in da navadno ostane manjši nego na naši sliki, približno tak, kakršnega kaže slika vrste *F. dalmatica* v razpravi Stankovića in Komárka (1927, p. 640). Oba semenovoda potekata skozi bulbus in se izlivata blizu skupaj, vendar pa brez dvoma samostojno, v prednji konec izbrizgalnega voda. Značilna je tudi histološka diferenciacija stene sprednjega odseka tega voda. Stanice so tu izvlečene v resice, ki vise v lumen. V prihodnji odsek, ki sledi za tem začetnim delom, se izlivajo številne, močno eozinofilne žleze z zrnatim sekretom; to so one žleze, ki tvorijo hitinasto vnanjo kapsulo spermatorfov. Mišična plast, ki odeva izbrizgalni vod, je znatno šibkejša od one pri štajerskih eksemplarjih.

3. Izvodilo burze je pri štajerskih primerkih diferencirano v zadnji široki odsek (»vagina«, prim. tudi Böhmigovo sliko) in sprednjo ožjo cev. Teh odsekov pri naših jamskih formah ni.

Dalje naj omenim, da sem videl pri živalih iz črne jame ne navadno veliko burzo, kar je opazil že Sabussow (1911, p. 258).

Upoštevajoč vse te anatomske znake se mi zdi potrebno, da oddelim naše jamske forme, pa tudi skupino *Fonticola macedonica*, *dalmatica* in *ochridana* od vrste *F. albissima*. Mogoče jim bomo

morali priključiti še Komárkovo (1919, p. 12—18) formo *Planaria illyrica* (= *Fonticola albissima* var. *illyrica*, Beauchamp) s Trebinskega polja. Naše jamske oblike navajam začasno, dokler še ne moremo izreči končne sodbe o balkanskih fontikolah, pod imenom *Fonticola dalmatica*, ker se z opisom te vrste še najbolj ujemajo.

Imel sem priliko opazovati primerke iz Logarčka tudi žive. Živali so bele, brez pigmenta. Veliki poedinci so do 14 mm dolgi in 3 mm široki. Čelni rob je pri mirnem polzenju malo izbočen, oba stranska avrikula («ušesci») zaokrožena in nekoliko nad podlago dvignjena. Za aurikuloma se telo komaj vidno zožuje, tako da je nekaj vrat naznačen. Nato stranska robova divergirata, dokler ne dosežeta največje širine, potekata v glavnem delu telesa vzporedno in končno, za farinksom, zopet konvergirata do srednje ostro zašiljenega zadnjega konca. Medsebojna razdalja oči znaša nekaj manj kakor  $\frac{1}{3}$  odgovarjajoče telesne širine, njihova razdalja od sprednjega roba pa je večja kakor razdalja od stranskih robov. Ustna odprtina leži približno na meji med drugo in zadnjo tretjino telesa. Kopulacijski aparat zavzema  $\frac{2}{3}$  postfaringealnega odseka. Po habitu se naša oblika torej nikakor ne razlikuje od drugih evropskih vrst rodu *Fonticola*.

Končno naj omenim tudi opazovanja, ki se tičejo gibanja živali ozir. reakcije na mehanične in kemične dražljaje. Normalno naša vrsta mirno polzi po podlagi, kakor je to tipično za vse triklade. Pod vplivom močnih mehaničnih dražljajev pa prične telo udarjati navzgor in navzdol s tem, da se upogiba v hitrem tempu menjaje na hrbtno in trebušno stran. Posledica teh udarcev je, da se dvigne telo nekoliko — ne visoko — nad podlago in visi prosto v vodi. Ti gibi kmalu ponehajo in žival pade zopet na dno. Isto reakcijo sem opazil, če se je žival dotaknila pripadnika vrste *Dendrocoelum album*, ki sem jo imel v istem akvariju. Očividno so bili tu kemični dražljaji, ki so reakcijo povzročili. To gibanje bomo najboljše smatrali za poskušen beg, ki naj bi žival čimprej spravil iz območja dražljaja, ozir. nevarnosti. Lahko primerjamo to reakcijo s plavalnimi gibi večjih rabdocelnih turbelarijev (n. pr. *Mesostoma ehrenbergi* [Focke], prim. Steinmann in Bresslau, 1913, p. 269), ne da bi jo mogli vzporejati mnogo bolj dovršenemu plavanju mnogih polikladov.

### *Fonticola bosniaca* (Stanković 1926).

Najdišča: Potiskavska jama v Dobropoljah, SE od Kompolja, 19. III. 1927 (material št. 74) in 23. X. 1927 (št. 138). V malem potočku v jami.

»Wasserloch« pri Klinji vasi, NNE od Kočevja, 2. XI. 1928 (št. 172) in 25. ter 28. VI. 1930 (št. 218). V potoku

pod kameni. Tudi Wichmannova najdba (1926, p. 131: »*Planaria cavatica*«) se nanaša na to najdišče.

Jama blizu doline »Wasserloch« pri Klinji vasi, 2. XI. 1928 (št. 173). Jama leži pribl. 120 korakov SW od prejšnjega najdišča. Skozi njo teče očitno isti potok kakor v prvi. Ena *Fonticola bosniaca* v potoku pod odpadlim listom.

Željnska jama, NE od Kočevja, 25. VI. 1930 (št. 214). Jama ima več vhodov. Iz vhoda »pri koritu« priteka majhen potoček, ki izvira v jami sami in je tam tudi zajet v betonski bazen. *Fonticola bosniaca* je bila najdena v potočku, še v jami.

? »Planarienschacht« na Fridrihštajnu, SSW od Kočevja: Wichmann (1926, p. 131: »*Planaria cavatica*«).

Ta vrsta je bila doslej znana samo iz izvirka Bosne pri Sarajevu. Po Stankovičevih podatkih (1926, p. 237; Stanković in Komárek, 1927, p. 636) živi tam v velikem številu skupaj z vrsto *Crenobia montenigrina* (Mrázek). Isti avtor tudi navaja, da se mu ne zdi, da bi bila *F. bosniaca* tipično reofilna, ker je ni našel v izvirku samem, temveč šele v gotovi razdalji od njega, posebno v mirnejših tolmunih reke.

V Sloveniji so našli to vrsto, ki je jako dobro karakterizirana po zgradbi penisa (gl. Stanković, 1926, p. 235—237; Stanković in Komárek, 1927, p. 631—636; Beauchamp, 1932, p. 321 do 323) in jo je radi tega težko zamenjati s sorodnimi vrstami, v navedenih jamah, ki leže vse v okolici Kočevja. Razen tega živi tudi v nadzemskih potokih in izvirkih istega predela.

Poznam jo s sledečih nadzemskih najdišč:

»Rosenbrunn« pri Mahovniku (»Moschwald«, »Mooswald«), NW od Kočevja (23. VI. 1930) in sicer v obeh izvirkih (8.6° in 9.8° C) in v odtoku (12 korakov od kamenitega korita: 11.0° C); voda čista, dno blatno, s kameni. *F. bosniaca* pod kameni jako številna.

Studenec za kolodvorom v Kočevju, 28. VI. 1930; voda izvira in ponica v majhni vdorni kotanji; voda čista, počasi tekoča, 10.3° C; dno potočka blatno, z nekaj kameni; *F. bosniaca* precej redka.

Očitno je ona vrsta, ki jo je Wichmann (1926, p. 131) ugotovil v kočevski okolici in nazval »*Planaria cavatica*«, istovetna z našo vrsto. Ta avtor trdi, da se nahaja v vseh podzemskih vodotokih Kočevja in imenom navaja »Planarienschacht« na Fridrihštajnu in »Wasserloch« pri Klinji vasi.

Doslej znana nahajališča vrste *F. bosniaca*, namreč okolica Sarajeva v Bosni na eni in kočevska okolica na drugi strani, pač dopuščajo domnevo, da je ta žival v Dinarskem krasu mnogo bolj razširjena, nego bi se moglo sklepati iz redkih do sedaj ugotovljenih nahajališč. Jako verjetno se bo našla tudi na Hrvaškem, kjer se je fauna potokov in izvirkov doslej še jako malo proučevala.

***Planaria torva* (O. F. Müller, 1773).**

Najdišče: Velika Karlovica pri Cerknici, 19. VIII. 1927 (material št. 116). V drugem velikem tolmunu (»jezeru«), približno 450 korakov od vhoda v jamo, pod kameni.

*Planaria torva*, daleč po Evropi razširjena vrsta, gotovo ni tipična za podzemne jame. Na to kaže ne samo njena pigmentacija, temveč predvsem dejstvo, da so jo našli samo v eni jami; saj spada ta vrsta med najbolj navadne triklade naših nadzemskih voda in živi tam predvsem v stoječih tolmunih in jarkih. Velika Karlovica je eden od najbolj aktivnih ponorov Cerkniškega jezera. Očitno je, da je prišla planarija v jamo prav iz tega jezera. Mogoče je aktivno sledila odtekajoči vodi, ko se je jezero sušilo; bolj verjetno pa se mi zdi, da jo je vodni tok odnesel v jamo. Isto velja za dve drugi vrsti, *Dendrocoelum album* in *D. lacteum*, ki so jih našli v jami na istem mestu. V Cerkniškem jezeru se *Planaria torva* sicer še ni ugotovila, ni pa nobenega dvoma, da je to njeno normalno bivališče.

***Planaria torva* var. *stygia* n. var.**

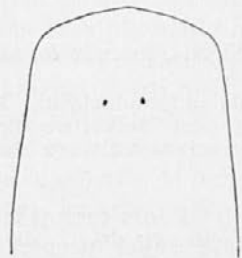
Najdišče: Gradišnica, južno od Logatca, 31. VII. 1927 (material št. 114). V globokem sifonu na južnem koncu spodnje dvorane.

