

PRIRODOSLOVNE RAZPRAVE

KNJIGA 1

(STR. 1 – 154, 49 SLIK IN 1 KARTA V TEKSTU, TABLE I – IX)

S PRILOGO:
VESTNIK PRIRODOSLOVNE SEKCIJE
MUZEJSKEGA DRUŠTVA ZA SLOVENIJO

IZDAJA IN ZALAGA
PRIRODOSLOVNA SEKCIJA MUZEJSKEGA DRUŠTVA
ZA SLOVENIJO
ZA UREDNIŠKI ODBOR: DR. JOVAN HADŽI

LJUBLJANA 1931

TISKALI J. BLASNIKA NASL., UNIVERZITETNA TISKARNA
LITOGRAFIJA IN KARTONAŽA D. D.
ODGOVOREN JANEZ VEHAR

La revue „Prirodoslovne razprave“ (Mémoires d'histoire naturelle) forme une suite de la série B (Classe des sciences naturelles) du „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Bulletin de la Société du Musée de Slovénie). Elle apportera des contributions originales dans le domaine des sciences naturelles concernant la Slovénie ou la Yougoslavie et paraîtra dans une série libre de fascicules qui, après avoir atteint une certaine épaisseur, seront réunis en tomes („knjiga“). Comme langues de publication sont admises, outre les langues yougoslaves et latine, également les principales langues mondiales. Aux mémoires composés en langues slovène ou serbo-croate se joindront des résumés dans une des langues mondiales.

Les Membres de la Section d'histoire naturelle de la Société du Musée de Slovénie recevront la revue moyennant la cotisation annuelle de 30 Dinars. Le prix des fascicules et des tomes sera fixé d'après leur étendue. Des mémoires particuliers peuvent être acquis aussi séparément pour le prix de 10 Dinars par 16 pages imprimées.

Un échange de publications avec des institutions de sciences naturelles éditant des périodiques est à désirer.

Lettres et commandes doivent être adressées à la direction de la section. Le Président actuel de la section: Dr. Jovan Hadži, professeur à l'Université Laboratoire de zoologie de l'Université de Ljubljana, Yougoslavie.

Die Zeitschrift „Prirodoslovne razprave“ (Naturwissenschaftliche Abhandlungen) bildet die Fortsetzung der Serie B (Naturwissenschaften) des „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Mitteilungen des Musealvereins für Slovenien). Sie wird Originalbeiträge zur Kenntnis der Fauna, Flora und Gaa Sloveniens, bzw. Jugoslaviens bringen und in zwanglosen Heften erscheinen, die ohne Rücksicht auf das Erscheinungsjahr nach dem Erreichen eines gewissen Umfangs zu Bänden („knjiga“) zusammengefasst werden. Als Publikationssprachen sind neben den jugoslawischen und der lateinischen auch die Hauptsprachen zugelassen. Den in slovenischer oder serbokroatischer Sprache abgefassten Abhandlungen werden Auszüge in einer der Welt Sprachen angeschlossen.

*Iz jamskega laboratorija zoološkega inštituta univerze kralja Aleksandra I.
v Ljubljani.*

Študije o ekologiji jamskih živali. I. Meteorološka in hidrološka opazovanja v Podpeški jami v letih 1928 - 1931.

Roman Kenk in Albin Seliškar.

S 5 slikami in 1 tabelo v tekstu in tablama I. in II.

Po reorganizaciji Društva za raziskavanje jam v Ljubljani l. 1924 se je pričelo v naših jamah živahnejše sistematsko proučevanje jamske faune. Informativne podatke o delovnem programu društva najdeš v uvodu opisa Županove jame, Bohinec 1927, p. 158—159. Ta raziskavanja so bila sprva naravno predvsem ekstenzivna. Kmalu pa se je pojavila potreba tudi po intenzivnem usmerjenju teh študij. Posebno poudarile so to potrebo diskusije o zaščiti jamske faune, ko se je ugotovilo, da bi bilo nezaželeno zgolj pasivno ščitenje jamskega živalstva pred nepoklicanimi izkoriščevalci, temveč domači raziskovalci naj bi sami aktivno načeli enega najzanimivejših problemov, kar nam jih nudi naša zemlja. Saj ne poznamo razvoja in življenjske zgodovine niti ene naše jamske živali, prav tako vemo razmeroma malo o njihovih življenjskih odnošajih in o lastnostih osredja, v katerem žive. In vendar so to oblike, ki so vsakemu biologu vsaj po imenu znane in ki igrajo važno vlogo v splošno-bioloških in descendenčno-teoretskih razpravah.

To neskladnost je jasno uvidel pri nas Megušar (1914) ter je na naših tleh prvi pričel s podrobnimi opazovanji in merjenji, ki naj bi postavila temelje eksaktni ekologiji jamskih živali. Le na takšni bazi se more osnovati pravilna ocenitev teh oblik v splošno-bioloških razpravljanih in šele po tej je res možno smotrno eksperimentiranje z njimi. Megušarjevo delo, o katerem imamo le začasno poročilo, je prezgodaj ustavila smrt na gališkem bojišču l. 1916 (nekrolog gl. Sajovic 1916).

Podobna stremeljenja za točnejšim poznavanjem jamskih živali ne le v sistematskem, temveč prav posebno v biološkem in ekološkem oziru, so vzniknile tudi na drugih jamskih ozemljih. Mogočen izraz so našla v prvi vrsti v kooperaciji francoskih speleologov (R. Jeannel in E. G. Racovitz, Biospeologica), v ustanovitvi inštituta za speleologijo v Cluju v Rumuniji l. 1920 (Racovitz 1926) in v najnovejšem času v utemeljitvi jamskega laboratorija v Postojnski jami l. 1930, ki je bil predvidevan še pred vojno.

Pri nas, na rodnih tleh speleologije, nismo smeli zaostati, zlasti ne po ustanovitvi ljubljanske univerze, v katere naravnem področju leži še vedno velik del klasičnega kraškega ozemlja. Tu čaka pridnih rok še nedogledna kopa odprtih problemov, med katerimi biološki niso najmanjši. Podrobno reševanje teh specifično naših vprašanj sme znanstveni svet upravičeno

zahtevati od naše vede. Naznačenih velikih nalog se je zavedel zoološki inštitut ter je organiziral pričetna dela za njih rešitev in ustanovil za proučevanje jamskega živalstva poseben jamski laboratorij.

Res da to ni prvi jamski laboratorij sploh, je pa prvi v tipični kraški jami. Drugod so že ponovno gojili in opazovali živali v jamam podobnih podzemeljskih prostorih, tako Viré v kletih pariške akademije, Kammerer in Megušar v cisterni biološkega poskuševališča v Pratru na Dunaju, v pravih jamah pa Zeleny v Bloomington-u, Indiana, in Gadeau de Kerville v nekem kamnolomu pri Rouenu v Franciji. Przibram (1924, p. 77), ki navaja te podatke, sicer meni, da bi se mogla dela, za katere so namenjene jamske štacije, lažje opravljati v navadnih zooloških štacijah s primernimi podzemeljskimi prostori. Temu naziranju ne moremo pritrčiti, ker po naših mislih dokazujejo že dosedanja opazovanja v jamskem laboratoriju, kako zelo potreben je podrobni študij biologije jamskih živali v naravnem osredju, ki je seveda edino možno torišče za čisto ekološke študije.

Načrt za jamski laboratorij je dozorel v nas in tudi zanj prikladno jamo smo si že bili izbrali še predno smo sploh mogli upati na primerna denarna sredstva. Izbira jame ni bila prav lahka, kajti jama je morala ustreči sledečim pogojem: ne prevelika oddaljenost od Ljubljane in bližnje železniške postaje, lahka dostopnost, možnost za postavljenje vrat, primerna razsežnost in razčlenjenost, naravni jamski tolmeni, tekoča voda, fauna v zadostni mnogovrstnosti in množini. Ko so bila l. 1927 sredstva razpoložljiva, smo se definitivno odločili za Podpeško jamo v Dobropoljski kotlini na Dolenjskem, ki se nam je že ob prvem obisku (1922 oz. 1924) zdela kar predestinirana za jamsko štacijo. Našemu idealu laboratorijske jame se dokaj približuje. Sicer poznamo na notranjskem Krasu neprimerno večje in lepše jamske prostore z ogromnimi tolmeni in izobiljem živali — žal so te jame ali preveč oddaljene ali pa le težko dostopne — vendar bi komaj našli kje drugod na razmeroma tako omejenem prostoru takšno raznovrstnost biotopov in toliko množino manjših živali kot v Podpeški jami. Ta jama je izrazita predstavnica posebnega jamskega tipa, je jama zapovrstnih tolmunov, jama s tekočo podzemeljsko vodo, ki pa tu, blizu skrajnega roba kotline, ne pripada glavnim žilam žive kraške vode, ker v njej ni največjih vodnih jamskih živali, namreč človeške ribice in raka *Troglocaris*. Vendar so nam ti jamski velikani dostopni v bližnjih jamah v Dobropoljski kotlini (Kompolje, Potiskavec).

Okolnost, s katero smo pri Podpeški jami najmanj zadovoljni, je ta, da je jama za naše razmere preveč oddaljena od Ljubljane. Za obisk jame, trajajoč približno dve in pol ure, je v sedanjih prometnih razmerah potrebna zamuda časa skupaj devet ur.

Ko smo l. 1927 dobili sredstva za uresničenje svojih načrtov in se odločili za Podpeško jamo, smo prav kmalu našli med domačimi gospode, ki so nam z velikim razumevanjem in nesebično požrtvovalnostjo bistveno pripomogli do skorajšnje ureditve laboratorija. Prijetna dolžnost nam je, zahvaliti se zlasti g. Ivanu Štehu, posestniku in tovarnarju v Vidmu in g. Antonu Jakopiču, posestniku in občinskemu odborniku v Podpeči. Ker je zemljišče nad jamo skupna last vaščanov in podružne cerkve sv. Martina v Podpeči, je bilo potrebno skleniti posebno pogodbo med omenjenimi in ljubljansko univerzo, v kateri se prepušča desni rov jame v

uporabo zoološkemu inštitutu za znanstvene svrhe (dne 1. I. 1928). Dela v jami so se dovršila začetkom oktobra 1928; takrat smo tudi pričeli z rednimi opazovanji.

Naloga takega laboratorija morejo biti mnogovrstne. Med prvimi je vsekakor spoznanje elementarnih življenjskih pogojev v jamah, o katerih imamo večinoma le posamezna opazovanja, toda le malo takšnih, ki bi se bila vršila dalj časa v isti jami. Zelo zapeljivo bi bilo, na tem mestu razviti obširnejši program dela, ki se odpira biologu v jamah, toda to namero smemo opustiti tem laže, ker se je o teh problemih v novejšem času že temeljito razpravljalo (Racovitza 1907, Megušar 1914, Spandl 1926, Jeannel 1926, Chappuis 1927). Iz omenjenih publikacij ni težko spoznati velike vrzeli v poznavanju jamskega živalstva, ki jih bodo mogle polagoma izpolniti le podrobne študije v jamah. Odločili smo se torej, da predvsem pričnemo s sistematsko analizo življenjskih faktorjev, ki naj bo po svojih izsledkih podlaga za nadaljnje delo. Rezultate tega proučevanja nameravamo priobčevati pod naslovom „Študije o ekologiji jamskih živali“.

Jamski laboratorij v Podpeški jami.

Podpeška jama je bila znana že v davnih časih. Valvasor (1689, II., p. 243, IV., p. 553—556) jo omenja pod imenom Grotte Podpetschio (Podpezchio, Podpezhio) na več mestih in prinaša tudi njen načrt (p. 554). Njegov opis je precej fantastičen. Posebno značilno je veliko pretiravanje razdalj v jami, v katero zaidejo tako pogosto jam nevajeni ljudje. Podobno še večje napako je zagrešil še dosti pozneje ing. K. Mallner, ki je Hauerju glede te jame sporočil, da je dolga eno uro hoda! (Hauer 1883, p. 26). Valvasor govori vsaj samo o polovici milje. Jama mu je gotovo silno imponirala; pravi namreč, da je v vhodnem oddelku prostora za „ein gantzes Regiment Reuter“. Za njegovo speleološko znanje je bila to nekaka „šolska“ jama. Sifoni in kamini v njej naj bi podpirali njegovo teorijo o presihanju Cerknškega jezera. Ni prav lahko tolmačiti njegov načrt jame. Verjetno ni pregledal v svitu bakle jame v celoti in tako je risal kot rove predvsem svojo pot. Valvasorjev rov „c“ odgovarja vhodu v desni rov, naš jamski laboratorij, „d“ je verjetno polica ob desni steni z ozkim stranskim rovom, „e“ pot ob desni steni do naših tolmunov b in c; „f“ je domnevno razširjeni del jame pred našim tolmunom a, ki ga označuje Valvasor s črkama „h“ in „g“. Rov „i“ in „k“ je 60 m dolga pot do spodnjega dela potoka (¼ milje po Valvasorju), „m“ zgornja pot ob levi steni do današnjega jezua (¼ milje, v resnici kakih 50 m), „n“, „t“, „l“, „o“ in „p“ pa potok. Akustične efekte v jami opisuje Valvasor na zelo drastičen način. — Drugi starejši avtorji, ki jih navaja Gratzy (1897, p. 159) in ki so nam nedostopni, poznajo Podpeško jamo najbrž samo iz Valvasorjevega opisa.

Hacquet (1784, III., p. 165—166) imenuje jamo „Grotte von Podpetfh“, navaja tudi razlago imena. Korigira Valvasorjev opis, v katerem je velikost in dolžina jame močno pretirana, risba pa „dobra“. V levi rov radi visokega stanja vode spomladi ni prodril tako daleč kot Valvasor. Voda potoka je po mnenju prebivalstva ista, ki izgine „U' Paniquah“ v zemljo. Posebno pozornost Hacquetovo je zbudilo dejstvo (ki ga je poznal že Valvasor), da so tla in stene zelo gladke in pokrite le z maloštevilnimi kapniki. Kamen je „Stinkstein (Lapis fuillus)“. Kapajoče vode je v jami sicer dosti, toda zdi se, da „voda ne more raztopiti kamna radi flo-

gistona, ki je spojen z apnencem". Vaščani hodijo v jamo po vodo, kakor omenja to že tudi Valvasor. Ob vходу imajo terilnice in peči.

Kratko objektivno poročilo imamo od našega znanega prirodopisca F. J. Schmidta (1849, p. 153).

Prvi, ki je verjetno poznal vso jamo, je bil Hauffen (1858, p. 49). Levi rokav mu je bil ob potoku navzgor daleč dostopen, ker tedaj še ni bilo jezua.

Josephov opis (1881/82, p. 51) je očitna, mestoma zelo nerodna kopija Hauffenovega. Desni rokav se neha zanj pri našem tolmuu c.

Waagen (1914, p. 118—119) je ob priliki svojih hidrografskih raziskovanj v dolenskem Krasu obiskal tudi Podpeško jamo; navaja nekaj geoloških podatkov o njej, toda nič bistveno novega.



Sl. 1: Vhod v Podpeško jamo in cerkev sv. Martina. — L'entrée de la Podpeška jama et l'église du st. Martin. (Fot. R. Kenk).

Dosedaj najboljširnejši opis jame z načrtom podajata Jeannel in Racovitz (1918, p. 307—310, No. 634), ki sta obiskala jamo spomladi 1914. Desni rov jame, ki ga poznata samo do polovice, imenujeta „Galerie des Mares“, levi rov pa „Galerie de la Rivière“. Njun shematski načrt odgovarja še zadosti pravim meram.

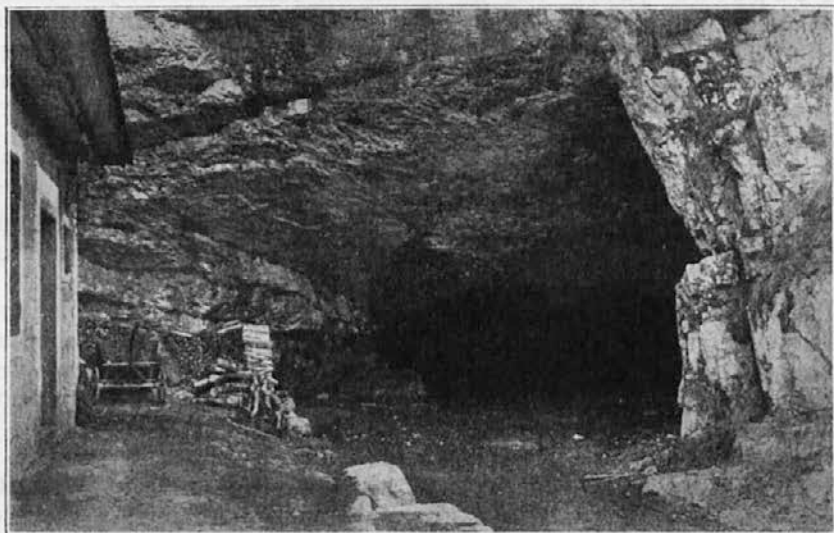
Na kratko omenja jamo Badjura (1923, p. 406). Nekateri podatki o njej se pa verjetno nanašajo le na bližnjo Kmpoljsko jamo.

Jamo, posebno levi rokav, je preiskovalo tudi „Društvo za raziskovanje podzemskih jam na Kranjskem“ v letu 1912. Podrobno poročilo o tem ni ohranjeno. G. I. Michler je takrat zasledoval na zasilnem splavu jamski potok navzgor do večjega sifona (po sporočilu g. I. Michlerja).

Po ustnem izročilu je služila jama tudi kot pribežališče pred Turki. Da je jamo uporabljal človek že od davnih časov, o tem pričajo ostanki lončenih posod in oglja ter okajene stene.

„Izhodišče za obisk Podpeške jame je postaja Dobropolje ob železnici Ljubljana—Grosuplje—Kočevje, oddaljena 40 km od Ljubljane v SE smeri (zračna razdalja 26 km). Jama leži v polju Dobropolje—Struge, ki se razteza v dinarsko smer 13 km daleč; v severnem delu je široko 3 km, v južnem pa niti polovico tega. Prečni, nekoliko vzvišeni pragovi delijo polje po dolgem na tri dele: Dobropolje, Kompolje in Struge. Njegovo ravno dno je nagnjeno proti SE od 450 m pri železniški postaji do 419 m v Strugah. Imenovano kraško polje je spuščeno ob premočrtni dinarski prelomnici med dve visoki kraški gorski plasi, Malo goro (stene sv. Ane 964 m) na SW in Suho krajino (Špičnik 773 m) na NE; v podaljšku njegovega podolja proti NW je speljana železniška proga do Grosupljega.

Mala gora je široka samo 3—4 km a dolga 23 km, tako da nalikuje alpskemu gorskemu hrbtu. Onkraj prečne prelomnice pri Ponikvah se nadaljuje proti NW v



Sl. 2: Vhod v Podpeško jamo od blizu. — L'entrée de la Podpeška jama. (Fot. Fr. Bar.)

nižjem Jelovcu (Ostri vrh 688 m) do Ponove vasi pri Grosupljem, proti SE pa sega v kočevski Mali gori do same Kolpe. Malo goro sestavljajo gornjetrijadni apnenci, katerih skladi so od dinarske smeri (NW—SE) odklonjeni malo v predalpsko smer (WNW—ESE). Skladi padajo proti SW polagoma in z njimi tudi vsa gorska planota; na pobočju proti našemu polju pa so ti skladi naglo odkrhnjeni in delajo gorski obod polja pragovit in izredno strm. S temi razlikami v formaciji obeh pobočij Male gore je v tesni zvezi tudi njena vegetacija: na osojnejši NE strani uspeva bukev, nasprotno gladkejše pobočje pa je pod mešanim listnatim drevjem in grmičjem s skalnimi pašniki.