V materialu, nabranem v Gradišnici, je bila poleg vrste *Dendrocoelum album* še neka forma, ki je po svoji vnanjosti spominjala na rod *Fonticola*. Edini živi primerek, ki sem ga preiskal, je bil 15 mm dolg in 2½ mm širok.

Telo je belo, brez pigmenta. Čelni rob mirno polzeče živali poteka v glavnem povprečno (gl. sl. 3), samo njegov sprednji del se lahko nekoliko izboči. Medsebojna razdalja oči znaša približno ¼ odgovarjajoče telesne širine, razdalji od stranskega in čelnega roba pa sta skoraj enaki. Sprednji konec nima izrazite sprijemne priprave; v histološkem preparatu vidim tu eozinofilne žleze, ki pa pripadajo sistemu po vsem telesnem robu razvitih sprijemnih žlez.

Farinks leži pri konservirani živali približno v sredini telesa in zavzema nekako 1/7 telesne dolžine. Zgrajen je po tipu planariidov, t. j. podolžna in krožna vlakna njegovega notranjega mišičnega sloja leže v dveh ločenih plasteh.

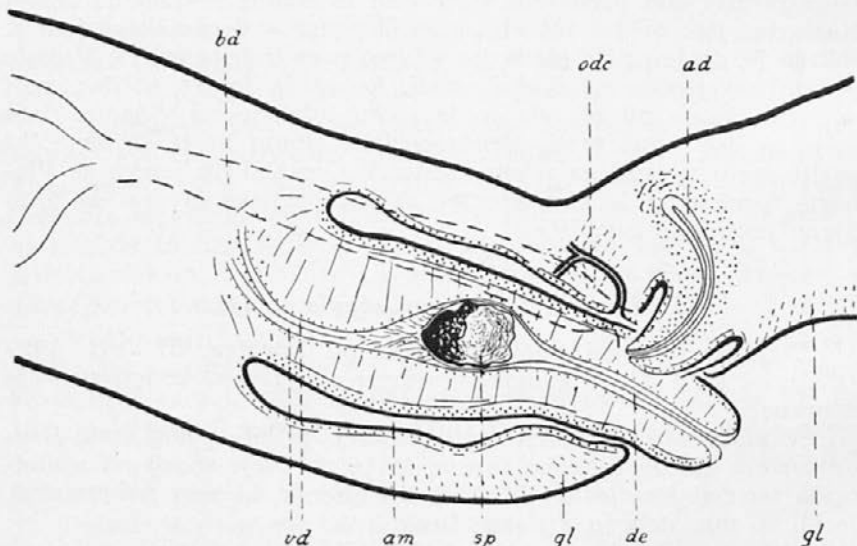
Spolni organi (sl. 4): Modni mešički (testes) se nahajajo i na dorzalni i na ventralni strani telesa. Zona teh organov sega



Sl. 3. *Planaria torva* var. *stygia*, sprednji konec žive živali (anterior end of a living specimen).



navzad skoraj do zadnjega konca. Genitalni otvor leži na koncu prve tretjine postfaringealne regije. Genitalni atrij ni ostro ločen v posamezne prekate. Njegov sprednji del vsebuje papilo penisa in ga zato primerjamo z moškim atrijem (atrium genitale masculinum). Zadnji odsek pa ima na levo od spolnega otvora malo izboklino, v katero visi papila adenodaktila; ta odsek predstavlja skupni atrij (a. g. commune). Vanj se odvarja tudi izvodilo (»pecelj«) burze. V preparatu gleda konica penisa skozi spolni otvor; njena normalna lega pa mora biti seveda v atriju.



Sl. 4. *Planaria torva* var. *stygia*, kopulacijski aparat (copulatory apparatus), 65/1.

*ad* adenodactylus, *am* atrium genitale masculinum, *bd* pecelj burze (bursa stalk), *de* ductus ejaculatorius, *gl* žleze (glands), *odc* oviductus communis, *sp* spermatofor (spermatophore), *vd* vasa deferentia.

Penis sestoji iz slabo razvitega bulba in prstaste papile. Bulbus ima rahel preplet mišičnih vlaken, ki se deloma združujejo v manjše svežnje. Papilo odeva kubičen ali ploščnat epitel; pod tem leži plast krožnih mišičnih vlaken, še globlje pa podolžna vlakna. Poleg tega ima papila še številne radiarne mišice.

Semenska voda (vasa deferentia) vstopita v bulbus od strani, se približata drug drugemu, nato se obrneta v kavalno in nekoliko ventralno smer in se končno združita v bazalnem delu papile. Tako nastali izbrizgalni vod (ductus ejaculatorius) se polagoma razširi v vretenasto duplino, ki se v njej nahajajo semenske mase, obdane od eozinofilnega ovoja, očitno nedovršen spermatofor. Nato se

kanal spet zoži in teče v osi papile do penisove konice, kjer se odvarja. Izbrizgalni vod ima v odseku pred spermatoforom resaste stanice, v ostalem delu pa ploščnat epitel. Razširjeno mesto s spermatoforom bi se moglo tolmačiti kot semenska vrečica (vesicula seminalis); ni pa izključeno, da je razširjenje samo prehodno in povzročeno po semenski masi. V normalnem stanju ima vod mogoče popolnoma enakomerno širino.

Semenovoda v območju bulba in pa neparni izbrizgalni vod so opremljeni s prepletom pretežno krožnih mišičnih vlaken.

Jajcevoda (ovidukta) se združita, kakor pri vseh pripadnikih rodu *Planaria* in *Fonticola*, v skupen kanal, ki se izliva v genitalni atrij. Zadnji odsek parnega in večji del neparnega ovidukta vzprejema izvodila številnih eozinofilnih tzv. lupinskih žlez.

Izvodilo burze leži levo od medijane. Njegovo mišičje ima krožna in podolžna vlakna. Mesto, kjer se odvarja v atrij, je nekoliko zoženo, kar pač povzroča močno razvit sloj krožnih mišic.

Adenodaktil se popolnoma ujema z onim tipične vrste *Pl. torva*. Njegova oblika je približno valjasta, v loku zavita. V glavnem delu leži v vertikalni smeri levo od medijane; njegova papila pa gleda na desno in navspred. Njegov lumen je cevast in poteka skoraj po vsej dolžini organa. Mišičje adenodaktila je jako gosto in sestoji iz širokega sloja krožnih vlaken. Papila ima poleg tega še posebno plast krožnih in podolžnih mišic pod epitelom.

V okolici spolnega otvora se izlivajo številne eozinofilne žleze skozi kožni epitel.

Po opisanih anatomskih znakih spada naša forma gotovo v najožjo bližino vrste *Planaria torva*. Že po vnanjem izgledu sta si obe obliki jako podobni, vendar pa je jamska forma brez pigmenta. Osnovna zgradba spolnih organov se pri obeh ujema. Večje razlike obstojajo samo v anatomiji penisa. Ductus ejaculatorius je pri naši obliki mnogo ožji in semenska vrečica, ki je pri vrsti *Planaria torva* navadno prostorna, ostane tu majhna, če je sploh trajno razvita. Kakšna je njena normalna oblika, se bo moglo ugotoviti le na številnejšem materialu. Upoštevati pa moramo, da izobrazba semenske vrečice tudi pri vrsti *Pl. torva* dokaj koleba; to utegne biti izraz individualne variacije, do gotove mere pa tudi efekt različne mišične kontrakcije pri fiksiranju živali; tudi način, kako se izlivata semenovoda v vrečico, ali samostojno in blizu skupaj, ali pa združena, je za to vrsto težko ugotoviti. Eno pa se mi zdi jasno, namreč da stoji naša forma po anatomiji penisa jako blizu rodu *Fonticola*, posebno balkanskim oblikam tega rodu. To se vidi posebno iz zgradbe epitela v penisovem lumenu, namreč iz histoloških razlik med prednjim in zadnjim odsekom izbrizgalnega voda. Tudi tipična *Pl. torva* utegne imeti slično diferenciran epitel.



Vsekakor je sorodstvo med obema rodoma, *Planaria* in *Fonticola*, zelo ozko.

Zaenkrat bo najbolje, če smatramo našo formo za nepigmentirano, življenju v podzemskih vodah prilagojeno varieteto vrste *Planaria torva*.

### *Polycelis felina* Dalyell, 1814.

Te vrste doslej še niso našli v naših jamah, živi pa ponekod v potokih, ki ali izvirajo v kraških jamah, ali pa v svojem spodnjem toku poniceajo na kraškem ozemlju. Tako so jo ugotovili v potoku, ki teče v jamo V r a t n i c o (= Predvratnico; 24. IV. 1927, št. 92), približno 1 km W od Velikih Lašč, dočim manjka v jami sami. Tudi živi ta vrsta v Š u m n i k u, mali dolini pri Malih Laščah (gl. najdišče vrste *Dendrocoelum album*, str. 11), v nadzemskem delu potoka.

Možno je, da se bo *Polycelis felina* ugotovila tudi v podzemskih vodah, čeprav se jih, kakor se zdi, izogiba. Vrsta je namreč v naših potokih jako razširjena. Verjetno je, da bi jo močnejši vodni tok ob priliki lahko odnesel tudi v kraške ponore, vendar bo radi svoje izrazite reotakse najbrž hitro našla pot nazaj v nadzemske vodotoke. Drugod (v Franciji in južni Madžarski) jo poznajo tudi iz podzemskih jam.

### *Planariidae*, spec.

Najdišče: K r i ž n a j a m a pri Ložu, 13. in 14. IV. 1927 (material št. 85). V nižji etaži prvega desnega rova.

V materialu iz Križne jame se nahaja majhen bel planariid, ki očitno ni istoveten z vrsto *Fonticola dalmatica*. Žal je žival slabo konservirana in ne dopušča točnejše opredelitve ali pa opisa. Omenjam jo tu samo radi popolnosti.

### Fam. *Dendrocoelidae*.

Večina pravih jamskih trikladov, ki jih do sedaj poznamo, pripada tej familiji. Pravi troglobionti iz te skupine so beli in navadno slepi.

### *Dendrocoelum lacteum* (O. F. Müller, 1773).

Najdišča: V e l i k a K a r l o v i c a pri Cerknici 19. VIII. 1927 (material št. 116). V velikem tolmunu pribl. 450 korakov od vhoda v jamo, pod kameni dva primerka.

Č r n a j a m a pri Postojni: B e a u c h a m p (1920, p. 204, in 1932, p. 237).

*Dendrocoelum lacteum*, ena najbolj navadnih evropskih vrst, se nahaja jako pogosto tudi v nadzemskih vodah Slovenije. V jamah so jo ugotovili le redko, tako da moramo sklepati, da je tja prišla pasivnim potom, t. j. prinešena od vode. Že podzemska nahajališča sama kažejo na to: saj je Velika Karlovica eden od ponorov Cerkniškega jezera (gl. *Planaria torva*, str. 7) in Črna jama pripada sistemu podzemske struge, ki veže Pivko z Unico. Že Beauchamp (1920, p. 204) in za njim Chappuis (1927, p. 12) navajata, da je bila ta vrsta brez dvoma v Črno jamo prinešena iz nadzemskega toka Pivke. Vendar pa more v jamah tudi dalj časa vzdržati in se tam tudi množiti.

### ***Dendrocoelum album* (Steinmann, 1910).**

Najdišča: Š u m n i k pri Malih Laščah, NNE od Velikih Lašč, 24. IV. 1927 (material št. 93). Šumnik ni prava jama, temveč majhna, kakih 30 korakov dolga kraška dolina. Na njenem južnem koncu izvira potoček, ki po pribl. 20 korakih na severnem koncu zopet ponikne. V samem izvirku živi poleg nadzemskih živali tudi *Dendrocoelum album* in *Monolistra*, dočim te vrste v odprtem potoku niso bile najdene.

L o g a r č e k pri Planini, 9. in 10. VII. 1927 (št. 111), 9. in 10. VIII. 1927 (št. 115), 29. in 30. VIII. 1928 (št. 168). V tolmunih in malih potokih v severnem delu spodnje etaže.

V r a n j a j a m a pri Planini, 24. VIII. 1927 (št. 118) in 9. X. 1927 (št. 136). V velikem tolmunu na dnu jame.

G r a d i š n i c a, S od Logateca, 31. VII. 1927 (št. 114). V globokem sifonu na južnem koncu spodnje dvorane.

K o m p o l j s k a j a m a, SSE od Kompolja v Dobropoljah, 17. V. 1930 (leg. dr. A. Selišk ar). Jama je znano nahajališče človeške ribice (*Proteus anguinus* Laurenti) in slepega raka *Troglocaris schmidti* Dormitzer.

V e l i k a K a r l o v i c a pri Cerknici, 19. VIII. 1927 (št. 116). V drugem velikem tolmunu, pribl. 450 korakov od vhoda, pod kameni 13 *Dendrocoelum album* poleg 2 *D. lacteum* in 1 *Planaria torva*.

*D. album* je bil prvič opisan iz studencev v Alzaciji; redka tamkajšnja najdišča so dolgo ostala osamljena. V zadnjih letih pa se je ta vrsta našla tudi v severni Italiji, v Sloveniji, na Koroškem, Madžarskem, češkem in končno v severni Dalmaciji. Verjetno spada sem tudi Komárkova forma *Sorocelopsis decemocolata* iz jame Medvedjice pri Ogulinu.

V Sloveniji je *D. album* jako razširjen (prim. Kenk, 1926, p. 184, 186) in živi tu v najrazličnejšem ekološkem okolju: v stoječih tolmunih in jarkih na Ljubljanskem barju, v Ljublanici, v

Bohinjskem jezeru in v več izvirkih. Fauna, ki ga spremlja, kaže deloma limnadofilen, deloma pa reofilen značaj. Prilagoditi se zna tako raznovrstnim ekološkim prilikam kakor se to pri drugih trikladih le jako redko opaža. Vpričo tega ni čudo, da srečamo to vrsto prav pogosto tudi v podzemskih vodah. Vedno pa je vezana na »živo« vodo ali pa na vodne bazene, ki so vsaj od časa do časa, ob visoki vodi, v zvezi s stalnimi vodnimi žilami. Kljub temu, da je *D. album* pretežno nadzemska vrsta, je vendar ne smemo smatrati za jamam tuj element. Nasprotno, spada med najnavadnejše podzemске triklade, ki lahko ves svoj razvojni krog zaključijo v jamskih vodah. Jame so za to neizbirčno vrsto pač eden od številnih ugodnih biotopov; morda ji tu prija tudi odsotnost sorodnih vrst, ki bi mogle z njo konkurirati v lovu za hrano.

### *Dendrocoelum spelaeum* (Kenk, 1924).

Najdišča: Podpeška jama v Dobropoljah, 25. IV. 1926 (material št. 17), 24. XII. 1926 (št. ad 18), 2. II. 1927 (št. 66), 12. VI. 1927 (št. 101), 2. X. 1927 (št. 132). V tolmunih desnega rova, tudi v potočku, ki teče na dnu tega rova. Na mestih, kjer curlja voda po stenah, sledi tudi tej visoko navzgor. Literatura: Kenk (1925, p. 153).

? Križna jama pri Ložu, 13. in 14. IV. 1927 (št. 85) 19. VIII. 1928 (št. 165), 1. in 2. XII. 1928 (št. 175). V vodi nižje etaže, ki pridemo do nje po prvem desnem rovu, na mestu južno od Hochstetterjeve »Schulz-Spalte«.

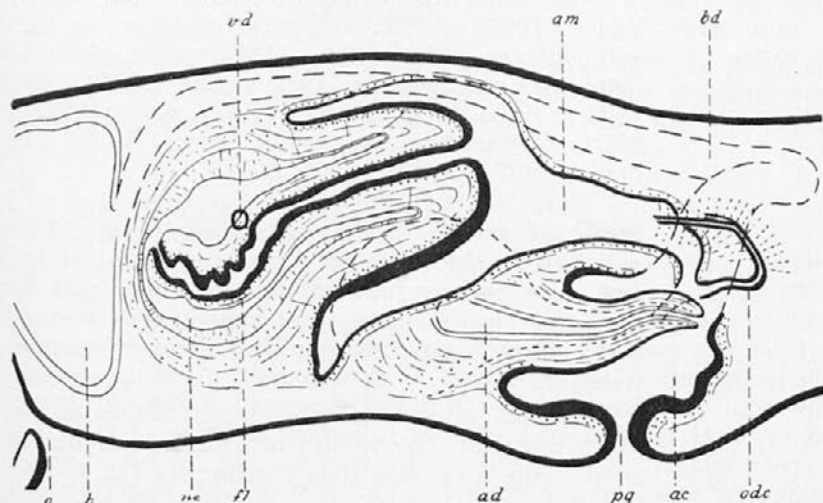
? Jama pri Trebčah, NE od Trsta: Stammer (1932, p. 570).

Material iz Križne jame ni brezhizno konserviran, zato navajam to nahajališče z neko rezervo.

Na tem mestu bi rad izpopolnil opis (Kenk, 1925) te vrste, ki sem ga priobčil po preiskavi enega samega poedinca. Tudi Beauchampove opombe (1932, p. 185—187) se nanašajo na moje prve preparate. Društvo za raziskavanje jam je nabralo posebno iz prvega znanega nahajališča, Podpeške jame, obširnejši material; živali sem proučeval deloma še žive in jih nato fiksiral v laboratoriju.

V svojem prvem poročilu nisem mogel ugotoviti sprijemne naprave na sprednjem koncu živali. Navedel sem, da spremlja rob celega telesa proga tkzv. robnih žlez, ki je le na sprednjem koncu, na dveh mestih, desno in levo od mediane, na kratko razdaljo prekinjena. Na novem materialu pa vidim, da igra mediani odsek te proge, ki leži na spodnji strani glave med obema vrzelima, bržkone vlogo sprijemnega aparata. Ta odsek je mnogo širši kakor ostala proga (namreč ca. 160  $\mu$ , dočim je proga na stranskem robu ca.

35  $\mu$  široka) in se lahko blazinasto izboči. Epitelialne stanice so v njegovem območju večinoma »pogreznjene« (»eingesenkt«) in brez rabaditov. Proti tej sprijemni blazini potekajo tudi posamezna mišična vlakna, ki prihajajo, kakor se zdi, iz notranjega sloja podolžnih vlaken kožne muskulature.



Sl. 5. *Dendrocoelum spelaeum* iz Podpeške jame, kopulacijski aparat (*D. sp.* from Podpeška Jama, copulatory apparatus), 90/1.

ac atrium genitale commune, ad adenodactylus, am atrium genitale masculinum, b bursa copulatrix, bd pecelj burze (bursa stalk), fl flagellum, o ustna odprtina (mouth), odc oviductus communis, pg porus genitalis, vd vas deferens, vs vesicula seminalis.

Kopulacijski aparat (sl. 5): V prvem opisu sem trdil, da penis nima flagela, ki je sicer značilen za mnoge pripadnike rodu *Dendrocoelum*. Štirje spolno zreli eksemplarji, ki sem jih pozneje prepiral, pa imajo vsi penisovo konico uvihano (Kenk, 1930, p. 157); uvihani del, ki ni ostro omejen od ostale papile, tvori do semenske vrečice segajočo cev. To je očitno normalna oblika tega organa. Prvi eksemplar pa je bil konserviran z izproženim penisom, vsled česar se flagellum, ki histološko ni posebno diferenciran (»pseudo-flagellum«), ni mogel ugotoviti. Pri normalnem stanju organa (sl. 5) vsebuje bulbus prostorno semensko vrečico (vesicula seminalis), ki vzprejema semenovoda (vasa deferentia) od obeh strani. Kubični in žlezasti vnanji epitel penisove papile se podaljša tudi na notranjo stran flagela; na njegovo vnanjo stran pa prehaja močno sploščeni epitel penisovega lumena.