Hidrografska-speleološka oznaka dobrepoljskega dela Male gore je ta, da meji na SW na zemljišče vodonosnih hribin pokrajine „Slémena“ (trijadni dolomit in karbonska formacija), in sicer skoraj točno ob črti železniške proge Velike Lašče—Ribnica. Tako ponica ob tej geološki meji cela vrsta potokov: Raščica, Smrečnik,

Predvratnica in Cerejščica v okolici Velikih Lašč, majhne vodice okoli Retij, Podplanščica in še dva vodotoka, dalje W od Bukovice Podstenščica, Korita in končno Tržiščica. Nekatere vodotoče moremo zasledovati po jamskih rovih razmeroma daleč v globino; verjetno tečejo te vode tudi dalje v podzemskih strugah. Za veliko razrahljanost v notranjosti Male gore govore že številna brezna, n. pr. Žiglovica nad Ribnico.

Na dobrepoljski strani Male gore, na robu polja, pa zija cela vrsta vodnih jam in preduhov, vmes obstojajo tudi vlažna mesta in majhni izvirki. V literaturi so že dobro znane na jugu Potiskavška jama, dalje Kompoljska in kot najsevernejša Podpeška jama. Hidrografska zveza je dokazana le med Tržiščico (jama „Tentera“) na W in Kompoljsko jamo na E.“

Za te geografske podatke se zahvaljujemo g. dr. J. Rusu.

Podpeška jama leži na zahodnem robu Dobrepoljske kotline v vasi Podpeč pod vznožjem Kamnega vrha (kota 783 na avstrijski vojaški karti 1 : 75.000), enega od vrhov Male gore, in sicer pod kakih 25 m visokim skrajnim obronkom, na katerem stoji cerkev sv. Martina („č. 466“). Obronek pada proti vasi (proti NE) v majhnih terasah. Nad jamo in ob straneh vhoda so strme skalnate police, poraščene s travo in bornim grmovjem. Večjih dreves je tu malo. Svet nad jamo je skupen pašnik („kamünščina“), prostor nad vrhom imenujejo „nad jamo“ (gl. sl. 1.).

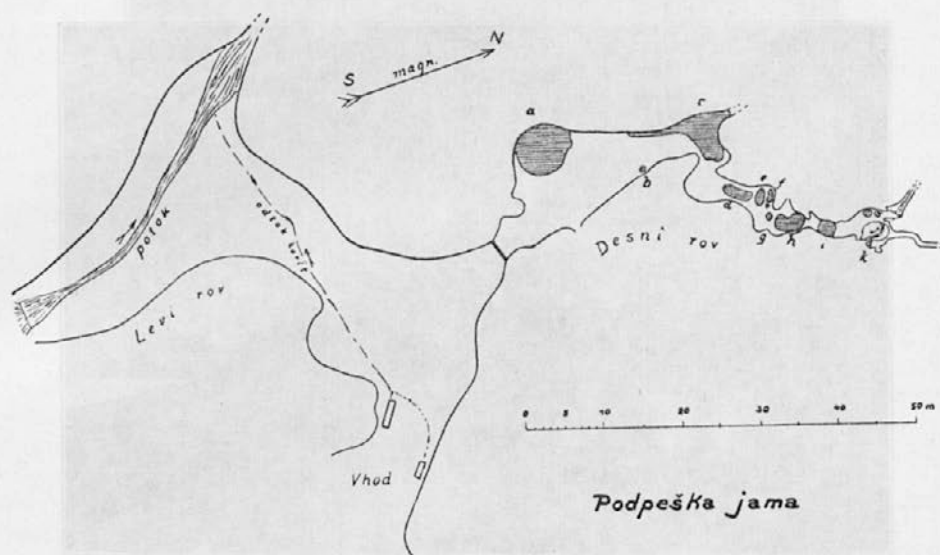
Do jame vodita dve poti iz vasi: ena od severa ob pobočju, druga od jugovzhoda; ta prihaja od ceste, ki pelje iz Vidma v vas. Vas sama je oddaljena od železniške postaje Dobrepolje 25 minut hoda. Tik pred jamo, pred hišo Podpeč št. 12, se poti stikata in od tu se odpre pogled na enega naših najimpozantnejših jamskih vhodov (gl. sl. 2.). Pod strmo odsekanimi skladi zeva 10 m široka in 5 m visoka odprtina nekako pravokotnega prereza. Za njo se vidijo v globini 30 m v poltemi obrisi stene, ki zaključuje na severozahodu prostorni vhodni del jame. Desni in levi kot sta temna; tu zavije jama v stranska rova. Iz globine jame se čuje, posebno ob veliki vodi, šumenje podzemskega potoka. Pred vhodom na južni strani stoji na majhni vzvišeni terasi poleg hiše še svinjak in steljnik, ki se oba naslanjata na skalo ob levem delu vhoda.

Pod obokom jamskega stropa, nedaleč od vhoda, je postavljeno ob levi steni veliko kamenito korito; v to teče v močnem curku voda iz železne cevi, ki je speljana ob levi steni levega rova od umetnega jeza v podzemskem potoku. Na nasprotni strani, ob desni steni, stoji nižje kamenito korito z manjšim nestalnim dotokom vode. Ta del jame ima čez dan skoraj vedno obiskovalce, ker je jamski vodovod edina tekoča voda v vasi. Pri koritu napajajo živino in perejo perilo. Tudi v suhem poletju voda ne presahne kmalu.

Nadmorska višina vhoda je 441 m. Vhodni oddelek predstavlja presledak med skladi, ki padajo proti WNW. Skladi se na stranskih stenah razločno vidijo; strop tvorijo gladke spodnje ploskve skladov, ki si slede v 1 m debelih stopnicah. Strop se tako polagoma znižuje do višine 2 m od tal za koriti. Ob levem koritu so tla tlakovana s kamenitimi ploščami, sicer pa so blatna in mokra (odpadki živine itd.). Od desnega manjšega korita drži plitev jarek v loku proti levemu koritu. Vanj se odteka tudi voda iz večjega korita. Strop in stene so malo razčlenjene. V skalnih razpokah, skoraj do korita, rastejo majhne praproti in mahovi.

Onstran jarka stopimo na bolj suha ilovnata tla, ki so naredko posuta s kamenjem. Strop se dvigne v več stopnjah do višine 6 m. Stene ne kažejo nič posebnega, v višjih delih so zasigane, spodaj gole, skladnate. Ostro izražena stopnica v stropu nad jarkom zapira notranjost jame proti zunanjemu zraku; to se opazi pri obisku jame v poletju in pozimi takoj po prekoračenju jarka na mahoma spremenjeni temperaturi. Odtočni jarek iz korit se po tem oddelku nadaljuje proti levemu rovu jame. Ob njem je postavljenih nekaj kamenitih stebrov, ki nosijo vodovodno cev. Nad levim bregom jarka je strop najvišji. Tu so tudi manjši viseči kapniki (stalaktiti).

Jama se nadaljuje na dve strani (sl. 3.). Na levo (proti SW) pridemo po 10 m širokem in 4 m visokem rovu v razširjeni oddelek jame, po katerem teče podzemski potok. Strop, stene in tla so skalnata, izmita. Na levi strani



Sl. 3: Tloris Podpeške jame. — Croquis de la Podpeška jama; Vhod = entrée, Levi rov = galerie gauche, Desni rov = galerie droite.

ob železni cevi vodovoda blizu stene drži v kamen vklesana pot do 3 m širokega in 3 m visokega jezusa v potoku. Jama je tu 6 m široka, strop nad jezom 6 m visok. Jez so zgradili vaščani l. 1875, da so dvignili vodo v višino. Do korita so jo napeljali po lesenih žlebih, ki so jih l. 1893 nadomestili z železnimi cevmi (po sporočilu g. A. Jakopiča).

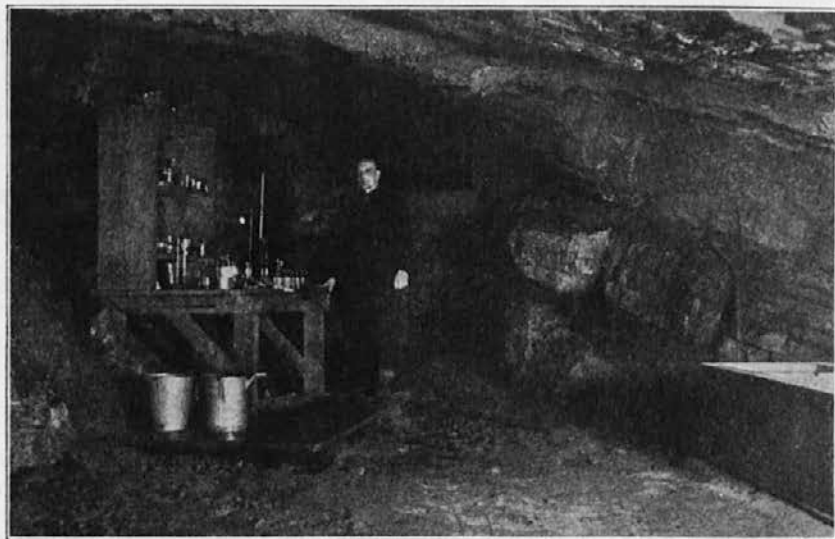
Od jezusa teče potok v smeri SE-NW in izgine po približno 40 m v vertikalni razpoki (sifonu), katere stene se polagoma nižajo do vode. Višinska razlika med vnožjem jezusa in spodnjim delom struge znaša približno 2 m. Struga je sprva ozka, globoko v skalo vrezana, na dveh mestih je skrita pod skladi, ki tvorijo tam dva ozka „naravna mostova“. Potok se je zajedel ob ploskvi sklada v globino in kaže sedaj lepe erozijske oblike: ozke cevi in orjaške kadi (Waagen 1914, p. 118). V srednjem teku je struga približno 1½ m globoka in 1½ m široka. Pred sifonom se razširi v globokejši tolmun („Lac des

Niphargus“ Jeannel in Racovitza). Čez jez pada voda v širokem lepem slapu v zoženo strugo, se v njej močno razpeni in prši drobne kapljice daleč naokrog. Bučanje slapu je posebno ob veliki vodi naravnost oglušujoče in se sliši že zunaj jame.

Levi breg potoka je ozka polica, dostopna preko strme stopnje tik pod slapom, kjer je močno osigana, ter preko plitve struge pred sifonom.

Potok teče po prelomu v skladih, ki se vidi kot ozka razpoka v stropu nad strugo.

Najkrajši običajni dostop do spodnjega dela struge je ob odtoku korita ob desni steni. Preko kamenitih plošč, ki pokrivajo ta odtok v srednjem delu, po stopničasto nalomljeni skali ob steni in po dveh vklesanih stopnicah pridemo k izlivu odtoka v tolmun pred sifonom. Pod nekoliko previsno desno



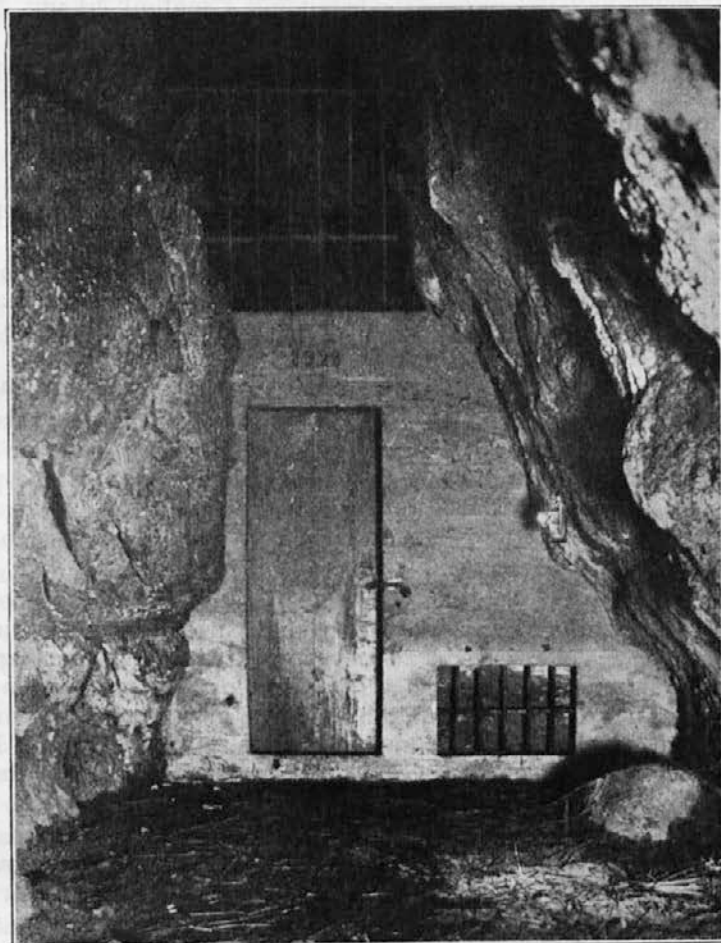
Sl. 4: Notranjost laboratorija (razširjeni del desnega rova). — Le laboratoire (partie élargie de la galerie droite). (Fot. R. Kenk.)

steno je v razpokah naplavljena precej kompaktna in trda ilovica. Iz nje gledajo ponekod črepinje starinskih lončenih posod in živalske kosti. Takšne črepinje temnosive barve leže raztresene po celi jami, tudi v skrajnem koncu desnega rova.

Odtok napajališča teče po širokem koritu, izdolbenem v gori omenjeni veliki sklad. Ta izrazita struga ni mogla nastati vsled delovanja vode, ki sedaj teče po njej. Nekako nadaljevanje te struge navzgor zasledimo v plitvem jarku v ilovnatih tleh, ki spremlja rob stene in drži proti izhodu. Postanek jarka in struge ni jasen.

V desnem kotu sprednjega oddelka jame, 30 m od vhoda, se odpira desni rov jame (sl. 3. in tab. I.). Domačini mu pravijo „Babce“. Hauffen (1858) omenja v svojem opisu Podpeške jame domača naziva za dve večji dvorani „Bèc“ in „Babji bèc“. Teh imen danes ne poznajo. Rov je

dolg okroglo 70 m, do polovice poteka v glavnem v smeri S-N, v drugi polovici pa SW-NE. Sedaj je zaprt in tvori jamski laboratorij zoološkega inštituta univerze kralja Aleksandra I. v Ljubljani (sl. 4. in tab. I.). Pri vhodu je rov 4 m visok in ob tleh 2,50 m širok. Na pragu rova se je zgradil 2,60 m visok betonski zid, nad njim pa se je postavila železna mreža, ki zapira odprtino do stropa (sl. 5.). Mreža naj omogoča primerno cirkulacijo



Sl. 5: Vhod v jamski laboratorij z vrati. — L'entrée du laboratoire et sa porte. (Fot. R. Kenk.)

zraka in dostop troglofilnim in trogloksenim živalim. V levi polovici zidu so hrastova vrata, visoka 1,90 m in široka 0,75 m, v desnem kotu ob tleh pa 50 cm visoka in 80 cm široka odprtina, ki je na zunaj zaprta z močnimi železnimi palicami, na znotraj pa z zgoraj nasajenimi vrati. Spodnja vrata so

se napravila na željo domačinov, ki domnevaajo, da se ob poplavalh del vode, ki priteka iz levega rova, odteka v desni rov.

Za vrati je rov spočetka ozek. V prerezu je spodaj ožji, 2 m od tal se ob levi steni razširi. Tu so hribinski skladi jasno vidni, dočim je desna previsna stena oblasto zasigana. Po 8 m se rov razširi proti levi in prehaja v manjšo dvorano. Ob prehodu tvorijo skladi na levi poševne terase. V levem kotu je velik tolmun z blatnim dnom (tolmun *a*, „Mare du tronc“ Jeannel in Racovitz). Tolmune zaznamujemo zaporedoma z malimi črkami. Na desni prehaja stena ali boljše visoka ozka polica na njej v strm breg, ki je večinoma zasigan, deloma pa z ilovico pokrit. Nad bregom se odpira 1 m pod stropom ozek in kratek zasigan rov. Breg se globlje v jamo niža in doseže tla ob steni pred tolmunom *b*. Nad bregom je stena v začetnem delu debelo zasigana, nad nizkim delom gola. Strop je v rovu in razširjenem delu spodnja ploskev sklada. V rovu je razčlenjen po ožjih kaminih, pod katerimi so manjše kapniške tvorbe. Tudi sicer je strop ponekod osigan; velik del stropa preprezajo meandrične figure iz blata (ilovice).

Nad tolmunom *a* se odpira v stropu širok in visok kamin, iz katerega pada običajno voda v kapljah. Ta voda je spodnji del kamina večinoma izjedla, tako da ima sedaj strop nad tolmunom obliko nekake kupole, ki se na vrhu zoži in zviša v kamin. V zvezi s tem kaminom je še druga manjša luknja v stropu. Drug večji kamin se odpira v stropu v smeri ENE od prejšnjega.

Od tolmunu *a* počenši se jama oži, strop se niža in doseže med tolmunoma *b* in *c* višino $1\frac{1}{2}$ m; tam je rov tudi najožji, $3\frac{1}{2}$ m. Na tem mestu je prej nizki strop delno odstreljen. Strop pada enakomerno od desne proti levi strani do tal. Na desni pušča med tolmunoma *b* in *c* do 1 m visoko navpično steno, ki jo tvorijo robovi tanjših skladov. Ti so deloma osigani, mestoma s kratkimi stalaktiti.

V stropu poteka od drugega kamina dalje v smeri rova razpoka, ki je ponekod, posebno nad najožjim delom rova, razširjena in poglobljena. Nad tolmunom *c* se razpoka razširi in zviša v kamin, ki je mestoma izpolnjen s sigo. Onstran tolmunu *c* se razpoka v isti smeri nadaljuje, se močno zoži in je nedostopna. Tudi ob levi steni ob tolmunu *c* se odpira ozka poševna prečna razpoka. Tla so od vhoda do tolmunu *c* ilovnata, posuta s kamni. Pred tolmunom *b* leži blizu stene večja ($\frac{1}{2}$ m³) skala iz sige. Le bregovi tolmunov so čisto ilovnati.

Pri tolmunu *c* („Lac des Monolitra“ Jeannel in Racovitz) zavije rov na desno. Pred ureditvijo laboratorija je bila druga polovica rova dostopna po suhem le s plazenjem po zelo ozkem bregu tolmunu tik pod nizkim stropom. Sedaj je čez tolmun napravljena brv in nizki strop po sredi nekoliko odstreljen. Stene so tu gole z dobro vidnimi skladi, le ob špranjah med skladi je nekaj sige. Tla so ilovnata in se malo dvignejo. Po 5 m zavije jama zopet na levo. Desni kot zavzema nizek breg pod nizkim stropom (gl. floris). Ta breg je deloma pokrit s peščeno ilovico, deloma s sigo, deloma pa je skalnat.