Najdišča te vrste, če se bodo res vsa potrdila, so precej izolirana. Verjetno je, da živi *D. spelaeum* tudi še v drugih, manj znanih jamah na ozemlju notranjskega in dolenskega Krasa.

***Dendrocoelum tubuliferum* de Beauchamp, 1919.**

Najdišče: Črna jama pri Postojni, 30. V. 1926. V nekem tolmunu v desnem rokavu jame, na blatnem dnu mnogo živali. Leta 1933. mi je poslal tudi g. G. A. P e r c o več primerkov. V literaturi se omenja črna jama kot nahajališče slepih trikladov v sledečih delih: V i r é (1901, p. 172: »*Planaria cavatica*« iz jame »*Magdalena*«), M e g u š a r (1914, p. 76: »*Pl. cavatica*«), B e a u c h a m p (1919, p. 251; 1920, p. 205; 1932, p. 235), S c h r e i b e r (1929, p. 51; 1932, p. 651: »*Pl. cavatica*« iz »Grotta Nera«) in S t a m m e r (1932, p. 572).



Sl. 6.  
*Dendrocoelum tubuliferum*,  
oblika mirno  
polzeče živali  
(sketch of gliding  
animal),  
5/1.

Prvi opazovalci te vrste (Viré, Megušar) so jo zamenjali z vrsto *Dendrocoelum cavaticum*, ki živi v jamah in studencih na švabskem. Tudi v novejšem času jo navaja Schreiber še vedno pod tem imenom. Prvi, ki je spoznal v njej novo vrsto, je bil de Beauchamp. Črna jama je njeno edino znano nahajališče.

Beauchampov opis živali se nanaša na konzerviran material. Izpopolnim naj torej Beauchampove podatke z opisom živega primerka (sl. 6):

Telo je belo, brez pigmenta; samo črevo nekoliko (rumenkasto) proseva, posebno na trebušni strani. Pri mirnem polzenju znaša dolžina telesa 14, širina 3 mm. Sprednji konec s poprečnim robom, ki ob straneh prehaja v dve zaokroženi, lateralno nekoliko izstopajoči krpi. Za sprednjim koncem slaba vratna zožina. Za njo divergirata oba stranska robova polagoma navzad nekako do ustnega otvora, kjer je telo najširše. Zadnji konec se zdi pri polzenju zdaj zaokrožen, zdaj bolj zašiljen.

Sprijemna blazinica na spodnji strani sprednjega konca je na živi živali komaj razločna. Baza farinksa je v sredini telesa. Ustni in spolni otvor delita zadnjo telesno polovico na tri skoraj enako dolge dele.

Gibanje živali je ali polzeče ali pa, posebno kot reakcija na mehanične dražljaje, pednjajoče. V miru in pri pednjajočem gibanju se naberejo stranski robovi v male, a slabo izražene valovite gube.

***Dendrocoelum, spec.***

Najdišče: »W a s s e r l o c h« v š a h n u pri Kočevju, 12. VIII. 1930 (leg. g. K u m e r). Natančnejša lega te jame mi ni znana.

Imel sem na razpolago dva poedinca, ki pa nista bila popolnoma dorasla. Telo je bilo belo, sprednji konce opremljen z enim



parom oči. Kopulacijski aparat ni bil popolnoma diferenciran, vsled česar nisem mogel določiti vrste. Anatomija farinksa in navzočnost osnove adenodaktila pa govorita za to, da pripada ta forma rodu *Dendrocoelum*.

### *Probursalia*, spec.

Najdišče: Krška jama pri Gorenji Krki (23. XI. 1930, zapisnik št. 219). Vhod v jamo leži nad izvirov Krke. V tekoči vodi (podzemski Krki) sem videl belega triklada, ki ga pa nisem mogel ujeti.

### SPLOŠNI ZAKLJUČKI.

Kakor je bilo pričakovati, nahajamo v kraških jamah in izvirkih triklade, za katere je bivanje v podzemskih biotopih v različni meri značilno. Nekatero teh vrst so jako razširjene v nadzemskih vodah in se v jamah le redko opazujejo; take moramo kot jamam tuje (trogloksene) ločiti od onih, ki jih redno srečamo pod zemljo. V našem primeru sta to vrsti *Planaria torva* in *Dendrocoelum lacteum*. Posamezni primerki teh vrst so bili prinešeni v jame očitno pasivno po vodnem toku; tu sicer lahko nekaj časa vzdrže, mogoče celo skoz več generacij, do trajne naselitve v jami pa verjetno ne pride. To izhaja že iz dejstva, da sta se ti dve vrsti našli v takih jamah, ki so v neposredni ali posredni zvezi s kraškimi požiralniki. *Planaria torva* je znana samo iz Velike Karlovice, ki je požiralnik Cerkniškega jezera. *Dendrocoelum lacteum* pa je bil ugotovljen poleg tega še v črni jami, ki predstavlja del podzemske struge Pivke in Unice. V obeh primerih je pasiven transport nadzemskih živali v jame lahko razumljiv (to tolmačenje navzočnosti vrste *Dendrocoelum lacteum* v črni jami je podal že Beauchamp in pozneje še drugi avtorji). *Polycelis felina* sicer v naših jamah še ni bila opazovana, živi pa v potokih, ki izvirajo iz jam (Šumnik?) ali pa se vanje izlivajo (Predvratnica). Tudi to vrsto bodo najbrž ob priliki našli v jamskih potokih, posebno v kraških požiralnikih.

Ostali trikladi, ki so bili nabrani v jamah, pa so bolj ali manj prilagojeni podzemskemu okolju. Vsi so beli, nepigmentirani. Samo dva, namreč *Dendrocoelum spelaum* in *tubuliferum*, sta tudi slepa.

Znano dejstvo je, da ne obstoja nobena ostra horološka meja med podzemskimi in nadzemskimi živalmi. To velja v enaki meri za kopne in za vodne živali. Vrste z vsemi znaki podzemске adaptacije so se našle v kraških izvirkih in celo v prosti strugi potokov blizu izvirkov. V svoji razširjatvi torej niso odvisne samo od svetlobnega faktorja, ampak igrajo tu gotovo še drugi činitelji važno vlogo. Danes nam še ni mogoče — kakor izvaja Beauchamp — ugotoviti vseh bistvenih pogojev, ki določajo prisotnost ali odsotnost trikladov v kakem vodotoku. Gotovo je pri

tem temperatura eden najvažnejših faktorjev. Mnoge jamske živali so izrazito stenotermni prebivalci hladnih vod. Zanje je morda temperatura vode bolj važna nego manjkanje svetlobe. Tej ekološki skupini bi prišteval n. pr. vrste rodu *Fonticola*.

*Fonticola dalmatica* nastopa v Sloveniji kot jamska žival, v drugih kraških predelih pa živi v studencih (v Dalmaciji, sorodne in mogoče istovetne forme tudi v Makedoniji). *Fonticola bosniaca*, ki smo jo dosedaj poznali samo iz vrele Bosne, prebiva v jamskih in nadzemskih potokih kočevske okolice.

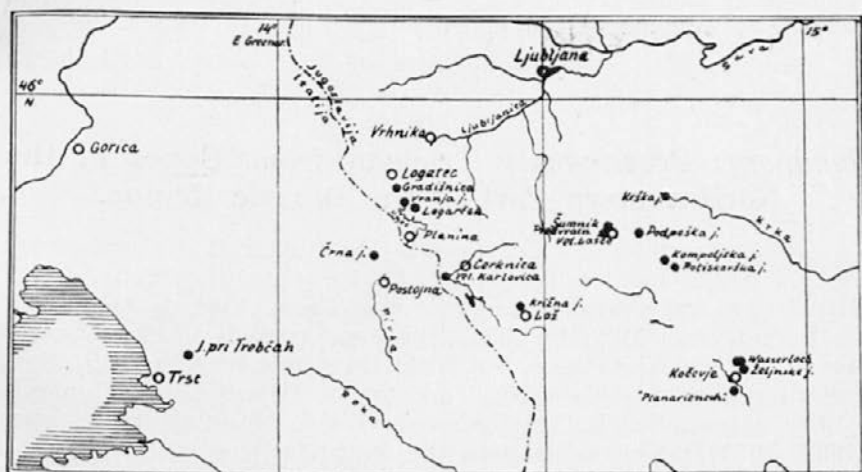
Poseben položaj zavzema *Dendrocoelum album*. Po številu najdišč je ta vrsta med našimi jamskimi trikladi na prvem mestu, tako da ne moremo dvomiti, da je njeno bivanje v podzemskih vodah trajno in ne samo slučajno. Vendar pa so njeno glavno bivališče nadzemske vode. Očividno je *D. album* naš ekološko najbolj plastičen in neobčutljiv triklad. Nahajamo ga na lokalitetah z velikim in majhnim kolebanjem temperature, v stoječih in tekočih vodah.

*Planaria torva* var. *stygia* in obe slepi vrsti rodu *Dendrocoelum*, namreč *D. spelaeum* in *tubuliferum*, so po naših dosedanjih izsledkih omejene na jamske biotope. *D. spelaeum* je, kakor se zdi, na Dolenjskem in Notranjskem precej daleč razširjen; njegovo navzočnost pri Trebčah in v Križni jami pa bo treba še potrditi, ker se po dosedanem slabo konzerviranem materialu s teh najdišč vrstna pripadnost živali ni dala nesporno ugotoviti. *Dendrocoelum tubuliferum* in *Planaria torva* var. *stygia* pa sta znani vsaka samo iz ene jame.