Od tu dalje ima jama značaj izrazitega vodnega rova. Strop je spočetka 1 m visok, nato se zviša in doseže nad tolmunom *d* višino $1\frac{1}{2}$ m. Strop je obokan in gladek (erodiran). Pred tolmunom *d* so v tleh manjše sigaste ponve, tolmunu *d* in *e* sta večji sigasti koriti skoraj v celi širini rova. Le ob straneh

puščata prav ozke strme sigaste police, ki so prej dopustile nekaj zasilnih stopenj za prehod. Pri prvih obiskih tega rova so jamarji prebredli ta tolmun največkrat bosi; nazvali so ga „bosi tolmun“. Sedaj drži preko njega brv.

Ob tolmunu *f* se zasuče jama ostro na desno v smeri ozke razpoke v stropu in stenah (NW - SE). Tla padejo strmo za 1 m do tolmunu *g*; v to sigasto stopnjo so sedaj vklesane 3 stopnice. Slična nižja stopnja je med tolmunoma *g* in *h*, kjer zavije jama zopet na levo. Nad tolmunom *h* je jama 3½ m visoka, tolmun se drži desne stene, široki levi breg je iz peščene ilovice. Tu prereže jamo prečna razpoka v skladih, ki se ob levi steni razširi v razčlenjeno špranjo.

Za tolmunom *h* je ozek prehod, utesnjen med golo steno na desni in velik sigast steber na levi. Tla za prehodom tvori oblata sigasta strmina, ki sega s spodnjim robom previsno čez gornji rob tolmunu *i*. Čez globoki tolmun, katerega gladina leži 1 m pod gladino tolmunu *h*, je položeno bruno. Prej prehod ni bil lahek, nekaj stopenj za nogo je nudila leva stena tik nad vodo, roke pa je bilo treba opreti ob gladko previsečo desno steno.

Za tolmunom *i* se odpirata v desni steni 2 luknji. Spodnja drži v ozek rov, ki zavije nazaj, tako da prodre z drugo odprtino steno pod stropom med tolmunoma *h* in *i*. Iz začetnega dela tega rova izhaja tudi še krajši ožji rov proti levi. Zgornja luknja pa je v zvezi s spodnjo.

Tla v rovu za tolmunom *i* so debelo in gladko zasigana ter padajo strmo. Pod to 3 m visoko strmino se na desni odpira 3½ m globok prepad, na levi pa leži položnejša polica. V sigo je vklesanih 12 stopnic. Stene so ob strmini zasigane, pozna se pa v njih še dobro položaj skladov. V spodnjem delu se dviga stalagmit, nad njim visi večji stalaktit z odlomljeno konico.

Z gori omenjene police pregledamo končni del jame. Strop je 5 m nad polico. Stene so izgledane in na malih policah in pomolih pokrite z ilovico. Čez polico štrli oster ozek skalnat nos. Z desnega roba police pridemo po lestvi v vodnjaku podobni prepadi, ki ga obdajajo skoraj navpične in deloma celo previsne stene; te so proti polici ob robu in proti sigasti strmini v celoti zasigane, na drugih mestih pa škrapljasto izgledane. Izpod SE stene priteka iz male odprtine (sifona) potoček *k*, teče v mali vijugi ob desni steni v majhno odprtino na severni strani in pada tam v širši tolmun. Žuborenje potočka odmeva glasno od skalnih sten in se sliši že pri tolmunu *c*. Tla pokriva večinoma droben prod temne barve, na desnem bregu pa blato.

Nad steno, izpod katere prihaja potoček, se odpira večja luknja, ki drži navpično navzdol do zelo ozkega rova; po tem je mogoče slediti še nekaj metrov gornjemu toku potočka.

Do spodnjega toka pridemo s prej imenovane police po dveh navpičnih luknjah (loči ju le pol metra širok most) in po kratkem stranskem rovu, ki se končuje z neglobokim prepadom. Potoček izgine v nizkem in ozkem rovu, po katerem teče ob desni steni in pušča ob levi prodnat breg in mestoma ilovico. Le z veliko težavo je mogoče priboriti si dostop do širšega tolmunu nekaj metrov dalje, kjer ni opaziti nadaljnjega toka.

Iz prepada se odpira v NE steni 3 m nad dnom ozek zelo blaten rov, dostopen približno 7 m; končuje se v 3 m globokem razširjenem vodnjaku (kapajoča voda, izprane stene, na dnu majhen tolmun). Iz tega rova splavlja voda po škrapljastih stenah ilovico proti potočku *k*.

O geoloških razmerah nam poroča g. P. Janez Žurga: „Jama leži v gostem bituminoznem apnencu temnosive barve, ki je ponekod infiltriran z magnezijevim karbonatom, vendar pa ne v taki meri, da bi se moglo govoriti o dolomitu. Bituminoznost kamenja je ugotovil že Hacquet (1784). Hribinski skladi padajo proti WNW pod kotom pribl. 30°. Jama je nastala ob dveh sistemih razpok, ki sta značilna za južni del Slovenije: Ena prelomna smer je dinarska podolžna (NW—SE), druga dinarska povprečna (SW—NE). Prvi odgovarja smer potoka v levem rovu in desni rov v prvi polovici. V smeri prečnih prelomov pa leži druga polovica desnega in začetni del levega rova. Razpoke je voda razširila deloma z razjedanjem apnenca (korozijo), deloma z izbrušenjem (erozijo).

Zanimiv je prod, ki ga je voda nanesla v nižje globeli jame v desnem rovu. Poleg dolomitnih in apnenih prodnikov je znaten del kremenovih. Bogato zastopani so tudi kosi bobovca, kar da sklepati, da se nahaja v apnenih plasteh precej železne rude v obliki bobovca. Dalje sestojijo prodniki iz karbonskega glinastega peščenjaka, bogatega na sljudi. Podzemski potok teče torej vsaj deloma po karbonskih plasteh, bodisi nad zemljo, bodisi v zemeljski globini. Kremenovi prodniki so pa najbrž nastali iz kremenovih žil, ki pogosto preprežajo karbonske skrilejvece.“

Voda. V jami tečeta dva potoka: veliki potok v levem rovu in potoček na koncu desnega rova.

Za veliki potok (gl. str. 11) ni gotovo znano, odkod priteka. Po podatkih bivšega hidrografskega oddelka deželne vlade kranjske (štev. 14486/13 in 21584/14, gl. tudi Pick 1922, p. 16) se domeva, da je v zvezi s potokom Podplanšičico, ki ponica južno od Retij pri Velikih Laščah, oziroma z Raščico, ki se izliva pri Ponikvah v velik ponor. Kraus (1888, p. 134) misli, da teče del vode iz Raščice v Podpeško jamo, Waagen (1914, p. 119) pa navaja proti temu naziranju pomisleke. Nadaljnji domnevani nadzemski dotok bi bila Predvratnica pri Velikih Laščah. Ko so barvali z uraninom potok pri Travniku (Loški potok) in potok Cerejščico pri Vel. Laščah (15. II. 1927 in 11. VII. 1927), so zajemali vodo tudi v Podpeški jami, vendar vselej z negativnim rezultatom.

Mogoče pa zbira potok samo padavine Male gore, kraške planote na zahodnem robu Dobropoljske kotline. Za to domnevo bi govorilo dejstvo, da reagira potok prav hitro na zunanje padavine, zlasti hitro upade po prenehanju padavin. Pri močnih in večdnevnih nalivih naraste do višine vhoda, tako da se odteka voda tudi na prosto proti Strugam. Najvišja točka, ki jo je voda dosegla, je prag hiše pred jamo (4,5 m nad normalno gladino vode v spodnjem delu jame, oziroma 40 cm pod zgornjim robom jeza v jami). Take poplave nastopajo pa le redko, ne vsako leto.

Jama gotovo nikdar ne deluje kot požiralnik, kot to domnevata Jean nel in Raco vitza (1918, p. 310). Po njunem mnenju je veliki potok pritok starega požiralnika, desni rov pa struga obdobjnega drugega pritoka.

V veliki suši potok lahko tudi popolnoma usahne, pa tudi to je redek pojav. Ob takih prilikah je tudi sifon dostopen. Ima obliko razmeroma ozke navpične razpoke. Baje se pride po tem rovu še prav daleč.

Voda potoka se odteka podzemeljsko v smeri WNW - ESE proti Krki in pride na dan v „Studencu“ pri Podgozdu pod Dvorom, mogoče tudi v bližnjem

izvirku „Brlosniku“. To zvezo je ugotovil ing. K. Píck (1922, p. 16—17) z barvanjem dne 8. IX. 1913. „Studenec“ je oddaljen od Podpeške jame 20,8 km v zračni črti in leži 248 m niže v višini 189 m nad morjem. Padec je torej 1,2%. Barvilo v vodi se je najmočneje pojavilo po 34 urah. Srednja hitrost podzemskega toka je znašala 0,17 m/sek.

Potoček v desnem rovu (*k*) je precej stalen. Gladina pade ob suši le za približno 1 cm, ob nalivih se dvigne verjetno za nekaj cm. Struga potočka je večidel plitva (poprečno 5 cm) in ima droben prod in malo blata. Najbrž gre za dolnji tok iste vode, ki se je ugotovila v malem sedaj pokritem breznu v neposredni bližini vhoda v Podpeško jamo („Pokrito brezno pri Podpeški jami“, jama št. 80, obisk št. 100 Društva za raziskavanje jam v Ljubljani). Vhod v to brezno leži pod robom ceste, ki vodi od severa v Podpeško jamo. V breznu tekoči potoček se je zasledoval do točke, ki leži kakih 45 m v smeri SE od konca desnega rova Podpeške jame.

Tolmuni *a*, *b* in *c* so v plitvih kotanjah v ilovici in imajo blatno dno. Tolmun *a* je globok 5 cm pri normalnem vodostaju, po deževju naraste do kakih 25 cm in še več, ob suši pa presahne (dvakrat v dobi opazovanja, t. j. od 5. X. 1928 do 7. I. 1931). Tolmun dobiva vodo od zgoraj iz kamina, v mokrih dobah pa tudi iz plitvih luž v začetku rova. Pri visoki vodi se odteka proti zahodni steni rova.

V tolmun *b* priteka voda, ki kapla iz male odprtine v stropu na veliko skalo blizu tolmunu. Njegov vodostaj je jako izpremenljiv, v deževju naraste do 14 cm in se tedaj voda odteka proti tolmunu *c*. Ob suhem vremenu se tolmun posuši za daljši čas, navadno 1—3 mesece (v dobi opazovanja šestkrat).

Tolmun *c* ima največjo površino. Sicer pa je plitev, le v sredi ima majhno globokejšo kotanjo. Gladina vode precej koleba; maksimalno doseže 15 cm nad dnom; v dobi opazovanja je presahnil tolmun trikrat. Vodo dobiva od mokrih osiganih sten v bližini, največ pa po plitvem žlebu iz majhne špranje pod zasigano desno steno. Voda se odteka v špranje stranskih sten in v razmeroma dosti propustno dno; pri višjem vodostaju teče tudi po ilovici proti tolmunu *d*.

Tolmuni *d* do *i* stoje v ponvah s sigastimi stenami in blatnim dnom. Nekaj takih ponev je že pred tolmunom *d*, vendar so v premeru neznatne, dasi globoke; večinoma so suhe. Kadar so tolmuni do roba polni, znašajo njih globine: tolmun *d* 30 cm, *e* 10 cm, *f* 25 cm, *h* 50 cm, *i* 70 cm.

Ponve se vrste v nizkih terasah, tako da leži zadnja 3 m niže od prve. Voda stoji v teh tolmunih skozi celo leto, navadno curlja iz više ležečega tolmunu v nižjega po sigastih stopnjah. Le tolmun *f* stoji nekako ob strani, tako da ne dobiva vode iz tolmunu *e*, pač pa se odteka proti tolmunu *g*. Najvišji tolmun *d* dobiva vodo verjetno od tolmunu *c* pod sigo, pa tudi od mokre desne stene. Slično so najbrž tudi ostali tolmuni pod sigo v zvezi. V tolmun *f* priteka voda s stene (?), v tolmun *i* curlja tudi iz osigane špranje za velikim stebrom ob levi steni („voda nad *i*“). Spodnji tolmun se odteka po zasigani strmini proti potočku *k*. Na to strmino pada tudi z desne stene curek vode, ki je večasi razmeroma močan.

Ob suši pade gladina vode v tolmunih za približno 5 cm, voda nad *i* in kapanje s stropa preneha.

Meteorološka in hidrološka opazovanja.

Daljših serij meteoroloških opazovanj v kraških jamah še nimamo, če izvzamemo Megušarjeva (1914) registriranja v Postojnski jami v dobi od 27. IX. do 3. XI. 1912. Edino v ledenih jamah so dalj časa opazovali kolebanja temperature (Fugger 1891 in dr.); toda ti podatki so manjšega pomena za jame sploh, ker se nanašajo le na redkejši tip jam.

V Podpeški jami smo vršili redna opazovanja od dne 5. X. 1928 dalje, v prvem letu v krajših razdobjih, povprečno vsak teden, pozneje v daljših, dvakrat mesečno.

Temperature smo merili s specijalnimi termometri tvrdke Fuess, Berlin, razdeljenimi na desetinke stopinje ($10^{\circ}\text{C} = \text{pribl. } 7\text{ cm}$). Termometre smo pred uporabo kontrolirali.

Temperatura in vlažnost zraka se je merila na dveh mestih, v bližini tolmuna *a* in nad tolmunom *h* (gl. tloris jame, p_1, p_2). Tam sta bila stalno obešena po dva termometra, eden suh, drugi vlažen. Termometri so se odčitali takoj po prihodu v jamo. Temperatura vode se je merila v tolmunih *a, b, c, d, f, h* in *i*, v potočku *k* in velikem potoku v levem delu jame ter ob iztoku vodovoda; kapajoča voda pri o_1 in o_2 in curljajoča voda v kotanjci pred tolmunom *i*.

Temperatura zraka in vode v Podpeški jami ni konstantna, tudi ne v skrajnem koncu laboratorija. Jasno je, da so oscilacije v temperaturi tem večje, čim bliže smo vhodu. Tudi se opazi odvisnost oscilacij od oblike jame. Jama je v sprednjem delu horizontalna, od tolmuna *f* dalje polagoma pada. Pričakovati je torej, da bodo zunanje spremembe vplivale na temperaturo v jami predvsem tedaj, ko se zunanji zrak ohladi pod temperaturo jame (gl. Kyrle 1923, p. 223). Vendar pa se kaže vpliv zunanje temperature izrazilo le v prvi polovici rova, v drugi pa le v hudi zimi, n. pr. 1928/29, ko so vse temperature za dobo enega meseca močno padle. Druga polovica je namreč nekako zavarovana že po ravnem poteku prve in predvsem po zoženem kolenu ob tolmunu *c*.

Na str. 19. podajamo tabelo za oddaljenost opazovališč od vhoda, za čas in višino maksimalne in minimalne temperature in za amplitudo kolebanja.

Podrobni potek temperaturnih kolebanj se razbere iz krivulj značilnejših opazovališč (krivulje I - VI na tabli II.). Tu naj predvsem omenimo, da naše dvoletno opazovanje še ne dopušča splošnih zaključkov o poteku temperatur, posebno ker so bili prvi meseci l. 1929 neobičajno mrzli. Tedaj se je poznal vpliv zime do konca jame, dočim tega v normalnih zimah, za kakršno smatramo zimo 1929/30, ni bilo opaziti.

Temperatura zraka (krivulja I) se v splošnem ujema s kolebanjem temperature stoječe vode v bližini. Samo je amplituda za spoznanje večja in oscilacije so nekoliko ostreje izražene.

Temperaturne krivulje za tolmune kažejo neke zanimive posebnosti (gl. krivulje II-IV). Poleti, v dobi suše (julij, avgust) skoraj koincidirajo, pozneje, v dobi večjih nalivov, pa divergirajo na značilen način. V tolmunih, ki leže v bližini vhoda, n. pr. *a*, temperatura pada, v globlje v jami ležečih (tolmun *i*) pa narašča. Ko so notranji tolmuni najtoplejši, tedaj pada temperatura v zunanjih rapidno dalje in doseže minimum v januarju

Temperatura zraka in vode (Température de l'air et de l'eau).

	Opazovališče (Lieu d'observation)	Oddaljenost od vhoda (Distance de l'entrée)	Maxima	Minima	Amplit. 5. X. 1928 -7. I. 1931
Zrak (air)	p_1	47 m	(X. 1928: 9,45 ⁰)? VIII., IX. 1929: 9,65 ⁰ IX. 1930: 9,8 ⁰	II. 1929: 6,4 ⁰ III. 1930: 8,13 ⁰	3,4 ⁰
	p_2	76 m	XII. 1928: 9,75 ⁰ XII. 1929: 9,53 ⁰ XI. 1930: 9,7 ⁰	II. 1929: 8,65 ⁰ IV., VI.-VIII. 1930: 9,2 ⁰	1,1 ⁰
Stoječa voda (eau stagnante)	a	42 m	(X. 1928: 9,5 ⁰) VIII.-IX. 1929: 9,3 ⁰ IX. 1930: 9,9 ⁰	II. 1929: 4,5 ⁰ II. 1930: 7,5 ⁰	5,4 ⁰
	b	51 m	(X. 1928: 9,35 ⁰) VIII. 1929: 9,15 ⁰ IX. 1930: 9,45 ⁰	II. 1929: 6,9 ⁰ III. 1930: 8,15 ⁰	2,55 ⁰
	c	60 m	X. 1928: 9,43 ⁰ VIII.-IX. 1929: 9,2 ⁰ IX. 1930: 9,45 ⁰	II. 1929: 6,8 ⁰ I., II.-III. 1930: 8,5 ⁰	2,65 ⁰
	d	65 m	X., XI. 1928: 9,5 ⁰ XI.-XII. 1929: 9,25 ⁰ XI. 1930: 9,48 ⁰	II., III. 1929: 8,15 ⁰ II.-III. 1930: 9,0 ⁰	1,35 ⁰
	f	71 m	XI. 1928: 9,52 ⁰ XII. 1929: 9,4 ⁰ XI. 1930: 9,58 ⁰	II. 1929: 8,6 ⁰ VII. 1930: 9,15 ⁰	0,98 ⁰
	h	75 m	X.-XI. 1928: 9,6 ⁰ XI.-XII. 1929: 9,45 ⁰ XII. 1930: 9,6 ⁰	III. 1929: 8,73 ⁰ VII. 1930: 9,15 ⁰	0,87 ⁰
	i	79 m	X. 1928: 9,8 ⁰ XII. 1929: 9,55 ⁰ (I. 1931: 9,7 ⁰)	II., III. 1929: 8,95 ⁰ VII.-VIII. 1929: 9,05 ⁰ V. 1930: 9,15 ⁰	0,85 ⁰
	Pronicača voda (eau d'infiltration)	voda nad i	77 m	XII. 1928: 10,15 ⁰ II. 1930: 9,92 ⁰ (I. 1931: 10,2 ⁰)	VI., VII. 1929: 9,05 ⁰ V. 1930: 9,2 ⁰
Tekoča voda (eau courante)	h	84 m	(IX. 1928: 9,9 ⁰) VIII. 1929: 9,67 ⁰ IX. 1930: 10,1 ⁰	IV. 1929: 7,88 ⁰ II. 1930: 8,1 ⁰	2,22 ⁰
	vel. potok (rivière)	60 m	(X. 1928: 9,8 ⁰) VIII. 1929: 10,35 ⁰ IX. 1930: 10,4 ⁰	II. 1929: 7,4 ⁰ II. 1930: 7,6 ⁰	3,0 ⁰

in februarju. Medtem se notranji tolmuni pričenjajo polagoma ohlajati, vendar pa v normalnih letih (1930) jako počasi, tako da dosežejo minimum šele ob pričetku suhe poletne dobe.