Glede relativne razširjenosti trikladov v podzemskih vodah si moremo na podlagi zbirke Društva za raziskavanje jam v Ljubljani ustvariti že podrobnejšo sliko. To društvo je v dobi od svoje reorganizacije v letu 1925. pa do meseca marca 1931, t. j. v dobi, v kateri so se nabrali v tem poročilu obdelani trikladi, preiskalo vsega skupaj 150 podzemskih jam in kraških studencev. Sladkovodni trikladi so bili ugotovljeni le v malem odstotku vseh preiskanih lokalitet, namreč na 13 mestih, kar odgovarja 8'67%. Druge skupine vodnih živali so v zbirkah zastopane v različni meri. Najbolj navadni med njimi so amfipodi, ki so se našli na 49 lokalitetah ali v 32'67% vseh slučajev. Podzemske amfipode, predvsem pripadnike rodu *Niphargus*, smemo celo smatrati za nekake vodilne oblike količkaj trajne stoječe ali tekoče vode v jamah. Saj je znano, da živi *Niphargus* tudi v oni vodi, ki izpolnjuje razpoke in žile v hribinskih skladih in pronica od zemeljskega površja v globino. Po tej poti prihaja v tolmane in z vodo napolnjene sigaste ponve, ki nastajajo v jamah na mestih, kjer kapa voda s stropa ali curlja po stenah (prim. m. dr. opazovanja Hnatewyscha, 1929, p. 246). Očividno se vrši prodiranje trikladov v jame po čisto drugačnih potih: oni so v svojem nastopanju ome-



jeni na večje in stalne vodne žile. Nahajamo jih v podzemskih rekah in potokih, v stranskih rokavih teh vodotokov, v tolmunih, ki ostanejo v sicer suhih rovih po poplavih itd. Iz teh vodnih žil prodirajo aktivno tudi v male in plitve dotoke, samo če so ti vsaj prehodno v zvezi s stalno kraško vodo. Izogibajo se pa ožjih hribinskih razpok in onega kapilarnega sistema, ki ga polni zgolj pronicajoča deževnica. Ne more biti samo slučaj, da se da za skoraj vse podzemne vode, ki jih naseljujejo trikladi, dokazati zveza z večjimi vodotoki (gl. sl. 7): Jama pri Trebčah vodi do struge Reke, ki je poniknila pri Škocijanu; Črna jama, Logarček, Vranja jama in Gradišnica pripadajo podzemskim odsekom rečnega sistema Pivka - Unica - Ljubljana; Velika Karlovica je požiralnik Cerkniškega jezera; v Križni jami je stalen potok, katerega nadzemski izvirček še ni znan; isto velja za vrtačo Šumnik;



Sl. 7. Pregled nahajališč jamskih trikladov (Map showing localities where cave triclads have been found).

Krška jama je podzemna struga Krke; Podpeška, Kmpoljska in Potiskavska jama so tipične vodne jame, njih stalne vodne žile tečejo pod zemljo proti Krki, samo po večjih nalivih bruhajo vodo na prosto v Dobropoljsko kotlino; jame kočevske okolice (»Wasserloch« pri Klinji vasi, Željsne jame) imajo stalno tekočo vodo; najdišči »Wasserloch« v Šahnu in »Planarienschacht« na Fridrihštajnu mi sicer nista natančneje znani, za zadnje pa navaja Wichmann, da ima zvezo s studencem »Hirisbrunnen«. Vsekakor je jako značilno, da manjkajo trikladi v jamah, ki imajo zgolj skozi zemeljske plasti pronicajočo vodo, čeprav se ta v jami lahko zbira v stalne tolmune. Isto velja tudi za druge tipične predstavnike

kraške vodne faune, kakor *Proteus anguinus* Laurenti, *Troglocaris schmidti* Dormitzer in vrste rodu *Monolistra*, ki redno spremljajo podzemne triklade.

Končno naj opozorim na veliki odstotek endemizmov med jamskimi trikladi. Saj je to dejstvo značilno za jamsko fauno v splošnem, za triklade posebej pa ga je študiral in s tabelarnim pregledom evropskih dendrocelidov podkrepil Beauchamp (1932, p. 267, 360). Med 8 vrstami sladkovodnih trikladov, ki smo jih ugotovili v naših jamah, sta obe troglokseni formi, *Planaria torva* in *Dendrocoelum lacteum*, splošno razširjeni evropski vrsti; tudi *Dendrocoelum album*, forma, ki živi v glavnem v nadzemskih vodah, je znana z več srednjeevropskih nahajališč. Od ostalih petih oblik sta *Fonticola dalmatica* in *bosniaca* omejeni na dinarski kraški sistem, *Planaria torva* var *stygia*, *Dendrocoelum spe-laueum* in *D. tubuliferum* pa predstavljajo, vsaj po našem sedanjem znanju, endemizme ožjega področja pričujoče preiskave.

(Iz zoološkega instituta univerze kralja Aleksandra I. v Ljubljani.)

### **Summary: Fresh-water Triclad from Caves of the Northwestern Part of the Dinaric Region.**

This paper deals chiefly with the material of fresh-water triclad which has been collected by the Cave Research Society (Društvo za raziskavanje jam) of Ljubljana, Yugoslavia, during the period from 1925 to 1931. The cave triclad of the Dinaric Region have hitherto been but little investigated. Among the important papers on this subject are the contributions of Komárek (1919) who studied K. Absolon's collections, and of de Beauchamp (1920, 1932) which deals with the Turbellarians collected by R. Jeannel and E. G. Racovitza (1918). De Beauchamp's paper also contains a very valuable review of all the data on cave planarians available in literature as well as a morphological, ecological and taxonomic monograph of these forms.

#### **Fam. Planariidae.**

*Fonticola dalmatica* Stanković-Komarek.

Habitat: Logarček near Planina, Križna Jama near Lož, črna Jama near Postojna (Postumia, Italy). Beauchamp (1932, p. 312), while noting the similarity with *F. dalmatica*, considers the species from črna Jama identical with *F. albissima* (Vejdovský). Since Vejdovský, when he established this species, did not go in to the structure of the copulatory apparatus, Böhmig's (1909, p. 164—166) data based on specimens from the vicinity of Graz,

Austria, may be taken as the first adequate description of *F. albissima*. Judging by the pictures given by Komárek (1926, fig. 4, and Stanković and Komárek, 1927, pl. 9, fig. 18) the Austrian species is identical with that from Czechoslovakia, where Vejdovský had collected his material.

Comparing our cave species with specimens from Graz and Trahütten (near Deutschlandsberg, Austria), I notice considerable differences in the structure of the copulatory organs between these two forms. The main differences are (fig. 1 and 2):

1. The penis of the Austrian species is very large, cylindrical or cone-shaped. In the cave specimens it is smaller with a finger-shaped papilla.

2. The vasa deferentia in the Austrian form unite in the penis bulb to form the ejaculatory duct which may be slightly extended at its anterior end. After a few curves within the bulb, the duct continues straight in the axis of the papilla, and remains narrow except for a section near the point of the papilla where it is somewhat wider. It is surrounded by a thick layer of muscle fibers. — In the cave specimens the ejaculatory duct is much shorter and wider. Fig. 1 shows an extremely wide duct, usually its diameter corresponds to that of the specimen pictured by Stanković and Komárek (1927, p. 640). The histological differentiation of the duct (villus-like projection of the cells in the anterior section, opening of eosinophilic glands in the adjacent part) is more pronounced than in *F. albissima*. The muscular layer of the ejaculatory duct is decidedly thinner.

3. The bursa stalk in the Austrian specimens is divided into two sections, i. e. a wide posterior vagina and a narrower anterior canal. — There is no such division in our cave species.

Specimens from Črna Jama have an exceptionally large bursa copulatrix as was already noticed by Sabussow (1911, p. 258).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> »Among the triclade material of the Zoological Museum of the Academy of Science, which I investigated, I found a fresh-water planarian collected in Cavum Magdalene [i. e. Črna jama], one of the sections of the Adelsberg Grotto in Carniola. This planarian, which very probably represents a new species, is distinguished by a remarkable development of the bursa which amounts to 1 mm in the dorsoventral direction and to 0.4 mm in the rostrocaudal direction. The bursa stalk likewise attains considerable dimensions, its diameter being 0.4 mm. This organ is particularly interesting, since fully differentiated spermatophores are deposited in the bursa; these are surrounded by a yellowish-brown membrane and provided with a rather long stalk which has a disk-like extension at the end. The stalk is in part arched and lies, in the main, in the anterior part of the duct of the bursa copulatrix.« (Translation from p. 257—258).

Considering all these differences together with the data on the variability of the specific characteristics of *F. albissima* as given by Beauchamp (1932, p. 307—321) I prefer to distinguish two closely related species, i. e. the Central European *F. albissima* and a species comprising the Dinaric forms *F. macedonica*, *dalmatica* and *ochridana*. Perhaps Komárek's (1919, p. 12—18) *Planaria illyrica* will have to be included with them too. Pending the settlement of the matter, I am applying the name of *F. dalmatica* to our cave specimens, since they largely conform with the description of this type. In their external features, all the European species of *Fonticola* resemble each other very closely.

In live specimens of our cave form I noticed a peculiar reaction to strong stimuli. Normally the animal glides over the substratum in the typical way. When suddenly disturbed, e. g. by being touched by a needle, it detaches itself from the ground and, striking successively upwards and downwards, remains suspended in the water for a short while. The same reaction takes place when it touches a specimen of *Dendrocoelum album*; here the stimulus is apparently a chemical one. We may consider this reaction as a primitive attempt to escape the stimulus or danger. It may be compared with the swimming movements of certain larger species of rhabdocoels, e. g. *Mesostoma ehrenbergi* (cf. Steinmann and Bresslau, 1913, p. 269) rather than with the much more perfect swimming of many of the polyclads.