Potek temperature v tolmunih blizu vhoda, t. j. hitri padec v pričetku zime, minimum sredi zime in očitveno hitro naraščanje spomladi, je lahko umljiv. Nasprotno obnašanje notranjih tolmunov je pa v najožji zvezi z množino in temperaturo v jamo pronicajoče vode (prim. krivulji VII in VI).

Množino kapajoče vode, ki je seveda predvsem odvisna od množine zunanjih padavin in snežnice, smo merili na dveh mestih: v bližini tolmunov *b* (gl. tloris, o_1) in *i* (o_2). Postavili smo tam, kjer je kapanje najmočnejše, umetne podstavke za merilni cilindar z lijakom. Merili smo množino vode, ki priteka v eni minuti. Naravno nismo prestregli vse vode, ki je tekla s stropa, posebno ne, kadar je bilo kapanje močnejše, ker se je tedaj obilnejši curek vode znatno razpršil. Tako dobljene številke so seveda le relativne, nižje še dobro odgovarjajo resnični množini, višje pa zaostajajo nekoliko za njo. Merili smo tudi temperaturo te vode. Ta merjenja temperature v ozkem merilnem cilindru, potem ko se je toplina radi bližine svetilke in vpliva jamskega zraka lahko že izpremenila, seveda ne morejo biti točna. Zato smo temperaturo v jamo pronicajoče vode merili tudi na drugem mestu v bližini ter ugotovili, da se dobro ujema s temperaturo kapajoče vode. To mesto je takozvana „voda nad i“, ki priteka iz male odprtine v steni, curlja po zasigani ploskvi in polni majhno kotanjico. V to smo postavljali termometer. Tu merjene temperature so v rovu najvišje, maksimum imajo v zimi, minimum v času suše. Iz primerjanja krivulj VI in VII vidimo, da odgovarja večji množini pritekajoče vode tudi višja temperatura in obratno. Dotok toplejše vode iz višjih plasti pozimi je, kakor smo že prej omenili, tudi vzrok visoke zimske temperature v tolmunih. To je jasno razvidno iz ponekod izrazitega paralelnega poteka krivulj IV in VI.

V diskusijo o vprašanju, zakaj je ta voda pozimi toplejša, se tu ne spuščamo, ker so potrebna za to še nadaljnja opazovanja. Sličen temperaturni paradokson je opazoval Birge (1922) pri temperaturi globokejših plasti blata v jezeru Mendota (Wisconsin, U. S. A.). Tu je v globini 8 m pod vodo in 5 m pod dnom temperatura blata pozimi višja kakor poleti (10,6°, 9,6°), v višjih plasteh blata pa obratno (2,3°, 19,3°).

Vlažnost zraka v jami smo merili na točkah p_1 in p_2 s psihrometrom. Metodična opazovanja so pokazala, da je mogoče dobiti zanesljive podatke le na ta način, da se pusti psihrometer stalno v jami in se odčita takoj po prihodu v jamo iz primerne razdalje (svetilka!). Že po kratkem bivanju tudi samo enega opazovalca v jami pokaže instrument že izpremenjeno psihrometersko diferenco.

Razlika med odčitkom na suhem in vlažnem termometru je vedno majhna, pri p_1 skoraj vedno 0, pri p_2 pa kvečjemu 0,15°, navadno 0,05°. Te male difference so slabo uporabne za računanje vlage iz običajnih tabel (Jelinek-Exner 1929), radi tega kaže na njih osnovi načrtana krivulja IX preostre skoke. V splošnem se da vendarle ugotoviti, da se pozimi relativna vlažnost zraka zmanjša, v hudi zimi 1928/29 do 98%. Normalno se giblje med 99,5% in 100%.

Množina vode v tolmunih se je merila v istih tolmunih kakor temperatura. Že pri opisu jame smo omenili, da imajo tolmeni v sigastih ponvah (*d-i*) skoraj stalno višino, to se pravi, voda curlja v večjem delu leta čez spodnji rob ponve. V poletni suši, kadar presahne dotok vode od zgoraj (prim. krivulje VII oz. VI), tudi v njih voda nekoliko pade, največ v tolmunu *d* do 5 cm pod rob.

Tolmuni *a*, *b* in *c* imajo v tem času najnižje stanje, večinoma se popolnoma izsuše. Višina vode v teh tolmunih se je merila ob steklenih centimeterskih merilih, ki so bila stalno vtaknjena v blatno dno. Primer kolebanja vodostaja podajamo v krivulji VIII. Potek kolebanja se v splošnem ujema s spremembami v množini kapajoče vode (krivulja VII).

Iz teh podatkov še ne moremo izvajati kakih za jame splošno veljavnih zaključkov, ker se zavedamo, da veljajo le za jame podobnega morfološkega in hidrografskega tipa. Vendar se je pokazalo, da more biti tudi v jamah, ki se odlikujejo po zelo obilnem, izrazito jamskem živalstvu, kolebanje elementarnih življenjskih pogojev precejšnje. To poudarjamo predvsem radi tega, ker bi se moglo iz dosedanjih splošnih razprav o teh pogojih sklepati, da je n. pr. temperatura v kraških jamah (vsaj v onih delih, v katerih bivajo tipične jamske živali) zelo konstantna. Videli smo, da se v jami pozna neka letna periodiciteta v temperaturi, ki pa nikakor ni paralelna z istočasnimi zunanji spremembami. Opazujemo celo nepričakovana nasprotja. Zanimivo je tudi dejstvo, da nahajamo na prav bližnjih mestih (*i* in voda nad *i*) razmeroma velike diference v temperaturi. Slične pojave smo opazovali že tudi v drugih jamah (Križna jama pri Ložu, Logarček pri Planini, Gradišnica pri Logatcu), kjer je razlika med toplino stoječe, kapajoče in tekoče vode prav znatna.

R É S U M É.

Études sur l'écologie de la faune cavernicole. I. Observations météorologiques et hydrologiques dans la Podpeška jama 1928—1931.

L'Institut de Zoologie de l'Université de Ljubljana aménagea en 1928 dans la grotte de Podpeč un modeste laboratoire où on procède depuis à l'étude écologique de la faune cavernicole. La grotte elle-même est située dans la bordure occidentale du polié de Dobropolje à une altitude de 441 m. Récemment elle a été visitée et décrite par M. M. R. J e a n n e l et E. G. R a c o v i t z a (1918, p. 307—310). Notre texte contient une description détaillée de la grotte et les illustrations reproduisent deux de ses croquis, sa coupe en long et trois profils (pl. I). L'entrée largement ouverte de la grotte donne dans un vaste vestibule communiquant avec deux galeries, qui pénètrent jusqu'au niveau de l'eau courante. Le laboratoire est logé dans la galerie droite (fig. 3, „Desni rov“) séparée du vestibule par une porte. — Les deux auteurs cités plus haut ne décrivent que la première moitié de ce couloir („Galerie des Mares“); la deuxième partie derrière le „lac des Monolitra“, longue d'une quarantaine de mètres, est un couloir érosif s'abaissant en tout pour 9,5 m.

Les mares aux eaux stagnantes sont marquées dans le plan par les caractères *a-i*. Les flaques d'eau *a*, *b*, *c*, des cuvettes peu profondes, façonnées dans l'argile,

sont à sec pendant la période chaude. Les autres ($d-i$) se trouvent dans des marmittes de concrétions et ne tarissent pas. Dans l'extrémité de la galerie un petit ruisseau sort d'un siphon pour disparaître dans un boyau étroit.

Dans des intervalles réguliers et peu espacés furent enregistrés à l'intérieur de la grotte, pour la période qui va du 5 octobre 1928 jusqu'au 7 janvier 1931, la température et l'humidité de l'air (points p_1 et p_2), la température de l'eau stagnante, courante et infiltrée et la quantité du dégouttement (points o_1 , o_2).

La table insérée dans le texte (p. 19.) montre les maximas et les minimas des températures enregistrées, ainsi que la périodicité de leur retour. On y trouve également inscrites les distances entre les points d'observation et l'entrée. Les oscillations thermiques sont caractérisées de plus près par les courbes (I—VI). A l'exception de l'amplitude, qui est plus grande pour les oscillations thermiques de l'atmosphère, les courbes indiquant la température de l'air (courbe I) et celles tracées pour l'eau stagnante du voisinage se ressemblent de très près. Les conditions thermiques dans les différents bassins ne concordent pas (courbes II—IV). Les eaux proches de l'entrée de la grotte montrent un régime thermique semblable à celui de l'extérieur avec un minimum accusé en janvier ou février. En s'avancant vers l'intérieur des galeries les eaux indiquent normalement un maximum thermique en hiver et un minimum en été (exception l'hiver excessivement rigoureux de l'année 1928—1929). C'est un phénomène lié à l'importance de l'infiltration (courbe VII). Les eaux ayant suinté à travers le sol (courbe VI) sont toujours plus tièdes que celles de la grotte.

L'humidité relative mesurée sur les points p_1 et p_2 approche les 100% (98—100%). Des chiffres exactes ne peuvent être obtenus qu'à condition de laisser le psychromètre sur place. Il faut en outre noter les données d'une distance appropriée dès l'entrée de l'observateur dans la grotte.

Les débits des affluents (courbe VII) déterminent naturellement la hauteur des eaux dans les flaques (courbe VIII).

Ces éléments, bien entendu, ne sont valables que pour des grottes du type de la Podpeška jama. Ils prouvent cependant d'une façon très nette que les conditions biologiques élémentaires ne sont nullement à tel point invariables qu'on était incliné de le supposer. La variation saisonnière de la température annuelle est accusée, mais elle ne suit pas les variations thermiques de l'extérieur. Des oppositions inattendues ont été observées. Il est intéressant que nous rencontrons des différences thermiques relativement appréciables à des faibles distances, phénomène établi déjà par nous dans d'autres grottes.

CITIRANA LITERATURA.

- Badjura, R.** 1923: Vodič kroz Jugoslovenske Alpe, Slovenija (= Praktični vodič, Jugoslovenske Alpe, I. Slovenija). Ljubljana (1922) 1923.
- Birge, E. A.** 1922: A second report on limnological apparatus. *Transact. Wisconsin Acad. Sc.*, 20 (Cit. Thienemann, A. 1926: Die Binnengewässer Mitteleuropas. *Die Binnengewässer*, 1, Stuttgart 1925. p. 97—98.)
- Bohinec, V.** 1927: Zupanova jama. *Geografski vestnik*, 2 (1926).
- Chappuis, P. A.** 1927: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. Stuttgart 1927. (*Die Binnengewässer*, 3.)
- Fugger, E.** 1891: Eishöhlen und Windröhren. *Jahresber. Oberrealschule Salzburg*, 1891.
- Gratzy, O.** 1897: Die Höhlen und Grotten in Krain. *Mitth. d. Musealvereins f. Krain*, 10.

- Hacquet, B.** 1784: *Oryctographia Carniolica*, III. Theil. *Leipzig 1784*.
- Hauer, Fr.** 1883: Berichte über die Wasserverhältnisse in den Kesselthälern von Krain. *Österr. Touristenzeitung*, 3.
- Hauffen, H.** 1858: Beiträge zur Grottenkunde Krains. 2. *Jahresheft d. Ver. d. Krainischen Landes-Museums, Laibach 1858*.
- Jeannel, R.** 1926: Faune Cavernicole de la France. *Paris 1926. (Encyclopédie Entomologique, 7.)*
- Jeannel, R. et Racovitza, E. G.:** Biospeologica. *Archives Zool. expér. gén.*, od 1907 dalje.
- Jeannel, R. et Racovitza, E. G.** 1918: Biospeologica 39. Enumération des grottes visitées 1913—1917 (VI^e série). *Arch. Zool. expér. gén.*, 57.
- Jelinek, C. und Exner, F. M.** 1929: Jelineks Psychrometer-Tafeln, herausgeg. v. F. M. Exner. 7. Aufl., *Leipzig 1929*.
- Joseph, G.** 1881/82: Erfahrungen im wissenschaftlichen Sammeln und Beobachten der den Krainer Tropfsteingrotten eigenen Arthropoden. *Separat-Abdruck aus Berliner entomol. Zeitschrift*, 25 (1881) u. 26 (1882).
- Kraus, Fr.** 1888: Die Entwässerungsarbeiten in den Kesselthälern von Krain. *Wochenschrift d. österr. Ing.- u. Architekten-Ver.*, 13, No. 13.
- Kyrle, G.** 1923: Grundriss der theoretischen Speläologie. *Wien 1923. (Speläologische Monographien, 1.)*
- Megušar, Fr.** 1914: Oekologische Studien an Höhlentieren. *Carniola*, 5.
- Pick, K. und Forster, A. E.** 1922: Hydrographische Forschungen in Inner- und Unterkrain. *Mitt. Geograph. Ges. Wien*, 65.
- Przibram H.** 1921: Methodik der Experimentalzoologie. *Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, herausgeg. v. E. Abderhalden, Abt. IX, Teil 1. Berlin-Wien 1921*.
- Racovitza, E. G.** 1907: Biospeologica 1. Essai sur les problèmes biospéologiques. *Arch. Zool. expér. gén.*, sér. 4, 6.
- Racovitza, E. G.** 1926: L'Institut de Spéologie de Cluj et considérations générales sur l'importance, le rôle et l'organisation des institutes de recherches scientifiques. *Lucrările Institutului de Speologie din Cluj*, 1.
- Sajovic, Gv.** 1916: † Dr. Franc Megušar. *Carniola, N. v.*, 7.
- Schmidt, F. J.** 1849: Besuch der Sele'er Grotte, der Burgruine Friedrichsstein bei Gottschee und der Grotten von Podpeč, Kompolje und Laschitz im August 1848. *Illyrisches Blatt*, 1849, No. 38, 39 (12. u. 15. Mai).
- Spandl, H.** 1926: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. *Wien 1926. (Speläologische Monographien, 11.)*
- Valvasor, J. W.** 1689: Die Ehre dess Hertzogthums Crain. *Laibach 1689*.
- Waagen, L.** 1914: Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain. *Verh. Geol. Reichsanstalt (Wien)*, 1914.

POJASNILA TABLAM. — EXPLICATION DES PLANCHES.

Tab. I. Floris, podolžni in poprečni profili desnega rova Podpeške jame. — Le plan, les coupes en travers et en long de la galerie droite de la Podpeška jama.

a - *i* tolmeni s stoječo vodo. — Les bassins aquifers.

k potoček. — Le ruisseau.

o_1 , o_2 točke, kjer se je merila množina kapajoče vode. — Points où la quantité de l'eau dégouttante fut prise.

p_1 , p_2 psihrometra. — Psychromètres.

V_1 - V_{12} pasti za živali. — Les pièges.

Tab. II. Krivulje. — Courbes.

I temperatura zraka pri p_2 . — Température de l'air, point p_2 .

II - *IV* temperatura vode v tolmunih *a*, *d* in *i*. — Température de l'eau dans les bassins *a*, *d* et *i*.

V temperatura vode v potočku *k*. — Température du ruisseau *k*.

VI temperatura pronicajoče vode, merjena v kotu nad tolmunom *i* („voda nad *i*“). — La température de l'eau suintante mesurée au dessus du bassin *i*.

VII množina kapajoče vode, merjena pri o_2 . — La quantité de l'eau dégouttante, point o_2 .

VIII vodostaj v tolmunu *c*. — Hauteur de l'eau dans la flaque *c*.

IX relativna vlažnost zraka pri točki p_2 . — Humidité relative de l'air, point p_2 .

Über die Synurellen Jugoslaviens.

Von Stanko Karaman, Zoologisches Museum, Skoplje.

(6. Mitteilung der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana).

Mit 2 Textfiguren.

Kein europäischer Amphipode erweckte seinerzeit ein so lebhaftes Interesse bei den Zoologen und Zoogeographen wie *Synurella*. Durch ihre scheinbar inselartige Verbreitung gab sie immer neuen Anlass zu verschiedenen Kombinationen insbesondere in zoogeographischer Hinsicht. Heute wissen wir indessen, dass sie über das ganze mittlere Europa verbreitet ist, dass sie z. B. in Polen und Ungarn an geeigneten Stellen eine ganz gemeine Erscheinung ist, dass sie ostwärts über Russland weit nach Osten reicht.

Auch in Jugoslawien ist *Synurella* weit verbreitet und reicht von Slovenien bis nach Südserbien. Sie kommt hier in zwei Gruppen, die sich im ganzen Territorium begleiten, jener der *Syn. ambulans* und jener der *Syn. jugoslavica*, vor. Das Studium derselben schien deswegen hier um so wichtiger zu sein.

In einer früheren Arbeit¹⁾ konnte ich für Südserbien Vertreter beider Gruppen feststellen. Nun kam ich, dank dem Zuvorkommen der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana sowie des Staatsmuseums in Wien, in die Lage, ausser südserbischem auch slovenisches Material zu studieren, was weitere zwei Formen aus der Gruppe *Syn. jugoslavica* lieferte, durch welche die phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Formen zueinander sowie zur *Boruta tenebrarum* deutlicher hervortraten.

Für das mir freundlichst zur Bearbeitung überlassene Material bin ich zu besonderem Danke verpflichtet der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana (Društvo za raziskavanje jam) sowie dem Staatsmuseum in Wien. Eine ausführlichere Beschreibung der hier angeführten Fundorte von *Syn. jugoslavica subterranea* wird später durch die Gesellschaft für Höhlenforschung veröffentlicht werden, weshalb ich hier davon Abstand nehme.

Synurella jugoslavica subterranea n. subsp.

Augen fehlen meistens vollständig. Nur bei einigen Exemplaren fand ich eine Andeutung derselben in Form von 2—3 bräunlichen Pigmentflecken vor. Seitenplatten des 2.—5. Segmentes grösser als bei der typischen Form. Pereiopoden ebenso kurz wie beim Typus, aber die Hüften noch breiter als bei diesem (Abb. 1 a—c). Die Hüften zeichnen sich dadurch aus, dass hier auch ihr Vorderrand gewölbt erscheint und so die Hüfte eine fast runde Form erhält. Der Dactylus der Pereiopoden ist etwas länger als bei der typischen Form. Telson mit 5—6 starken Stacheln auf der Spitze der Lappen und ver-

¹⁾ Karaman St., II. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslaviens. Glasnik zem. muzeja, Sarajevo, 1929.

hältnismässig flacher Spalte versehen (Abb. 1d). 3. Uropod eingliedrig, mit je zwei Stacheln auf jedem Gliede (Abb. 1e).

Diese ausgezeichnete Form fand ich im Materiale der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana, gesammelt in der Höhle Podpeška jama

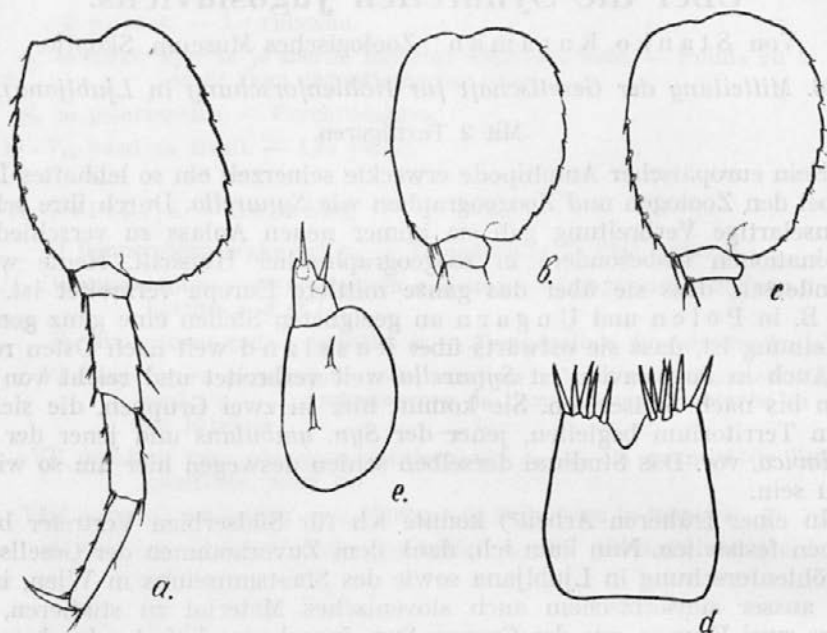


Abb. 1. *Syn. jugoslavica subterranea* n. subsp., Podpeška jama, ♂; a 5. Pereiopod, b und c Hüften des 3. und 4. Pereiopoden, d Telson, e 3. Uropod.

bei Podpeč (bei Videm, Dolensko; Material Nr. 66, 101, 131 vom 2. II. 1927, 12. VI. 1927 und 31. VIII. 1927), dann in der Höhle Pokrito brezno in unmittelbarer Nähe der vorgenannten Höhle (Material Nr. 100 vom 12. VI. 1927). Durch die meist fehlenden Augen und noch breiteren Hüften als die Stammform weicht sie erheblich von dieser ab, was auch verständlich ist, wenn wir in Betracht nehmen, dass sie in unterirdischen Gewässern, die typische Form jedoch in Quellen lebt.

Synurella jugoslavica kolombatovići n. subsp.

Augen gut entwickelt. Körperlänge bis 7 mm. In der 1. Antenne kommen bis 16, in der zweiten bis 6 Glieder vor. Nebengeißel zweigliedrig. Pereiopoden kurz wie bei der typischen Form, deutlich kürzer als bei Exemplaren von *Syn. ambulans* aus Mähren (Siehe Abb. 2d und e). Hüften ebenfalls breiter als bei *Syn. ambulans*, obwohl nicht so breit wie bei der typischen Form. Seitenplatten der Pleonsegmente spitz zulaufend, mit einigen Stacheln am Unterrande versehen (Abb. 2c). Telson ziemlich tief eingeschnitten, jeder Lappen trägt 4—5 Stacheln auf der Spitze (Abb. 2a).

Ich erhielt diese Unterart durch Herrn Dr. Max Beier aus dem Naturhistorischen Museum in Wien, gesammelt von Bar. Liechtenstern in Tržič-Monfalcone bei Triest im Jahre 1886. In demselben Glasgefäß waren auch *Niphargus* und *Ostiogammarus pungens* vorhanden. Nachher erhielt ich die Form durch Dr. Lj. Kuščer aus einer Quelle, Gabrovec, unweit der Krka-Quelle (Gurkquelle), ungefähr 20 km südöstlich von Ljubljana entfernt, zugesandt.

Endlich fand ich sie auch im Materiale der Gesellschaft für Höhlenforschung, gesammelt in der Höhle Velika Karlovica bei Cerknica (Material Nr. 116 vom 19. VIII. 1927) und I. Ponor pod stenami (Material

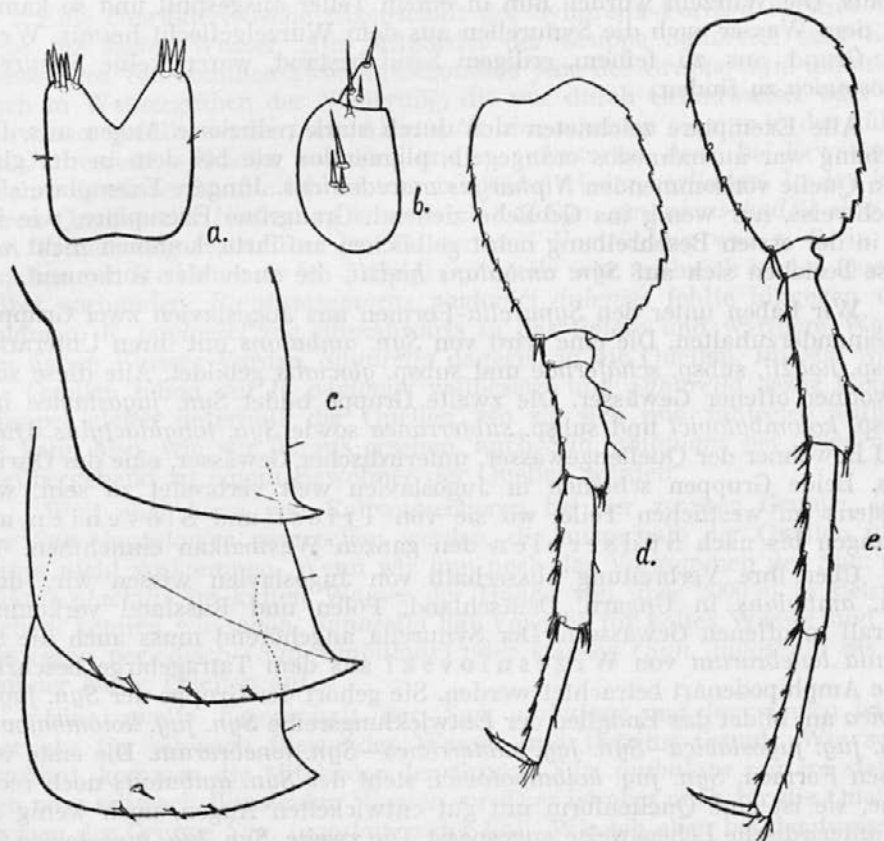


Abb. 2. *Syn. jugoslavica kolombatovići*, Tržič-Monfalcone, ♂: a Telson, b 3. Uropod, c Seitenplatten der Pleonsegmente, d 5. Pereiopod. *Syn. ambulans*, Mähren ♂, e 5. Pereiopod.

Nr. 134 vom 9. X. 1927) am Nordrande des Planinatales. Sie scheint somit in ganz Slovenien als Quellenform vorzukommen.

Ich benenne die Art zu Ehren eines der besten Zoologen unserer ersten Naturforscher-Generation, des verstorbenen Prof. J. Kolombatović, der mit grossem Erfolge die dalmatinische Fauna bearbeitete.

Synurella jugoslavica jugoslavica Karaman.

Heuer gelang es mir, zahlreiches Material dieser ausgezeichneten südserbischen Art in den Rašće-Quellen bei Skoplje einzusammeln. Dabei konnte ich feststellen, dass sie nicht in der eigentlichen Quelle, sondern im ruhigen Wasser des Quellentümpels vorkommt. Hier hält sie sich ausschliesslich im Wurzelgeflecht der Wasserpflanzen auf und kommt nicht an das Tageslicht heraus. Ich fing sie auf folgende Weise ein: An Stellen, die mit Wasserpflanzen bewachsen sind und wo der Grund aus etwas gröberem Sand besteht, riss ich die Pflanzen samt den Wurzeln heraus. Die Wurzeln wurden nun in einem Teller ausgespült und so kamen mit dem Wasser auch die Synurellen aus dem Wurzelgeflecht heraus. Wenn der Grund aus zu feinem, erdigem Sand bestand, waren keine *Synurella jugoslavica* zu finden.

Alle Exemplare zeichneten sich durch stark reduzierte Augen aus. Die Färbung war ausnahmslos orangegelb, pigmentlos wie bei dem in der gleichen Quelle vorkommenden *Niphargus macedonicus*. Jüngere Exemplare sind milchweiss, nur wenig ins Gelbliche ziehend. Graugrüne Exemplare, wie ich sie in der ersten Beschreibung nebst gelblichen anführte, kommen nicht vor, diese beziehen sich auf *Syn. ambulans hadžii*, die auch hier vorkommt.

Wir haben unter den *Synurella*-Formen aus Jugoslawien zwei Gruppen auseinanderzuhalten. Die eine wird von *Syn. ambulans* mit ihren Unterarten subsp. *hadžii*, subsp. *schäfernae* und subsp. *glacialis* gebildet. Alle diese sind Bewohner offener Gewässer. Die zweite Gruppe bildet *Syn. jugoslavica* mit subsp. *kolombatovići* und subsp. *subterranea* sowie *Syn. longidactylus*. Diese sind Bewohner der Quellengewässer, unterirdischer Gewässer, eine des Ohridsees. Beide Gruppen scheinen in Jugoslawien weit verbreitet zu sein, wenigstens im westlichen Teile, wo sie von Triest und Slovenien angefangen bis nach Südserbien den ganzen Westbalkan einnehmen.

Über ihre Verbreitung ausserhalb von Jugoslawien wissen wir, dass *Syn. ambulans* in Ungarn, Deutschland, Polen und Russland vorkommt, überall in offenen Gewässern. Der *Synurella* angehörend muss auch die als *Boruta tenebrarum* von Wrzesniovski aus dem Tatragebirge beschriebene Amphipodenart betrachtet werden. Sie gehört der Gruppe der *Syn. jugoslavica* an, bildet das Endglied der Entwicklungsreihe *Syn. jug. kolombatovići*—*Syn. jug. jugoslavica*—*Syn. jug. subterranea*—*Syn. tenebrarum*. Die erste von diesen Formen, *Syn. jug. kolombatovići*, steht der *Syn. ambulans* noch recht nahe, sie ist eine Quellenform mit gut entwickelten Augen, noch wenig an die unterirdische Lebensweise angepasst. Die zweite, *Syn. jug. jugoslavica*, ist schon mehr an das Leben in unterirdischen Gewässern angepasst, hat schon verkümmerte Augen, aber weit breitere Hüften. Sie ist pigmentlos. Noch weiter ist in der Anpassung an das unterirdische Leben die subsp. *subterranea* vorgeschritten, bei der die Augen meistens fehlen und die Hüften noch breiter erscheinen. *Syn. tenebrarum* endlich hat überhaupt keine Augen, die Hüften sind ebenso breit wie bei subsp. *subterranea*. Die Formen der angeführten Entwicklungsreihe sind also in verschiedenen Stadien der Anpassung an das unterirdische Leben befindliche bzw. verbliebene Quellenformen. Es ist deshalb das Genus *Boruta* zu streichen und *Boruta tenebrarum*

als eine der *Syn. jugoslavica subterranea* nahe stehende *Synurella* zu führen.²⁾

Die breiten Hüften bei *Syn. jugoslavica* scheinen in direkter Abhängigkeit von der unterirdischen Lebensweise zu sein. Schon subsp. *kolombatovići* hat breitere Hüften als *Syn. ambulans*, noch breitere subsp. *jugoslavica* und sehr breite subsp. *subterranea* und *Syn. tenebrarum*. Die Ursache dieser Hüftenverbreiterung ist uns natürlich unbekannt.

Der *Synurella* nahestehend muss auch das Genus *Crangonyx* betrachtet werden. Es bildet jedoch eine getrennte, durch das Vorhandensein eines zweiästigen 3. Uropoden ausgezeichnete Gattung.

Eine charakteristische Eigenschaft der *Synurella*-Formen ist ihre Vorliebe für kaltes Wasser. Alle Mitglieder der Gruppe *Synurella* sind Kaltwassertiere. Sie kommen zwar, insbesondere jene der Gruppe *Syn. ambulans*, auch in Wassergräben der Niederung, die nur durch Grundwasser oder Regenwasser gefüllt werden, vor. Aber auch hier scheinen sie nur in der kühleren Jahreszeit — Winter und Frühling — aufzutreten, denn bei Erwärmung solcher Gewässer konnte ich sie nur mit Mühe wieder vorfinden. In den kleineren Quellen der Niederung konnte ich bei *Syn. ambulans hadži* eine Art von Wanderung feststellen. Im Winter und Vorfrühling war z. B. in den Quellen von Belunar bei Skoplje *Synurella* sehr zahlreich in den Quellen selbst vorhanden, *Rivulogammarus pavlovići dulensis* fehlte hingegen vollkommen. *R. pavlovići* zog flussabwärts in das tiefere und wärmere Wasser des nahen Flusses Vardar, *Synurella* dagegen in die Quellen. Im Mai waren die Quellen schon mit *R. pavlovići* vollbesetzt und *Synurella* bezog kleinere Tümpel gleich unterhalb der Quellen, wo sie sich nun zahlreich aufhielt. Es kann also, wie wir daraus ersehen, auch *Syn. ambulans* bei Gelegenheit vorübergehend zu einem Bewohner der Quellen werden.

Weit eher kann von Kaltwassertieren bei der zweiten Gruppe, jener der *Syn. jugoslavica* gesprochen werden, die ausserhalb der Quellen überhaupt nicht vorkommen. Wenn wir nun noch das Vorkommen der *Syn. ambulans glacialis* im kalten Wasser der Höhen von über 2000 m in Betracht ziehen, können wir sagen, *Synurella* hat Vorliebe für kaltes Wasser und tritt deswegen periodisch (*Syn. ambulans*) oder ständig (*Syn. jugoslav.*) als Bewohner kalter Quellen auf.

Eine zweite Eigenschaft der *Syn. ambulans* und *jugoslavica* ist die Vorliebe für schwach fließendes Wasser und Detritus-Grund. Wie schon erwähnt, kommen die Mitglieder der Gruppe *Syn. ambulans* nur im stehenden oder schwach fließenden Wasser vor. Dies ist aber auch für die Quellenformen der Gruppe *Syn. jugoslavica* der Fall. Wie ich eben bei der typischen *Syn. jugoslavica* hervorhob, lebt sie nicht in den Quellen selbst, sondern in Tümpeln gleich unterhalb der Quellen, also keinesfalls im reissenden Wasser der Quelle. *Syn. jugoslavica subterranea* lebt in unterirdischen Gewässern, hauptsächlich wohl auch an Stellen mit ruhigerem Wasserlauf.

²⁾ Ich hatte leider kein Vergleichsmaterial von *Syn. tenebrarum* zur Verfügung und muss deswegen auf eine eingehende Vergleichung in dieser Hinsicht verzichten. Sovieil ich aus der Literatur feststellen konnte, scheint *Syn. tenebrarum* mit *Syn. jugoslavica subterranea* eng verwandt zu sein, so dass es fraglich erscheint, ob diese zwei Formen noch weiterhin als getrennte Arten geführt werden sollten.

Die heutige Verbreitung der *Synurella* in irgendwelche Abhängigkeit von der Vereisung zur Glazialzeit zu bringen, scheint mir nach den wenigen heute bekannten Daten wenigstens verfrüht zu sein. Man könnte die Gruppe der *Syn. jugoslavica* als freiwillig oder unfreiwillig während der Glaziation in die Quellen bezw. unterirdischen Gewässer geflüchtete Formen betrachten, die sich nachher zur heutigen *Syn. jugoslavica* entwickelt haben. Es ist aber dabei auch der Umstand nicht zu vernachlässigen, dass heute in Slovenien, welches dem Einflusse der Vereisung ausgesetzt war, ebenso wie in Südserbien, wo sich dieser Einfluss, wenigstens in niederen Lagen, kaum bemerkbar machte, Vertreter beider Gruppen nebeneinander vorkommen, was natürlich die obige Annahme nur erschwert. Die nun festgestellten verwandtschaftlichen Beziehungen der *Syn. jugoslavica* zur Tatra-Form *Syn. tenebrarum* werden von nun an auch in Betracht genommen werden müssen, nicht nur in phylogenetischer, sondern auch in zoogeographischer Hinsicht.

KRATKI IZVOD:

O sinurelama Jugoslavije.

Grupa *Synurella* je rasprostranjena po celoj zapadnoj Jugoslaviji od Slovenije pa sve do Južne Srbije. Jedan deo naših oblika nastava otvorene, površne vode (*Syn. ambulans*), drugi izvore, podzemne vode i dubine jezera (*Syn. jugoslavica*). Od pre su bile poznate dve forme iz druge grupe i to *Syn. jugoslavica jugoslavica* iz izvora Rašće kod Skoplja i *Syn. longidactylus* iz Ohridskog jezera.

Sada su nadjene još dve forme iz ove grupe, obadve iz Slovenije. Jedna od njih, *Syn. jugoslavica kolombatovići*, nastava vode izvora kod Tržiča, pećine Velike Karlovce kod Cerknice i I. Ponor pod stenami; druga, *Syn. jugoslavica subterranea* podzemne vode u Podpeškoj jami kod Podpeči (Videm, Dolenjsko) i jami Pokrito brezno, nedaleko od prve jame. *Syn. jugoslavica subterranea* je većinom slepa i njen nalaz je osobito važan, jer je ona u bliskim srodstvenim vezama sa jednim amfipodom iz Tatre, koji je do sada predstavljao posebnu grupu *Boruta (tenebrarum)*. *Boruta* je samo jedna na podzemne vode prilagodjena *Synurella*.

III. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslaviens, sowie einiger Arten aus Griechenland.

Von Stanko Karaman, Zoologisches Museum, Skoplje.

Mit 11 Abbildungen und einer Karte im Texte.

In den früheren Beiträgen (14, 15) behandelte ich hauptsächlich die Amphipoden von Südserbien. Hier werden in erster Reihe die Amphipoden Dalmatiens, die ich in den letzten Jahren selbst einsammelte, bearbeitet. Ausserdem wurde hier das reichhaltige Material des Staatsmuseums in Wien, aus dem Balkan stammend, behandelt, das auch sehr interessante Formen lieferte. Die zahlreichen Niphargiden Dalmatiens wurden hier nicht berücksichtigt, da die Bearbeitung derselben an anderer Stelle erfolgt.

Für das mir zur Bearbeitung übersandte Amphipodenmaterial bin ich der Direktion des Staatsmuseums in Wien, insbesondere dem Herrn Dr. Max Beier, der mir das gesamte unbearbeitete Amphipodenmaterial aus dem Balkan zur Bearbeitung freundlichst überliess, zu besonderem Danke verpflichtet. Nach diesem Materiale wurden zwei neue Arten sowie eine Unterart aufgestellt. Auch den Herren Universitätsprofessor Dr. Jovan Hadži, Dr. Roman Kenk und Dr. Ljudevit Kuščer in Ljubljana und Herrn J. Plančić, Vorstand des Institutes für angewandte Zoologie in Zagreb, bin ich für übersandtes Material zu besonderem Danke verpflichtet. Die Abbildungen wurden von Herrn A. Fadejev ausgeführt, wofür ich ihm auch hier meinen Dank ausspreche. Für die Abbildungen wurden nach Möglichkeit ♂♂ genommen. Die befiederten Borsten wurden nur bei einigen Abbildungen als solche durch kurze Striche bezeichnet, meistens aber nicht eingezeichnet, da sie zu dicht verteilt sind und auf das Bild störend wirken würden.

I. Systematischer Teil.

Gammarus konjicensis Schäferna.