*Fonticola bosniaca* (Stanković).

Habitat: Potiskavška Jama near Kompolje; Wasserloch and another, unnamed, cave at Klinja vas near Kočevje; Željne Cave near Kočevje. Wichmann's »*Planaria cavatica*« from Planarienschacht on Friedrichstein near Kočevje is probably also identical with *F. bosniaca*.

This species has hitherto been observed only in the source of the River Bosna near Sarajevo, Bosnia. In the vicinity of Kočevje it is quite common, both in subterranean and surface springs (Rosenbrunn at Mahovnik and a spring near the railroad station of Kočevje). The area inhabited by *F. bosniaca* is apparently much larger than has hitherto been assumed and it will probably be found in Croatian localities as well.

*Planaria torva* (O. F. Müller).

Habitat: Velika Karlovica near Cerknica.

This widely spread European species is very common in our country, Slovenia. It is a pigmented, eurythermic form which occurs in ditches and pools of stagnant water. The only subter-

ranean locality where it has been found, viz. Velika Karlovica, is a drain of the Lake of Cerknica. Apparently the animal was carried to the cave by the lake water flowing off through this channel.

*Planaria torva* var. *stygia*, n. var.

Material: One single specimen from Gradišnica, near Logatec.

Externally, the animal resembles *Fonticola*. The body is 15 mm long and 2½ mm broad, white. The anterior end (fig. 3) is truncate, the median part of the front margin occasionally projecting a little. The distance of the eyes from each other amounts to about one-fourth of the body width at the eye level, while their distances from the front end and from the lateral margins are almost equal. The head lacks a well differentiated adhesive organ; only eosinophilic glands, belonging to the marginal adhesive zone, are developed on its lower surface.

The pharynx lies at about the middle of the body and covers approximately one-seventh of the body length. Its anatomical structure is that characteristic of the family *Planariidae*, the longitudinal and circular fibers of the inner muscular zone forming two distinct layers.

Genital organs (fig. 4): The testes are situated at both dorsal and ventral side of the body, extending backwards almost to the posterior end. The genital pore lies at the end of the first third of the postpharyngeal region. The genital atrium does not form definite compartments, though its anterior part, enclosing the penis, corresponds to a male atrium, the posterior part with the genital pore, the opening of the bursa stalk and the papilla of the adeno-dactyl to a common atrium.

The penis bulb is sparsely provided with muscular fibers. The papilla or penis itself is finger-shaped and covered by a cubical or flattened epithelium. Under this, a layer of circular muscles and, still deeper, one of longitudinal muscles is developed. The vasa deferentia enter the bulb laterally, approach each other, then bend backwards and pass through the bulb into the basis of the papilla where they unite. The ejaculatory duct thus formed extends into a spindle-shaped cavity in which a spermatophore is in process of formation. This part could be compared to a seminal vesicle; it is, however, not certain that the widening of the ejaculatory duct in this place is a permanent feature. Behind the spermatophore the duct tapers, becomes a narrow canal and opens at the point of the papilla. The epithelium coating the anterior section of the ejaculatory duct consists of villus-like, projecting cells, while in the posterior part it is flattened. The vasa deferentia in the penis bulb and the ejaculatory duct are surrounded by a layer of mainly circular muscles.



The oviducts unite and enter the genital atrium from the dorsal side. Shell glands empty into the distal parts of the separate oviducts and the upper portion of the common oviduct.

The bursa stalk is situated on the left side of the median line. Its muscular layer consists of circular and longitudinal fibers. The opening of the stalk into the genital atrium is slightly constricted.

The adenodactyl is like that of *Pl. torva*. It is cylindrical in shape and arched. Its main portion occupies a vertical position on the left of the mid-line, while the papilla protrudes into the atrium pointing to the right and anteriorly. The tubular lumen extends through almost the entire organ. The dense and thick muscular layer consists mainly of circular fibers; an additional layer of circular and longitudinal fibers lies under the epithelium of the papilla.

Numerous eosinophilic cement glands open on the ventral surface of the body in the vicinity of the genital pore.

There is no doubt that the animal is closely related to *Planaria torva*. The main differences between these two forms are in the pigmentation of the body and in the structure of the penis. In *Pl. torva* the ejaculatory duct is usually wide, with a distinct seminal vesicle, while in our animal the duct is narrow and the vesicle developed perhaps only temporarily, during the formation of the spermatophore. This question can only be solved on more material. There is, however, a close resemblance between the penis of our form and that of certain species of the genus *Fonticola*, particularly that of the Western Balkanic species. This resemblance concerns chiefly the shape of the organ and the histological differentiation of the ejaculatory duct. On the other hand, similar histological features may be observed in *Pl. torva*.

For the present and until further material can be investigated, the planarian from Gradišnica may be considered a depigmented, cave-adapted variety of *Planaria torva*.

#### *Polycelis felina* Dalyell.

This species has not yet been observed in our caves. Nevertheless, since it often lives in creeks which spring from caves (Šumnik) or enter caves (Predvratnica), it is to be expected that it will be occasionally found in underground rivers.

#### *Planariidae*, spec.

Habitat: Križna Jama near Lož. A small white planarian which could not be identified owing to its bad preservation.

Fam. *Dendrocoelidae*.*Dendrocoelum lacteum* (O. F. Müller).

Habitat: Velika Karlovica near Cerknica; Črna Jama near Postojna. To both localities the specimens have apparently been carried passively from surface habitats (Cerknica Lake, Pivka River).

*Dendrocoelum album* (Steinmann).

Habitat: Šumnik near Velike Lašče; Logarček and Vranja Jama near Planina; Gradišnica near Logatec; Kompoljska Jama near Kompolje; Velika Karlovica near Cerknica.

This species, widely distributed in both running and stagnant surface water of this country, is the commonest triclad met with in our subterranean caves. It is not at all particular as to its habitat and possesses remarkable adaptability. It appears to be a permanent inhabitant of caves and not only a temporary visitor washed into caves by creeks sinking underground.

*Dendrocoelum spelaeum* (Kenk).

Habitat: Podpeška Jama in Dobrepolje; Križna Jama near Lož; ?Trebče Cave near Trieste.

I wish to complete my first description of this species (Kenk, 1925) which was based on a single specimen.

The adhesive organ on the lower surface of the anterior end had escaped my attention. It consists of an area of »depressed« epithelium through which numerous eosinophilic glands open. This area, which may bulge like a cushion, is a differentiated section of the marginal adhesive strip. It is wider than the lateral parts of the strip ( $160 \mu : 35 \mu$ ) and separated from them by two short gaps symmetrically placed one on either side of the head. A few fibers of the inner longitudinal layer of the integumental musculature are attached to the adhesive cushion.

Copulatory apparatus (fig. 5): The new material shows that the point of the penis papilla is inversible and that the inverted position is more frequent in the preparations than the expanded state which I had observed in the first specimen. There is no sharp demarcation between the distal part and the basis of the papilla; we may, therefore, call the introverted portion a pseudoflagellum. In the normal state of the penis, as shown in fig. 5, the seminal vesicle is a large cavity and the ejaculatory duct considerably expanded. The vasa deferentia enter the vesicle from both sides. The cubical glandular epithelium of the basal part of the papilla and the flattened epithelium of the seminal vesicle are continued respectively into the inner and outer lining of the flagellum.



*Dendrocoelum tubuliferum* de Beauchamp.

Habitat: Črna Jama near Postojna (Postumia, Italy). Several authors (Viré, Megušar, Schreiber) mistook the species for *D. cavaticum* (Fries); de Beauchamp was the first to recognize it as a distinct species.

External features of the gliding animal (fig. 6): The length of the body amounts to 14, the width to 3 mm. The anterior end is truncated, the middle part of the front margin somewhat bulging, the auricular lobes rounded. Behind these, a slight neck-like constriction can be observed. Then the lateral margins diverge gradually to attain the greatest width at the level of the mouth. The posterior end changes its appearance, being sometimes pointed, sometimes rather blunt. The animal moves by gliding or, particularly when disturbed, by leech-like motion. During the latter and when the animal is at rest, the lateral margins show faint undulating folds.

*Dendrocoelum*, spec.

Habitat: Wasserloch in Šahen, near Kočevje. The two specimens which I investigated were both immature. Body white, head with one pair of eyes.

*Probursalia*, spec.

Habitat: Krška Jama near Gorenja Krka. A white triclad has been seen, but not caught, in the river (Krka) flowing through the cave.

**Conclusions.**

The cave-inhabiting triclads of the area investigated may be grouped according to their more or less regular occurrence in subterranean localities. A number of species live almost exclusively in surface waters and have been rarely observed in caves. These are the troglaxene species *Planaria torva* and *Dendrocoelum lacteum*. They entered the caves passively, washed in by the sinking waters during inundations and on other, similar, occasions. This is clearly shown by the nature of their habitats: Velika Karlovica, where both species have been found, is one of the drains of Lake Cerknica; Črna Jama, where *D. lacteum* occurs, is part of the channel that connects the Pivka and Unica Valleys. Perhaps *Polycelis felina* will occasionally be observed in similar localities, since it is fairly abundant in several creeks springing from caves or disappearing underground (Šumnik, Predvratnica).

Another group of species occur more regularly in caves and complete their whole life cycle there, though they may in certain places be found in springs and the upper parts of surface creeks

as well. Apparently the lack of light is not an indispensable condition for their occurrence; they depend more on the low and constant temperature of their habitats. Here I wish to class the two species of the genus *Fonticola*, viz. *F. dalmatica* and *bosniaca*. The former is found in the northwestern part of the Dinaric Region as a true cave animal, while in other parts it has been collected in springs (in Dalmatia, closely related and perhaps identical forms also in Macedonia). *F. bosniaca*, hitherto known only from the source of the River Bosna, lives in springs and underground creeks in the vicinity of Kočevje.