Körperlänge beim ♂ bis 15 mm, beim ♀ bis 10 mm. Augen relativ klein, halbmondförmig (Abb. 1 a). In der Geissel der I. Antenne kommen bei erwachsenen Exemplaren 24 bis 25, in jener der II. Antenne 10 bis 11 Glieder vor. Die Länge der zweiten Antenne beträgt $\frac{2}{3}$ der Länge der ersten, sie ist also relativ lang. Nebengeissel bei erwachsenen Exemplaren meistens aus drei Gliedern bestehend, die ebensolang wie die ersten zwei Glieder der Hauptgeissel sind oder noch etwas mehr ausmachen. Nur bei einem sehr grossen Exemplare fand ich vier Glieder in der Nebengeissel vor.

Die Seitenplatten des 2. bis 5. Segmentes sind am Unterrande ziemlich gerade abgestutzt, die des 2. am distalen Ende breiter als an der Basis, die

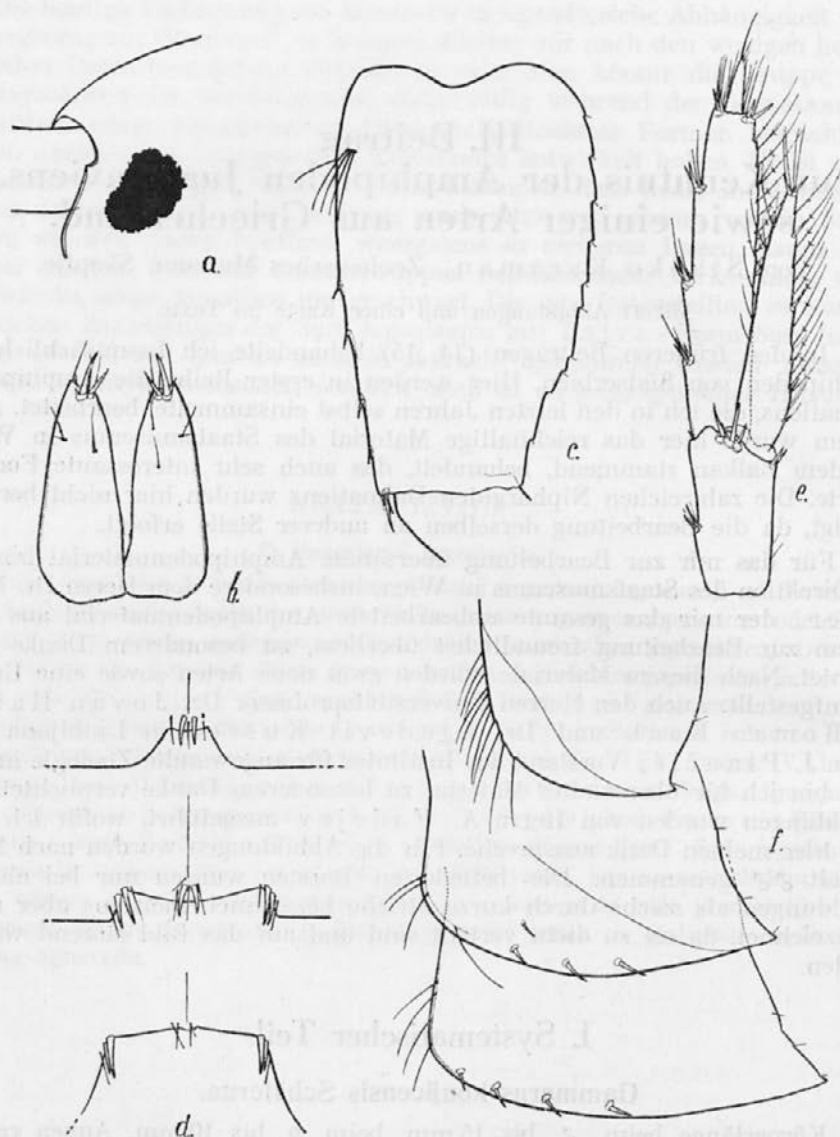


Abb. 1. *Gammarus konjicensis* Schäf., ausgewachsenes ♂, a Auge, b Telson, c Hüfte des 5. Pereiopoden, d Stacheln am Rücken der Uropodensegmente, e 3. Uropod, f Seitenplatten der Pleonsegmente.

des 5. ebenso breit wie lang. Das Propodium des zweiten Gnathopoden ist beim ♂ zweimal so lang wie breit, mit einer Vertiefung in der Mitte der Palma versehen.

Pereopod 1 und 2 ist auf der Innenseite der basalen Glieder mit langen Borsten besetzt, die auf den distalen Gliedern fehlen. Die Hüfte des 5. Pereio-

poden ist $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, am Vorderrande mit 3—5 Stacheln, am Hinterrande mit etwa 6 bis 10 kleinen Einschnitten bzw. kurzen Borsten versehen. (Abb. 1 c). Auf der Innenseite der Hüfte kommen an zwei Stellen je einige lange Borsten, am Unterrande ein Stachel vor.

Die Seitenplatten des 2. und 3. Pleonsegmentes sind am Hinterrande spitz zulaufend, am Unterrand ziemlich gerade verlaufend. Auf der 1. Seitenplatte kommen bis 10 lange Borsten, auf der 2. und 3. nur 3—4 vor. Ausserdem stehen auf der 2. Seitenplatte 3—4 starke Stacheln am Unterrande sowie 1—2 mehr im Inneren gelegene, auf der 3. vier Stacheln. Die 1. und 2. Platte ist mit einem Kiel versehen (Abb. 1 f).

Der Rücken ist nicht gekielt. Das letzte Pleonsegment ist öfters am Hinterrande in der Mitte ganz wenig eingeschnitten. Am Rücken des 1. Uropodensegmentes ist nur die mittlere Stachelgruppe, aus zwei Stacheln sowie einigen Borsten bestehend, vorhanden. Die seitlichen Gruppen fehlen vollkommen, werden auch nicht durch Borsten angedeutet, so dass der Hinterrand dieses Segmentes nur bei der mittleren Gruppe eingeschnitten erscheint (Siehe Abb. 1 d). Ausnahmsweise fand ich auch solche Exemplare, bei welchen sich auf der linken oder rechten Seite eine Andeutung von seitlicher Gruppenbildung (als ein kurzer Dorn oder wenige Borsten) zeigte. In diesem Falle war der Einschnitt am hinteren Rande des Segmentes von der mittleren bis zu dieser seitlichen Gruppe ausgedehnt. Darnach scheint es, dass hier das Fehlen der seitlichen Stachelgruppen nicht durch späteres Abreiben bzw. Reduzieren derselben bedingt ist, sondern vom Anfang an als solches besteht.

Das zweite Uropodensegment besitzt in der mittleren Gruppe zwei Stacheln nebst einigen Borsten, in den seitlichen Gruppen 2—3 Stacheln, auch hier mit Borsten vermengt. Am dritten Uropodensegmente kommen in der Mitte nur einige Borsten, in den Seitengruppen gewöhnlich 3 Stacheln zur Ausbildung. Die mittleren Stachelgruppen am 1. und 2. Uropodensegmente sitzen auf kleinen Hügelchen, die eine gewisse Ähnlichkeit mit solchen bei *Carinogammarus* besitzen. Hier und da findet sich auch eine Andeutung von Kielung an dieser Stelle.

Am dritten Uropoden ist der Innenast beim ♂ lang, ungefähr $\frac{3}{4}$ des Aussenastes ausmachend, doppelt so lang wie das Grundglied. Auf der Innenseite ist er wie auch der Aussenast mit gefiederten Borsten versehen (Abb. 1 e). Das zweite Glied des Aussenastes ist kurz und schmal, doppelt so lang wie die benachbarten Stacheln. Das Telson ist ebenso lang wie das Grundglied des 3. Uropoden, bis zum Grunde gespalten, die Lappen beim ♂ $2\frac{1}{2}$ mal länger als breit, an der Spitze mit zwei starken Stacheln sowie einigen langen Borsten versehen. Weitere Borsten stehen auch im oberen Teile der Lappen (Abb. 1 b).

Bei den ♀ ♀ sind die Lamellen der Bruttasche etwas schlanker als bei *Rivulogamm. pulex* oder *Car. roeselii*.

Aus der Quelle Crna Rijeka im Gebiete der Plitvička jezera (Plitvitzer Seen), die dem Systeme der Save angehören, bekam ich durch die Güte von Herrn J. Plančić, Vorstand des Institutes für angewandte Zoologie in Zagreb, zahlreiche Exemplare von *Gam. konjicensis*, die in mehreren Eigenschaften von der typischen Form abwichen. Ich benenne sie zu Ehren des Sammlers:

Gammarus konjicensis plančići n. subsp.

Sie zeichnen sich gegenüber der typischen Form durch das ständige Fehlen von Stacheln in der mittleren Gruppe am Rücken des 1. Uropodensegmentes aus. An Stelle der Stacheln kommen hier nur 4 Borsten vor, so dass dieses Segment gänzlich ohne Stacheln verbleibt. Ausserdem sind hier die basalen Glieder der ersten zwei Pereiopoden mit nur wenigen Borsten besetzt und auch am 3. Uropoden sind diese in kleinerer Zahl vorhanden. Die Augen sind hier schon zum Teil nierenförmig.

Nachträglich bekam ich durch das Staatsmuseum in Wien diese Unterart von noch zwei Stellen der Umgebung der Plitvicer Seen, Leskovac und Ciginovac, gesammelt von Sturany 1895.

Ich fand *Gamm. konjicensis* in typ. Form zahlreich in allen Flusssystemen Dalmatiens vor. So fand ich ihn in der Umgebung von Split in den Quellen des Jadroflusses sowie der Žrnovnica, dann bei Han an der Cetina (bei Sinj), in den Quellen der oberen Cetina bei Vrlika, in der Quelle der Krka sowie den kleineren Quellen und Kanälen der Niederung von Knin, in der Quelle beim Orte Zrmanja beim Dorfe Žegar. Wenn wir hier noch den Fundort von Schäferna, den Bjela-Bach bei Konjic (Neretvasystem) berücksichtigen, so ist die Art für ganz Dalmatien als nachgewiesen zu betrachten. Ausserhalb Dalmatiens fand ich sie in der typischen Form noch im südlichen Teile der Lika beim Orte Sv. Rok in einer Quelle,¹⁾ und in der subsp. *plančići* noch nördlicher davon, bei den Plitvitzer Seen, vor. Sie ist also angefangen vom Neretvasystem im Süden (im Scutarisee bzw. Drinsystem schein sie nicht vorzukommen) über das ganze Küstengelände Dalmatiens bis zum Kapela-gebirge allgemein verbreitet (im oberen Teile schon in den Gewässern des Donausystems).

Im genannten Gebiete fand ich sie in allen Quellen vor, ob sie aber auch ausserhalb des Quellenteiles vorkommt, konnte ich nach meinem Materiale nicht feststellen, da ich von solchen Stellen wenig Amphipoden-Material besitze und in diesem keine vorfand.

Die Exemplare der typischen Form weichen etwas von der Beschreibung bei Schäferna ab, so in der grösseren Zahl der Stacheln in der Seitengruppe des 2. und 3. Uropodensegmentes, da bei Schäferna hier nur je 1 Stachel vorkommt, bei unseren Exemplaren 2—3. Die Nebengeissel besteht bei unseren Exemplaren aus drei Gliedern, bei Schäferna aus 4. Trotzdem können aber unsere Exemplare als typische *Gamm. konjicensis* betrachtet werden, als welche ich sie auch anführe.

Die bei Knin in der Krka eingesammelten ♀ Exemplare hatten am 3. Dezember vollkommen entwickelte Eier in den Bruttaschen; bei einem ♀ zählte ich 28 Stück.

Fontogammarus dalmatinus dalmatinus n. sp.

Körperlänge bis 10 mm, also mittelgross. Augen nierenförmig (Abb. 2 b). 2. Antenne nur wenig ($\frac{1}{5}$) kürzer als die 1. Die Geissel der 1. Antenne hat

¹⁾ Diese dürfte unterirdisch der Adria zufließen.

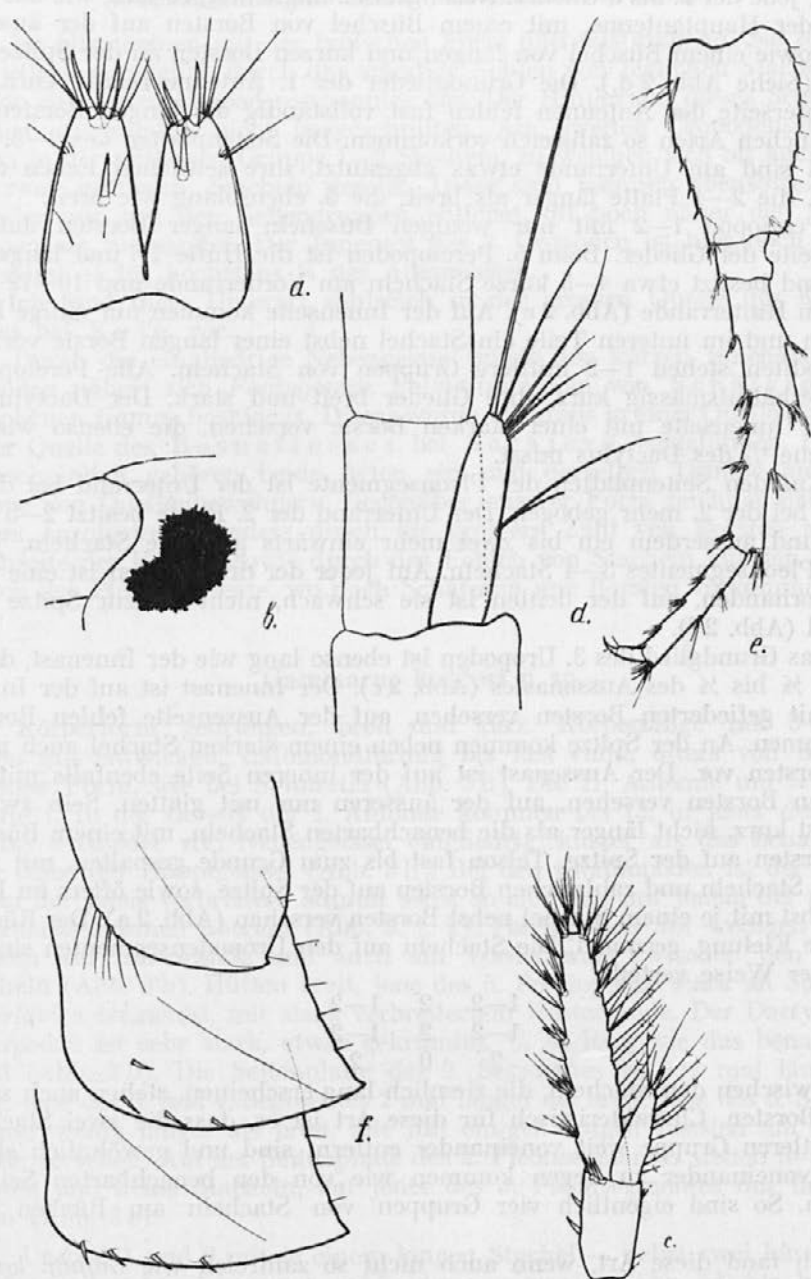


Abb. 2. *Fontogammarus dalmatinus dalmatinus* n. sp., ausgewachsenes ♂, Zrmanja-Quellen; a Telson, b Auge, c 3. Uropod, d Nebengeißel, e 5. Pereiopod, f Seitenplatten der Pleonsegmente.

20—22, jene der 2. bis 8 Glieder. Nebengeißel eingliedrig, so lang wie das erste Glied der Hauptantenne, mit einem Büschel von Borsten auf der äusseren Seite sowie einem Büschel von langen und kurzen Borsten an der Spitze versehen (Siehe Abb. 2 d.). Die Grundglieder der 1. Antenne relativ kurz. Auf der Unterseite der Antennen fehlen fast vollständig die langen Borsten, die bei manchen Arten so zahlreich vorkommen. Die Seitenplatten des 2—5. Segmentes sind am Unterrande etwas abgestutzt, ihre seitlichen Ecken abgerundet, die 2—4 Platte länger als breit, die 5. ebensolang wie breit.

Pereiopod 1—2 mit nur wenigen Büscheln langer Borsten auf der Innenseite der Glieder. Beim 5. Pereiopoden ist die Hüfte $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit und besitzt etwa 4—5 kurze Stacheln am Vorderrande und 10—12 Borsten am Hinterrande (Abb. 2 e). Auf der Innenseite kommen nur einige lange Borsten und im unteren Teile ein Stachel nebst einer langen Borste vor. Am Meropoditen stehen 1—2 mittlere Gruppen von Stacheln. Alle Pereiopoden sind verhältnismässig kurz, ihre Glieder breit und stark. Der Dactylus ist auf der Innenseite mit einer starken Borste versehen, die ebenso wie die Endklaue $\frac{1}{3}$ des Dactylus misst.

Auf den Seitenplatten der Pleonsegmente ist der Unterrand bei der 3. wenig, bei der 2. mehr gebogen. Der Unterrand der 2. Platte besitzt 2—3 Stacheln und ausserdem ein bis zwei mehr einwärts gelegene Stacheln, jener des 3. Pleonsegmentes 3—4 Stacheln. Auf jeder der drei Platten ist eine Kielung vorhanden, auf der dritten ist sie schwach, nicht bis zur Spitze verlaufend (Abb. 2 f).

Das Grundglied des 3. Uropoden ist ebenso lang wie der Innenast, dieser beträgt $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des Aussenastes (Abb. 2 c). Der Innenast ist auf der Innenseite mit gefiederten Borsten versehen, auf der Aussenseite fehlen Borsten vollkommen. An der Spitze kommen neben einem starken Stachel auch mehrere Borsten vor. Der Aussenast ist auf der inneren Seite ebenfalls mit gefiederten Borsten versehen, auf der äusseren nur mit glatten. Sein zweites Glied ist kurz, nicht länger als die benachbarten Stacheln, mit einem Büschel von Borsten auf der Spitze. Telson fast bis zum Grunde gespalten, mit zwei starken Stacheln und zahlreichen Borsten auf der Spitze, sowie öfters im Lappen selbst mit je einem Stachel nebst Borsten versehen (Abb. 2 a). Der Rücken ist ohne Kielung, gerundet. Die Stacheln auf den Uropodensegmenten sind in folgender Weise verteilt:

1—2	2	1—2
1—2	2	1—2
2	0	2

Zwischen den Stacheln, die ziemlich lang erscheinen, stehen auch zahlreiche Borsten. Charakteristisch für diese Art ist es, dass die zwei Stacheln der mittleren Gruppe weit voneinander entfernt sind und gewöhnlich ebensoweit voneinander zu liegen kommen wie von den benachbarten Seitengruppen. So sind eigentlich vier Gruppen von Stacheln am Rücken vorhanden.

Ich fand diese Art, wenn auch nicht so zahlreich wie *Gamm. konjicensis*, zusammen mit diesem in einer starken Quelle beim Dorfe Z r m a n j a, unweit der Quelle des Z r m a n j a-Flusses. Ausserdem fand ich sie auch in einer Quelle beim Dorfe Ž e g a r an der unteren Z r m a n j a vor. Sie scheint darnach eine auf Quellen beschränkte Form zu sein.

Fontogammarus dalmatinus krkensis n. subsp.

Im allgemeinen mit der typischen Form übereinstimmend. Sie zeichnet sich jedoch vorzüglich durch das ständige Fehlen von jeglichen Stacheln am Rücken des ersten Uropodensegmentes aus. Der Hinterrand dieses Segmentes ist hier ganzrandig, nicht ausgeschnitten. Am zweiten Uropodensegmente stehen in der seitlichen Gruppe 1—2 Stacheln, zu welchen sich oft auch einer der zwei mittleren Stacheln gesellt. Diese sind nämlich ebensoweit voneinander wie von den Seitengruppen entfernt, oft noch näher den Seitengruppen als zueinander. Der Innenast des 3. Uropoden ist hier noch kürzer und misst $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{3}$ des Aussenastes.

Ich fand diese Unterart zahlreich in der grossen Quelle des Krkaflusses bei Knin vor.

Durch die eingliedrige Nebengeissel sowie den kurzen Innenast des 3. Uropoden nähert sich *Fontogamm. dalmatinus* dem von Schäferna beschriebenen *Gamm. bosniacus*. Dieser wurde ebenfalls in einer Quelle und zwar in der Quelle des Bosnaflusses bei Sarajevo vorgefunden. Höchstwahrscheinlich gehören beide Arten ein und derselben Gruppe an, einer Gruppe von Quellenbewohnern. Gegenüber unserer Form zeichnet sich *Fontogam. bosniacus* besonders durch die grössere Zahl von Borsten auf der Innenseite der Hüften, sowie durch das Fehlen von Stacheln auf den Seitenplatten der Pleonsegmente, wo nach Schäferna nur Borsten vorkommen, aus.

Gammarus kušćeri n. sp.

Körperform gedrunken, breit und kurz. Körperlänge nur 3—4 mm. Augen gut entwickelt, halbmondförmig bis fast rund, öfters von unregelmässiger Form, wie bei *Synurella* (Abb. 3 d). Die II. Antenne um $\frac{1}{4}$ kürzer als die I. In der Geissel der I. Antenne kommen bis 13, in jener der zweiten bis 9 Glieder vor. Nebengeissel eingliedrig, kürzer als das benachbarte erste Glied der Hauptgeissel (Abb. 3 h). Bei den Gnathopoden ist der Dactylus an der Basis verbreitert, stimmt sonst so ziemlich mit jenem der übrigen Gammarus-Formen überein (Abb. 3. i, k). Pereiopoden mit wenigen langen Borsten am Innenrande und auch am Vorderrande zwischen den langen Stacheln (Abb. 3 b). Hüften breit, jene des 5. Pereiopoden stark an *Synurella jugoslavica* errinernd, mit stark verbreitertem Hinterrande. Der Dactylus der Pereiopoden ist sehr stark, etwas gekrümmt, $\frac{2}{3}$ so lang wie das benachbarte Glied (Abb. 3 b). Die Seitenplatte des 2. Segmentes ist $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, jene des 3. und 4. Segmentes 2 mal länger als breit, jene des 5. Segmentes nur wenig länger als breit, alle mit einigen langen Borsten am unteren Rande versehen. Auf der Seitenplatte des 2. Pleonsegmentes stehen 5—6 lange Borsten und keine Stacheln, auf jener des 3. Pleonsegmentes nur drei Stacheln (Abb. 3 e).

Uropod 1 und 2 mit je einem langen Stachel — nebst zwei kürzeren — auf der Spitze. Sonst kommen auf beiden nur wenige (Abb. 3 l) Stacheln vor. Beim 3. Uropod ist der Innenast sehr klein, ca $\frac{1}{5}$ des Aussenastes betragend. Er ist flach anliegend, mit einem Stachel unterhalb der Spitze versehen (Abb. 3 a). Das Grundglied ist zweimal länger als der Innenast, seine Stacheln eben-

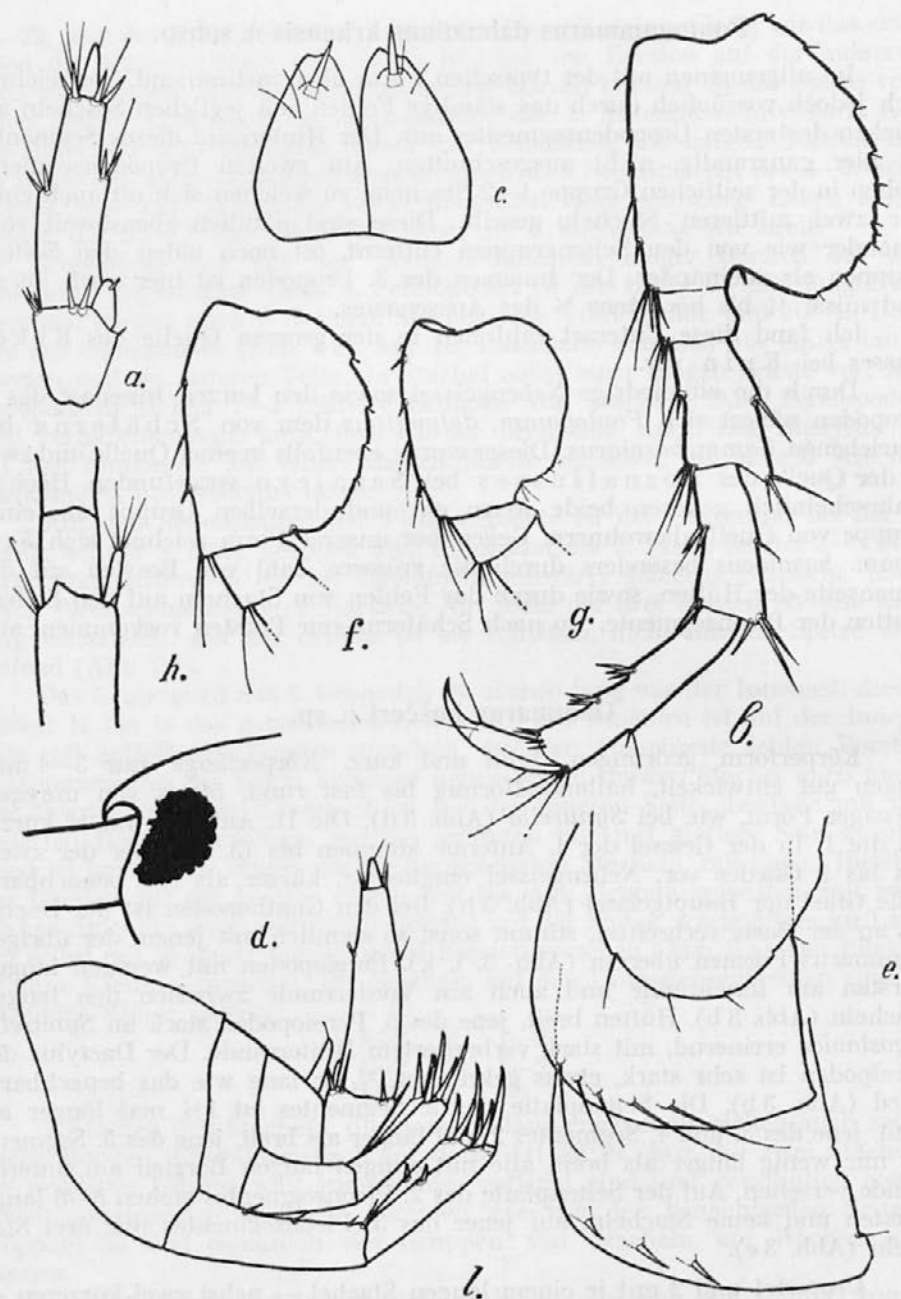


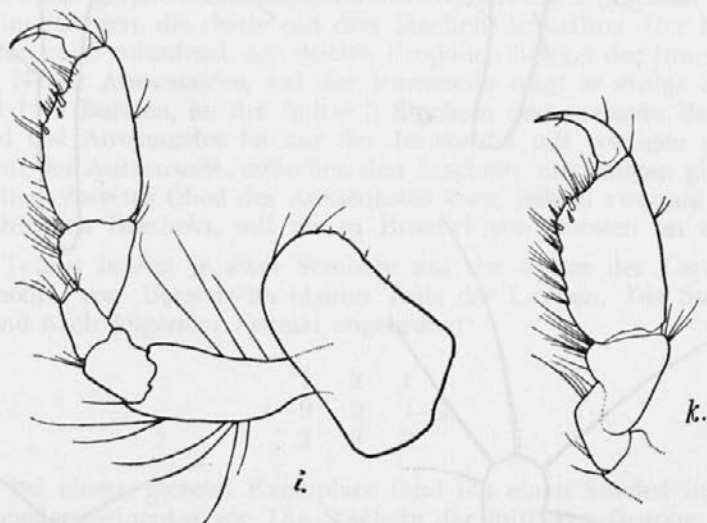
Abb. 3. *Gammarus kušceri* n. sp., ausgewachsenes ♂, Lese bei Ljubljana; a 3. Uropod, b 5. Pereiopod, c Telson, d Auge, e Seitenplatten der Pleonsegmente, f, g Hüften des 4. und 3. Pereiopoden, h Nebengeißel, i, k Gnathopoden, l Uropodensegmente mit Uropoden.

solange wie der Innenast. Am ersten Gliede des Aussenastes ist jederseits nur je eine Gruppe von zwei Stacheln, nebst einigen Borsten ausgebildet. Das zweite Glied, ca $\frac{1}{6}$ bis $\frac{2}{6}$ des ersten betragend, ist ebensolang wie die benachbarten Stacheln und mit einigen langen Borsten an der Spitze versehen.

Das Telson ist bis zum Grunde gespalten, breit und kurz und trägt jederseits nur einen Stachel an der Spitze. Es kommen hier auch einige Borsten vor, fehlen am Telson sonst überhaupt (Abb. 3 c).

Der Rücken ist auf den drei Pleonsegmenten deutlich gekielt, die Kiehlung jedoch stumpf. Borsten oder Stacheln fehlen am Rücken vollständig.

Die ♀ weichen von den ♂ durch schwächere Gnathopoden ab. Die Brutlamellen sind lang und schmal, mit nur wenigen aber langen Borsten besetzt (Abb. 4). Beim grössten ♀ fand ich in der Bruttasche drei vollkommen entwickelte blinde Junge von cca $1\frac{1}{2}$ mm Länge vor (gesammelt 9. Juni!).



Ich bekam diese Art aus einer kleinen Quelle unweit der Krkaquelle in Slovenien, ca 30 km südöstlich von Ljubljana entfernt beim Orte Lese, gesammelt von dem Malakologen Dr. Lj. Kuščer, dem zu Ehren ich sie auch benannte. Unter etwa 200 Exemplaren von *R. pulex* fand ich ungefähr 15 Exemplare dieser ausgezeichneten Art. Ausserdem fand ich sie in drei Exemplaren im Materiale der Gesellschaft für Höhlenforschung in Ljubljana, gesammelt in einer Quelle bei Zuženberk (Tomincëv mlin), nicht weit von Lese entfernt, vor. Sie scheint eine Quellenform zu sein, dürfte aber nicht sehr verbreitet sein, denn im Materiale aus etwa 30 Quellen in Slovenien fand ich die Art sonst nirgends vor. Sie scheint vorderhand nur auf das System des Krkaflusses beschränkt zu sein²⁾. Dass es sich nicht um eine in unterirdischen Gewässern lebende Form handelt, beweisen die gut entwickelten Augen.

In mehreren Eigenschaften nähert sich diese Art der Gruppe *Synurella-Crangonyx*, aber noch mehr der Gattung *Brandtia* aus dem Baikalsee. Mit

²⁾ Es kommen in Jugoslavien zwei Krka-Flüsse vor, der eine in Slovenien, der andere in Dalmatien. Hier handelt es sich um den slovenischen Krka-Fluss.

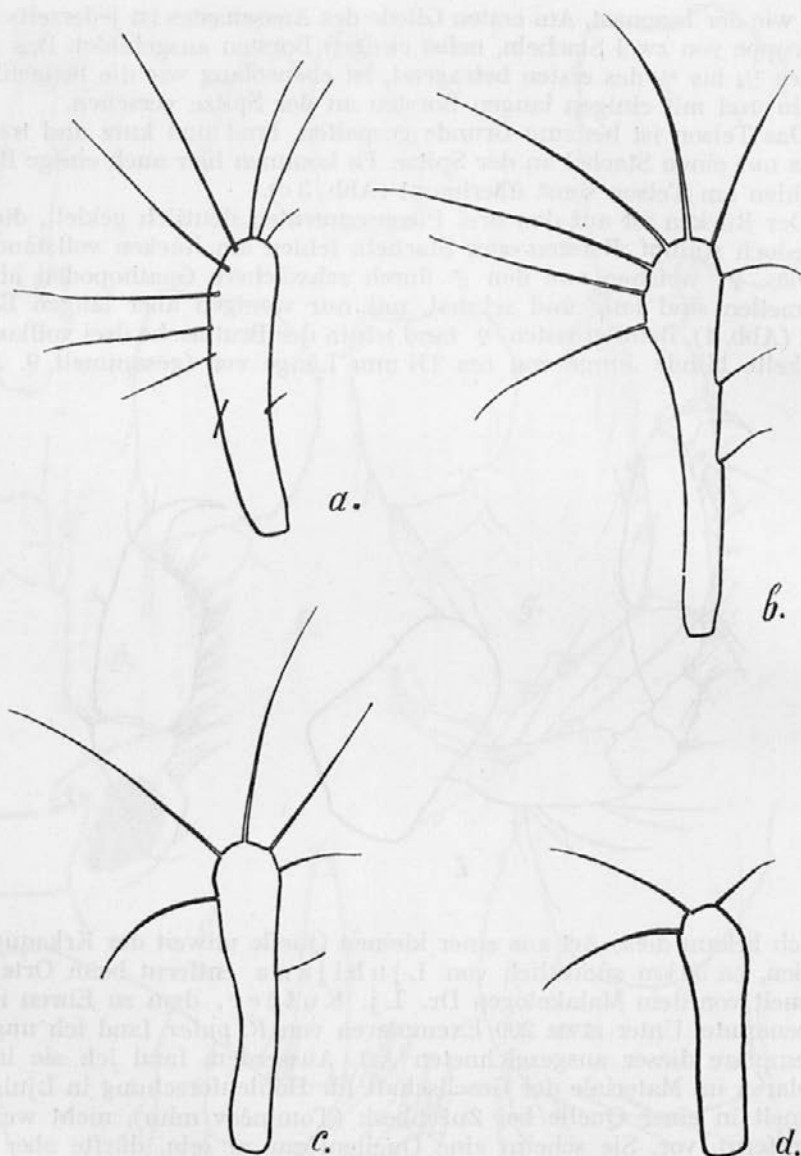


Abb. 4. *Gammarus kuščeri* n. sp.; Brutlamellen eines ♀

diesen, insbesondere mit *Brandtia fasciata* Stebbing und *Brandtia fasciatoides* Gurjanova stimmt sie in der Form der Hüften, des starken und gekrümmten Dactylus, der eingliedrigen Nebengeißel, dem gekielten Rücken, der Form und Bewaffnung des Telsons überein. Da ich aber nur kurze Beschreibungen der genannten Baikalförmern und kein Vergleichsmaterial besitze, führe ich sie vorderhand nur als eine *Gammarus*-Art auf.

Rivulogammarus neretvanus n. sp.

Körperlänge bis 10 mm. Die Geissel der 1. Antenne besteht aus 22 bis 26. jene der zweiten aus 9—12 Gliedern. Nebengeissel dreigliedrig, das dritte, distale Glied ganz kurz. Am basalen Teile der Antenne sowie der Pereiopoden kommen nur wenige lange Borsten vor. Beim 5. Pereiopoden ist die Hüfte $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, mit 6 Stacheln am Vorderrande und ca 12 Borsten am Hinterrande, sowie einer Gruppe von 2—3 langen Borsten im Obertheile versehen. Auf der Innenseite der Hüfte befindet sich im Obertheile eine Gruppe von 2—3 langen Borsten, im unteren Teile ein langer Stachel. Dactylus mit einer Borste am Innenrande, die etwas kleiner als die Klaue erscheint.

Die Seitenplatte des 2. Pleonsegmentes am Unterrande gebogen, jene des dritten mehr gerade verlaufend, die des zweiten mit 2 Stacheln am Rande und 1—2 im Inneren, die dritte mit drei Stacheln bewaffnet. Der Hinterrand beider unten spitz zulaufend. Am dritten Uropoden beträgt der Innenast $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ des Aussenastes, auf der Innenseite trägt er einige kurze Stacheln und 1—2 Borsten, an der Spitze 3 Stacheln und mehrere Borsten. Das erste Glied des Aussenastes ist auf der Innenseite mit wenigen gefiederten Borsten, auf der Aussenseite, zwischen den Stacheln, mit einigen glatten Borsten versehen. Zweites Glied des Aussenastes kurz, jedoch zweimal länger als die benachbarten Stacheln, mit einem Büschel von Borsten an der Spitze.

Das Telson besitzt je zwei Stacheln auf der Spitze der Lappen sowie einen Büschel von Borsten im oberen Teile der Lappen. Die Stacheln am Rücken sind nach folgender Formel angeordnet:

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 1 \\ 1-2 & 2 & 1-2 \\ 2 & 0 & 2 \end{array}$$

Nur bei einem grossen Exemplare fand ich einen Stachel in der Mitte des 3. Uropodensegmentes vor. Die Stacheln der mittleren Gruppe am 2. und 3. Uropodensegmente stehen dicht nebeneinander, wie bei *R. spinicaudatus*, im Gegensatz zu *R. klisanus*, wo sie getrennt erscheinen.

R. neretvanus scheint dem *R. spinicaudatus* Schäf. nahe zu stehen. Schäf. führt für den Bunafluss in der Hercegovina *R. spinicaudatus*, ausserdem *O. acarinatus* und aus Jablanica *R. balcanicus* an. Im Materiale aus dem Bunaflusse, welches ich vom Zoologischen Museum in Sarajevo durch die Güte des H. Dr. Bolkay erhielt, fand ich unter zahlreichen *O. acarinatus* auch sechs Exemplare einer abweichenden Form, die ich oben als *R. neretvanus* beschrieb. Sie unterscheiden sich von *R. spinicaudatus* Schäf. — von welchem ich typische Exemplare aus der unteren Neretva bei Metković besitze — durch den deutlich kürzeren Innenast des dritten Uropoden, der hier höchstens $\frac{1}{2}$ des Aussenastes beträgt, bei *R. spinicaudatus* hingegen $\frac{2}{3}$. Ausserdem kommen die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente bei *R. spinicaudatus* in weit grösserer Zahl vor, in den Seitengruppen zu 3—4, ebenso in den mittleren Gruppen der ersten zwei Segmente, und auch in der Mitte des dritten Segmentes stehen bei ihm regelmässig Stacheln. Auch Borsten sind bei *R. spinicaudatus* in grösserer Zahl vorhanden.

Gammarus klisanus n. sp.