*Dendrocoelum album* occupies an ecological position of its own. It is the commonest triclad in the caves and its subterranean occurrence is not merely a matter of chance. Nevertheless, its main habitat is surface water. The species is exceedingly eurytopic and in this country inhabits both running and stagnant waters.

*Planaria torva* var. *stygia*, *Dendrocoelum spelaeum* and *D. tubuliferum* are, as far as we know, restricted to subterranean habitats. *D. spelaeum* has been found at three localities considerably distant from each other, but for two localities the correct identification of the species is not beyond doubt. *D. tubuliferum* and *Pl. torva* var. *stygia* are known from having been found each in one single cave only.

As to the relative frequency of the presence of triclads in caves the collections of the Cave Research Society (Društvo za raziskavanje jam) of Ljubljana give some useful comparative data. During the period from 1925 to 1931 this society had investigated a total of 150 caves and lime-stone springs. Of these, triclads were collected in only 13 localities, or in 8.67 p. c. Other groups of aquatic animals are represented in a different number of caves. Apparently the commonest among them are amphipods which have been found in 49 localities or 32.67 p. c. of the total number. The subterranean amphipods, particularly species of the genus *Niphargus*, may be considered as indicating relatively permanent water, stagnant or running, in caves. It is a well known fact that *Niphargus* occurs even in the water which fills the cracks and veins of the rock and which penetrates from the surface to deeper levels. In this way it also reaches pools and sinter basins which appear in caves in places where water drips from the ceilings or trickles down the walls (cf. Hnatewytch, 1929, p. 246). The penetration of the triclads into the caves took place in an entirely different way: they are confined to larger permanent streams. One observes them in subterranean rivers and creeks, in backwaters of these, and in pools left behind in occasionally flooded galleries etc. From there they may penetrate into small and shallow tributaries. But they avoid the narrow veins and capillaries filled with percolating rain water. In almost all caves inhabited

by fresh-water triclads the connection with permanent streams can be proved (cf. fig. 7): Trebče Cave contains the continuation of the Reka (River) which sinks underground at Škocijan (San Canciano); Črna Jama, Logarček, Vranja Jama and Gradišnica are all subterranean parts of the river system of the Pivka-Unica-Ljubljana; Velika Karlovica is a drain of Cerknica Lake; Križna Jama has a permanent creek the surface spring of which is not yet known; the same applies in the case of Šumnik; Krška Jama is the subterranean bed of Krka River; Podpeška Jama, Kompoljska Jama and Potiskavška Jama are typical water caves whose basins drain underground towards the Krka River and only after heavy rainfalls overflow and inundate the basin of Dobropolje; caves of the vicinity of Kočevje (Wasserloch at Klinja vas and Željnske Jame) are traversed by creeks; the localities Wasserloch in Sahen and Planarienschacht are not known to the author.

In any case, it is a remarkable fact that fresh-water triclads do not occur in caves with merely filtered surface water, though this may form permanent pools. The same can be observed in other typical representatives of the subterranean aquatic fauna, e. g. *Proteus anguinus* Laurenti, *Troglocaris schmidti* Dormitzer and species of the genus *Monolistra*, which regularly accompany cave planarians.

As in other cave districts and in other taxonomic groups, the numerical proportion of endemic forms among the underground triclads is comparatively great. Among the eight forms (7 species and 1 variety) of fresh-water triclads inhabiting our caves, the two troglaxene species, *Planaria torva* and *Dendrocoelum lacteum*, are widely distributed European species; *D. album*, whose main habitat is surface waters, is likewise known from a number of localities in Central Europe. *Fonticola dalmatica* and *bosniaca* have been found in the Dinaric Region only and the remaining three forms, viz. *Planaria torva* var. *stygia*, *Dendrocoelum spelaeum* and *D. tubuliferum* are, as far as we know, confined to the north-western part of this region.

**Seznam jam**, ki vsebujejo sladkovodne triklade: številka jame ali kraškega studenca po katastru Društva za raziskavanje jam v Ljubljani, ime in najvažnejši v literaturi citirani sinonimi jame, ugotovljene vrste trikladov, v oklepajih številka materiala v zbirki Društva za raziskavanje jam.

**List of caves** inhabited by fresh-water triclads: numbers of caves or Karst springs as given in the register of the Cave Research Society (Društvo za raziskavanje jam), Ljubljana; names and most quoted synonyms of the caves; species of fresh-water triclads found there; the numbers in brackets refer to the Society's collections.

12. Željnske jame (Seeler Grotten).  
*Fonticola bosniaca* (214).
17. Podpeška jama (Podpeč Höhle).  
*Dendrocoelum spelaeum* (17, ad 18, 66, 101, 132).
25. Kopoljska jama (Höhle von Kumpole).  
*Dendrocoelum album* (—).
28. Logarček (Graf Falkenhayn-Höhle).  
*Fonticola dalmatica* (115),  
*Dendrocoelum album* (111, 115, 168).
54. Potiskavska jama (Höhle von Podtiskavec).  
*Fonticola bosniaca* (74, 138).
65. Križna jama (Mrzla jama, Kreuzberggrotte).  
*Fonticola dalmatica* (85),  
*Planariidae, spec.* (85),  
? *Dendrocoelum spelaeum* (85, 165, 175).
73. Šumnik.  
*Dendrocoelum album* (93).
74. Krška jama (Gurkhöhle).  
*Probursalia, spec.* (219).
86. Gradišnica (Teufelshöhle).  
*Planaria torva var. stygia* (114),  
*Dendrocoelum album* (114).
87. Velika Karlovica (Grosse Karlovica).  
*Planaria torva* (116),  
*Dendrocoelum lacteum* (116),  
*Dendrocoelum album* (116).
88. Vranja jama (Rabenhöhle).  
*Dendrocoelum album* (118, 136).
118. »Wasserloch« pri Klinji vasi (Klindorfer Wasserloch).  
*Fonticola bosniaca* (172, 218).

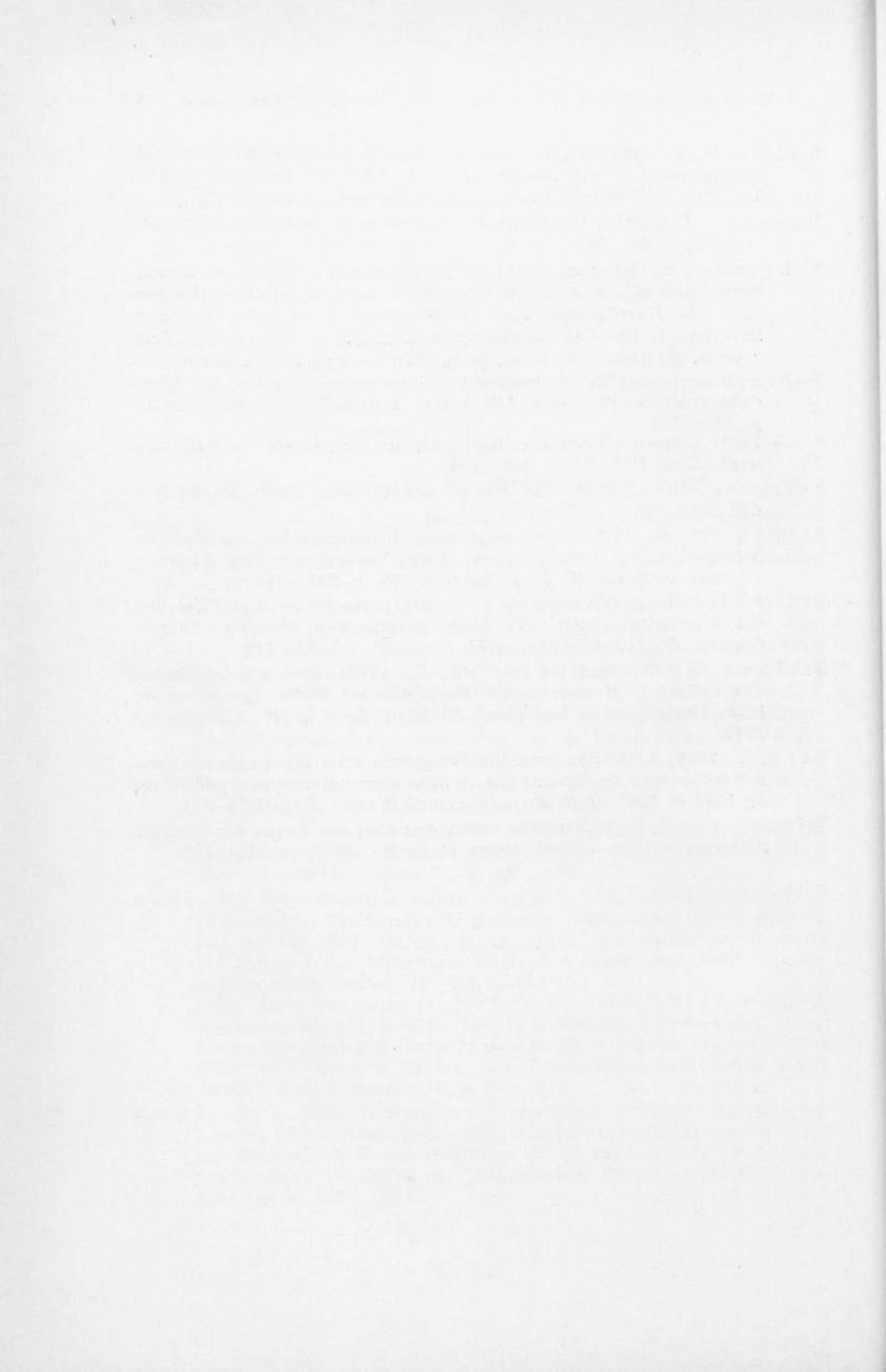
119. Jama SW od »Wasserloch« pri Klinji vasi.  
*Fonticola bosniaca* (173).  
 — Črna jama (Schwarze Grotte, Magdalenengrotte, Grotta Nera).  
*Fonticola dalmatica*,  
*Dendrocoelum lacteum*,  
*Dendrocoelum tubuliferum*.  
 — Jama pri Trebčah (Lindnerhöhle, Grotta di Trebiciano).  
 ? *Dendrocoelum spelaeum*.  
 — »Wasserloch« v Šahnu pri Kočevju.  
*Dendrocoelum*, spec.  
 — »Planarienschacht« na Fridrihštajnu (Planarienschacht auf dem Friedrichsteine).  
 ? *Fonticola bosniaca*.

CITIRANA LITERATURA (LITERATURE CITED).

- Beauchamp, P. de, 1919: Diagnoses préliminaires de Triclades obscurocoeloides. *Bull. Soc. zool. France*, 44, p. 243—251.  
 — 1920: Biospeologica. XLIII. Turbellariés et Hirudinées (Première série). *Arch. Zool. expér. gén.*, 60, p. 177—219.  
 — 1932: Biospeologica. LVI. Turbellariés, Hirudinées, Branchiobdellidés (Deuxième série). *Arch. Zool. expér. gén.*, 73, p. 113—380.  
 Böhmig, L., 1909: Turbellaria, Strudelwürmer. II. Teil: Tricladida. *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, herausgeg. von Brauer, 19, p. 143—176. Jena (G. Fischer) 1909.  
 Chappuis, P. A., 1927: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. *Die Binnengewässer*, herausgeg. v. A. Thienemann, 3, 175 pp. Stuttgart (E. Schweizerbart) 1927.  
 Hnatewytšch, B., 1929: Die Fauna der Erzgruben von Schneeberg im Erzgebirge. *Zool. Jahrbücher, Abt. Syst.*, 56, p. 173—268.  
 Jeannel, R., et Racovitza, E. G., 1918: Biospeologica. XXXIX. Énumération des grottes visitées 1913—1917 (Sixième série). *Arch. Zool. expér. gén.*, 57, p. 203—470.  
 Kenk, R., 1925: *Dendrocoeloides spelaea* n. sp., nov jamski triklad (Turbellaria, Tricladida) iz Slovenije. *Rad jugosl. Akad. Zagreb*, 230, p. 153—160. (D. sp. n. sp., eine neue höhlenbewohnende Tricladenart aus Slovenien. *Izvješća o raspr. mat.-prir. razreda, Jugosl. Akad. Zagreb*, 19—20, p. 43—45.)  
 — 1926: Rod Polycladodes (Turbellaria, Tricladida). *Rad jugosl. Akad. Zagreb*, 232, p. 175—189. (Die Gattung Polycladodes. *Izvješća o raspr. mat.-prir. razreda, Jugosl. Akad. Zagreb*, 21, p. 23—26.)  
 — 1930: Beiträge zum System der Probursalier (Tricladida paludicola). *Zool. Anzeiger*, 89, p. 145—162.  
 Komárek, J., 1919: O temnostních tricladách (Vermes, Turbellaria) z krásu balkánských na základě sběrů Dra. Karla Absolona. *Časopis Moravského Musea zemského*, 16, p. 255—304. (Über höhlenbewohnende Tricladen der balkanischen Karste. *Arch. f. Hydrobiol.*, 12, p. 822—828.)

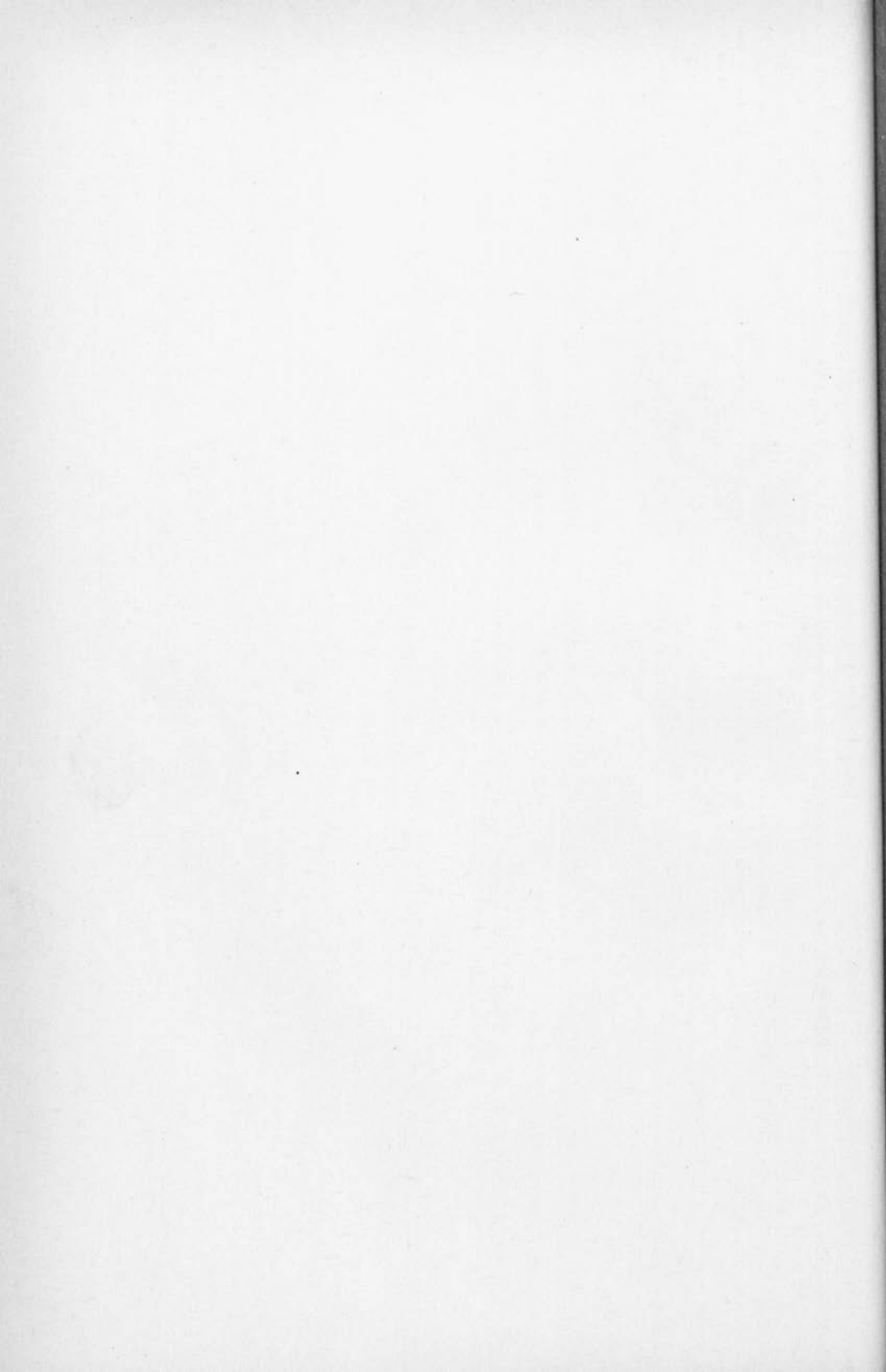
- Komárek, J., 1926: Doplněk ku Vejdovského revisi českých Triclad (Supplement to the account of fresh-water Tricladidea found in Bohemia by Vejdovský). *Věstník české spol. nauk*, 75, 32 pp.
- Megušar, Fr., 1914: Oekologische Studien an Höhlentieren. *Carniola*, N. v. 5, p. 63—84.
- Sabussow, H. (Забусовъ, И. П.), 1911: Исслѣдованія по морфологiи и систематикѣ планарiй озера Байкала. I. Родъ *Sorocelis* Grube. (Untersuchungen über die Morphologie und Systematik der Planarien aus dem Baikalsee. I. Die Gattung *Sorocelis* Grube). Труды [Trudi] Общ. Естествоисп. при Казанскомъ Унив., 43 (4), 422 + 8 + 2 pp. Казань [Kazan] 1911.
- Schreiber, G., 1929: Il contenuto di sostanza organica nel fango delle grotte di Postumia. *Atti Accad. Veneto-Trentino-Istriana*, 20, p. 51—53.
- 1932: L'azoto alimentare degli animali cavernicoli di Postumia. *Arch. Zool. Ital.*, 16, p. 650—653.
- Stammer, H.-J., 1932: Die Fauna des Timavo. *Zool. Jahrbücher, Abt. Syst.*, 63, p. 521—656.
- Stanković, S., 1926: Über zwei neue Planarienarten der Balkanhalbinsel nebst Bemerkungen über Verbreitung von *Planaria olivacea* O. Schmidt. *Zool. Anzeiger*, 66, p. 231—240.
- Stanković, S., und Komárek, J., 1927: Die Süßwasser-Tricladen des Westbalkans und die zoogeographischen Probleme dieser Gegend. *Zool. Jahrbücher, Abt. Syst.*, 53, p. 591—674.
- Steinmann, P., und Bresslau, E., 1913: Die Strudelwürmer (Turbellaria). *Monographien einheimischer Tiere, herausgeg. v. H. E. Ziegler und R. Wollereck*, 5, 380 pp. Leipzig (W. Klinkhardt) 1913.
- Viré, A., 1901: Liste des principales espèces étrangères entrées dans les collections du laboratoire de biologie souterraine du Muséum en 1900 et 1901. *Bull. Mus. Hist. nat. (Paris)*, 7, p. 169—172.
- Wichmann, H. E., 1926: Untersuchungen über die Fauna der Höhlen. *Sitzungsber. Ges. naturf. Freunde Berlin*, 1924, p. 113—132.













NATISNILA UČITELJSKA TISKARNA V LJUBLJANI  
(PREDSTAVNIK F. ŠTRUKELJ)