Körperlänge bis 15 mm. Augen halbmondförmig. Die Geißel der 1. Antenne besitzt bis 25, jene der 2. bis 12 Glieder. Nebengeißel 3—4 gliedrig. Pereiopod 1—2 mit wenigen langen Borsten auf der Innenseite. Hüften des 5. Pereiopoden $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, mit 3—4 Stacheln am Vorderrande und etwa 10—12 Borsten am Hinterrande versehen. Am Unterrande der Seitenplatte des 2. Pleonsegmentes kommen ein bis zwei, an jener des 3. Segmentes drei bis vier Stacheln vor. Die Hinterecken beider Platten sind etwas zugespitzt. Die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente sind nach folgender Formel angeordnet:

1	2	1
2	2	2
2	0	2

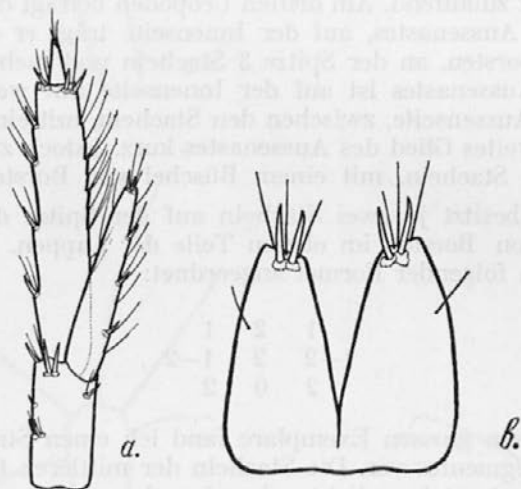


Abb. 5. *Rivulogammarus klisanus* n. sp., ♂, a 3. Uropod, b Telson.

Die zwei Dorne in der mittleren Gruppe am 1. und 2. Uropodensegmente stehen nicht nahe beisammen, sie sind am 2. Segmente ebensoweit voneinander entfernt wie von den seitlichen Gruppen. Zwischen den Stacheln kommen auch Borsten regelmässig vor. Auch am Hinterende des letzten Pleonsegmentes stehen 2—4 kurze, flachliegende Borsten.

Beim 3. Uropod beträgt der Innenast $\frac{2}{3}$ des Aussenastes und ist auf der Innenseite wie auch der Aussenast mit gefiederten Borsten versehen, während am Aussenrande beider nur wenige glatte Borsten vorkommen. Das zweite Glied des Aussenastes ist zwar kurz, aber zweimal länger als die benachbarten Stacheln (Abb. 5 a). Beim Telson sind die Lappen zweimal länger als breit, mit zwei Stacheln und mehreren Borsten auf der Spitze und einigen wenigen im oberen Teile der Lappen selbst versehen (Abb. 5 b).

Diese ausgezeichnete Art scheint von allen südbalkanischen Arten am nächsten dem *R. pulex* zu stehen, unter welchem Namen sie auch Sch ä -

ferna anführte²⁾). Sie weicht jedoch auch von dieser Art entschieden ab. So ist die Beborstung der Pereiopoden, Antennen sowie des 3. Uropoden viel stärker bei *R. pulex*³⁾, auf der Spitze der Lappen des Telsons kommt bei *R. pulex* immer nur je ein Stachel, hier ihrer zwei vor, die Borsten am Telson sind bei *R. pulex* zahlreicher und das zweite Glied des Aussenastes des 3. Uropoden ist bei *R. pulex* ebensolang wie die benachbarten Stacheln, hier zweimal länger.

Ich fand diese Art zahlreich im Flüsschen Jadro bei Split sowie in einer kleinen Quelle beim Dorfe Klis, oberhalb des Jadroflüsschens. Sonst sammelte ich sie in Dalmatien nirgends.

Ostiogammarus acarinatus Schäferna.

(Syn. *Gamm. pungens* forma *acarinata* Schäf.).

Körpergröße bis 10 mm. Augen nierenförmig (Abb. 6 g). Geißel der 1. Antenne aus 22 bis 24, jene der 2. aus 10 bis 11 Gliedern bestehend. Nebengeißel stets 5 gliedrig, von der Länge der ersten drei Glieder der Hauptgeißel, mit mehreren langen Borsten an der Spitze versehen. Die Unterseite der Antennen ist im basalen Teile mit langen Borsten besetzt, jedoch viel weniger dicht als bei *O. pungens*. Alle Pereiopoden sind mit Büscheln langer und kurzer Borsten versehen. Die Hüfte des 5. Pereiopoden zweimal länger als breit, mit 4—5 Stacheln am Vorderrande und 8—10 ziemlich langen Borsten am Hinterrande. Meropodit mit 1—2 Gruppen von Stacheln in der Mitte des hinteren Randes. Seitenplatte des 2. Pleonsegmentes mit 1 Stachel und zwei, aus einer Stelle entspringenden langen Borsten, Platte des 3. Pleonsegmentes mit drei Stacheln versehen (Abb. 6 e).

3. Uropod mit kurzem Innenast, der wie bei *O. pungens* nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ des Aussenastes beträgt, auf der Innenseite mit einigen Borsten besetzt ist und zwei Stacheln an der Spitze trägt. Am Aussenaste befinden sich gefiederte Borsten auf beiden Seiten (Abb. 6 c). Telson mit breiten Lappen, die nur auf der Spitze je drei Stacheln tragen (Abb. 6 a).

Die Stacheln am Rücken sind nach folgender Formel angeordnet:

1	2	1
2	2	2
2	0	2

Jeder Stachel wird auf beiden Seiten von langen Borsten begleitet. Die mittleren zwei Stacheln sind ebensoweit von einander wie von den benachbarten Seitengruppen entfernt.

Die Art wurde von Schäferna *Ostiogam. pungens* f. *acarinata* benannt. Sie weicht jedoch so stark von *Ostiogam. pungens* ab, dass sie unbedingt als eine selbständige Art geführt werden muss. Die wichtigsten Unterschiede sind aus den beigegebenen Abbildungen a—b, c—d, e—f ersichtlich. Sie weicht von *Ostiogam. pungens* (als solche betrachte ich jene Exemplare, die Schäferna beschrieb und abbildete, da mir die Originalbeschreibung

²⁾ Schäferna, Amphipoda balcanica pag. 86.

³⁾ Vgl. die betreffende Abbildung in Karaman, 2. Beitrag.

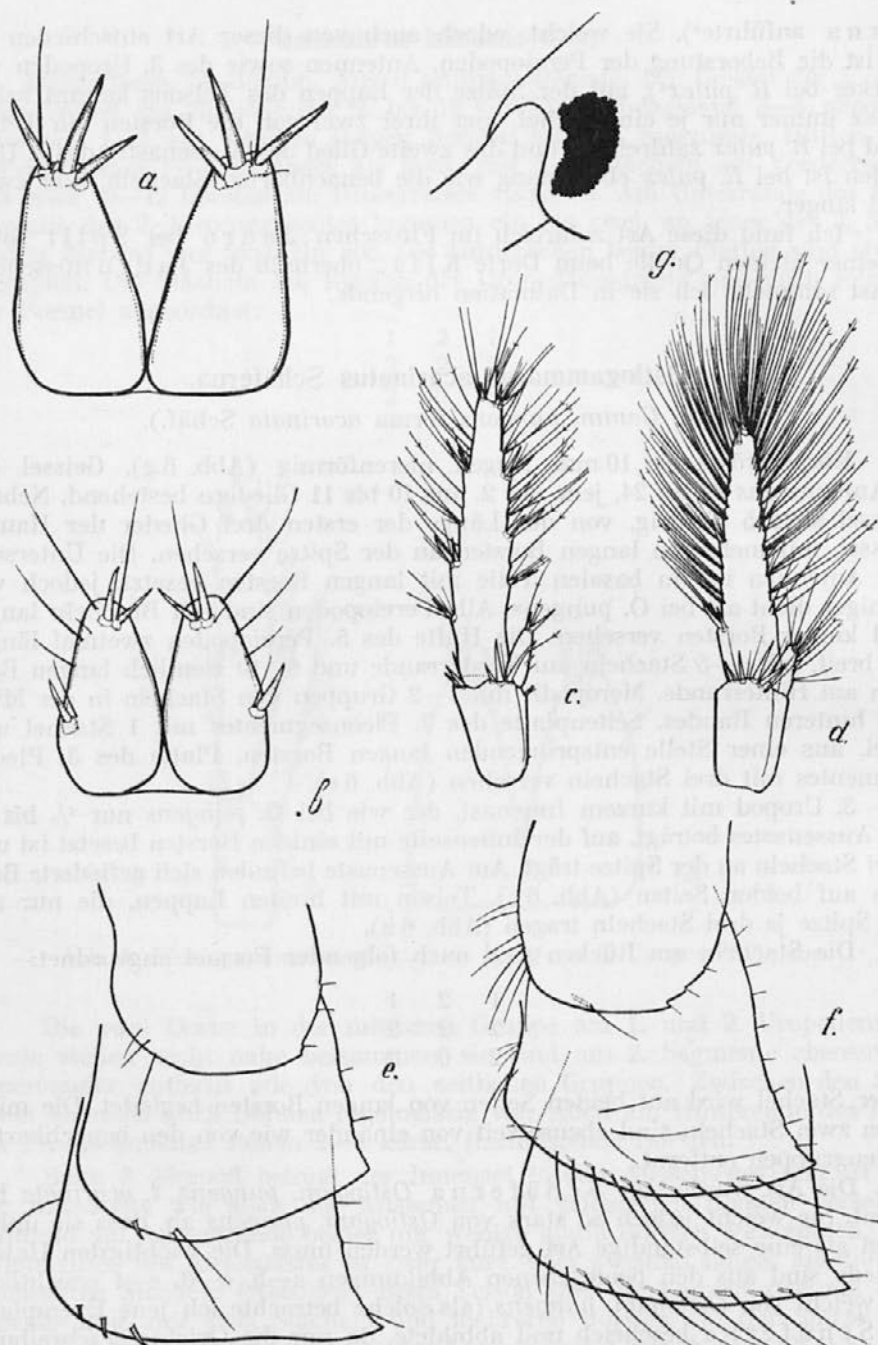


Abb. 6. *Ostiogammarus acarinatus* Schäf., a Telson, c 3. Uropod, e Seitenplatte der Pleonsegmente, g Auge. *Ostiogamun. pungens* M. Edw., b Telson, d 3. Uropod, f Seitenplatten der Pleonsegmente.

von *Ostiogam. pungens* nicht zugänglich ist) besonders durch die viel schwächere Beborstung der Pereiopoden, Antennen und des 3. Uropoden, das fast vollkommene Fehlen von langen Borsten auf den Seitenplatten der Pleonsegmente, wo statt dieser Stacheln auftreten, das Fehlen von Stacheln im basalen Teile der Lappen des Telsons, das Vorkommen von gewöhnlich drei Stacheln auf der Spitze der Lappen, sowie das Fehlen der Carina ab. Ausserdem stehen in den Seitengruppen der Stacheln am Rücken der Uropoden-segmente je zwei Stacheln, bei *Ostiogam. pungens* je ein Stachel und die mittleren zwei Stacheln kommen bei *Ostiogam. pungens* näher zueinander zu liegen als hier. Auch die Verbreitung beider Arten spricht für die Selbstständigkeit beider, da *Ostiogam. pungens* nur in Gewässern, die nicht weit vom Meere entfernt sind, vorkommt, *Ostiogam. acarinatus* hingegen bis in die Quellengebiete der dalmatinischen Flüsse aufsteigt.

Ostiogam. acarinatus fand ich in der Krka und zwar unweit ihrer Quelle, beim Städtchen Knin, vor, ferner im Flüsschen Jadro bei Split. Im Materiale des Museums von Sarajevo fand ich sie zahlreich aus der Buna in der Hercegovina (Neretvasystem), und von Schäferna wird sie eben für das Neretvasystem und ausserdem für den Vransko jezero (See) im oberen Dalmatien angeführt. *Ostiogam. pungens* fand ich, wie ich schon früher erwähnte, beim Städtchen Trogir in salzigen Quellen, dann im Flüsschen Jadrto vac bei Šibenik, im Flüsschen Jadro bei Split, in der Neretva bei Metković und in einem kleinen Flüsschen beim Dorfe Trsteno, unweit von Dubrovnik, vor. Nach einigen schlecht erhaltenen Exemplaren aus Istrien urteilend, scheint die Art, der Küste entlang, bis dorthin vorzukommen.

***Ostiogammarus spandli* n. sp.**

Augen nierenförmig (Abb. 7 a). Die erste Antenne kaum $\frac{1}{4}$ der Körperlänge erreichend, die zweite nur wenig kürzer als die erste. Die Geissel der 1. Antenne hat 18 bis 23, jene der zweiten bis 10 Glieder. Nebengeissel 4—5 gliedrig. Beide Antennen mit nur wenigen langen Borsten besetzt. Die Ränder der Seitenplatten 2—5 tragen zahlreiche lange Borsten. Die ersten zwei Pereiopoden besitzen auf der Innenseite ebenfalls lange Borsten. Hüften der Pereiopoden breit. Diejenige des 5. Pereiopodenpaares sehr breit, an jene von *Synurella jugoslavica* erinnernd. Der Hinterrand derselben ist fein gezähnt, jeder Einschnitt mit je einer langen Borste versehen. Auf der Unterseite der Hüfte kommen einige Borsten, in einer Längsreihe angeordnet, vor (Abb. 7 b). Die Hüften des 3. Pereiopoden sind ebenso breit wie lang, jene des 4. Pereiopoden deutlich länger (Siehe Abb. 7 c und d). Alle Pereiopoden zeichnen sich durch kräftigen Bau und verhältnismässige Kürze aus und besitzen lange Borsten. Der Dactylus ist stark.

Die Seitenplatten der Pleonsegmente laufen am Hinterende spitz zu, am unteren Rande tragen sie zahlreiche lange und starke Borsten. Auf der Platte des 2. Pleonsegmentes kommen solche in zwei unregelmässigen Reihen, auf jener des dritten nur in einer Reihe (hier auch in kleinerer Zahl vorhanden) zu stehen (Abb. 7 e).

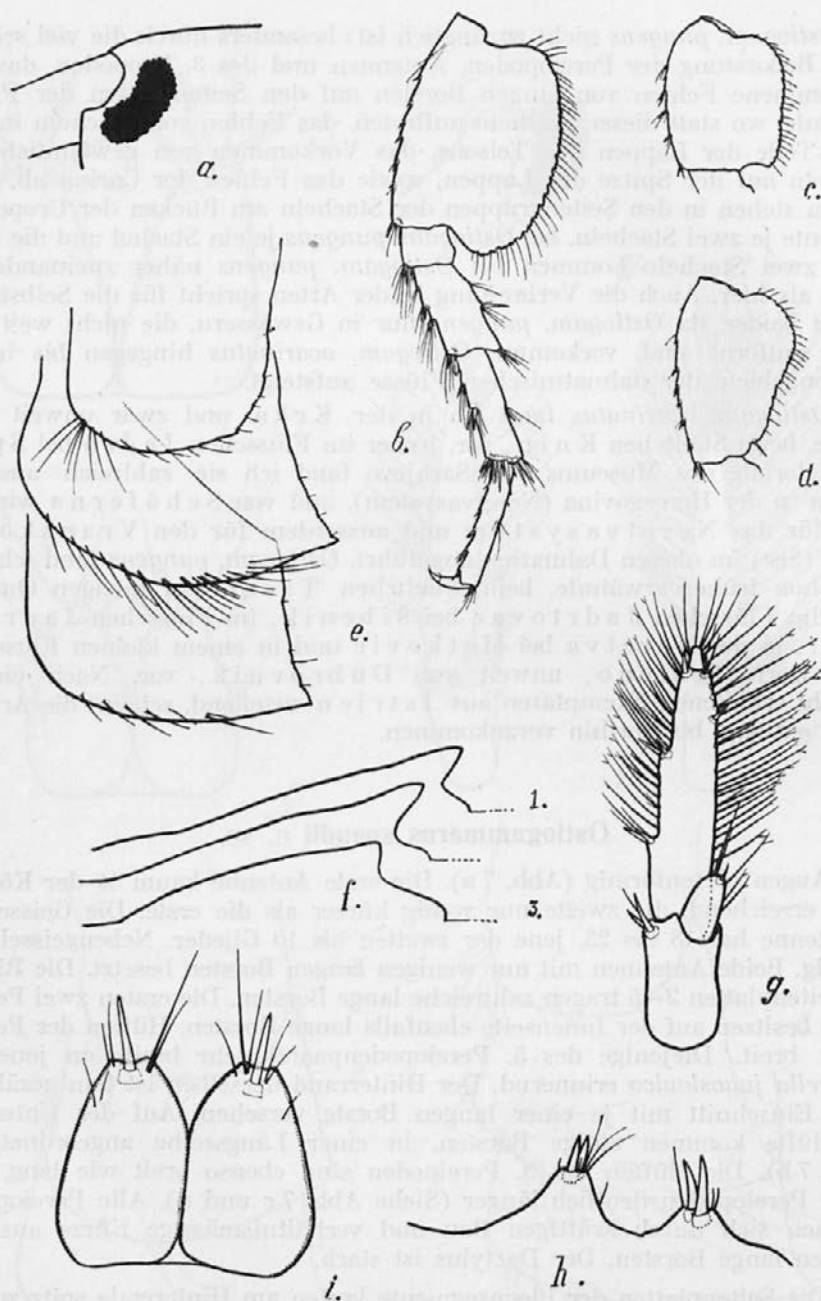


Abb. 7. *Ostiogammarus spandli* n. sp., Dervent bei Saloniki; a Auge, b 5. Pereiopod, c, d Hüften des 3. und 4. Pereiopoden, e Seitenplatten der Pleonopodensegmente, f Dorne am Rücken der Pleonopodensegmente (1 = erstes, 3 = drittes Pleonopodensegment), g 3. Uropod, h Stacheln der mittleren Gruppe am 1. und 2. Uropodensegment, i Telson.

Der Rücken der Pleonsegmente ist in der distalen Hälfte gekielt, der Kiel in einem Dorn endend. Der Dorn erreicht nach rückwärts nicht das Ende des betreffenden Segmentes, wie aus der beigegebenen Abbildung 7 f ersichtlich ist. Öfters fehlt der Dorn am 3. Pleonsegmente, kann sogar auch auf den übrigen zwei fehlen, so dass in diesem Falle (jüngere Exemplare) nur eine einfache Kielung der Segmente vorhanden ist.

Am 3. Uropoden ist der Innenast kurz und breit, erreicht ca $\frac{1}{4}$ des Aussenastes. Auf der Innenseite trägt er einige Borsten und auf der Spitze einen langen Stachel nebst mehreren Borsten. Der Aussenast ist breit und stark, zweimal länger als das Grundglied, auf beiden Seiten mit zahlreichen gefiederten Borsten und mit Stacheln versehen. Sein zweites Glied ist kurz, kaum $\frac{1}{2}$ des Innenastes ausmachend, etwas länger als die benachbarten Stacheln (Abb. 7 g).

Die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente stehen nach folgender Anordnung:

0	2—3	0
0	2—3	0
2—3	0	2—3

Es fehlen also stets die Stacheln der Seitengruppen auf den ersten zwei Uropodensegmenten. Die mittlere Stachelgruppe auf diesen zwei Segmenten, insbesondere am 1. Segmente, sitzt auf einem kleinen aber hohen Hügel, die Stacheln selbst sind klein, kurz (Abb. 7 h).

Das Telson ist mit breiten Lappen versehen, die nur an der Spitze einen, seltener zwei Stacheln nebst mehreren Borsten tragen (Abb. 7 i).

Die mir vorliegenden Exemplare dieser interessanten Art aus der Sammlung des Staatsmuseums in Wien wurden laut beiliegendem Zettel in einem Bächlein bei Dörvent, 2 Stunden von Saloniki entfernt (Richtung Langaza) am 21. 9. 1891 gesammelt. Die Art gehört der Gruppe der Brackwasser-Gammariden an, kommt im nördlicher liegenden Dojransee nicht vor, dürfte also nur auf Gewässer des untersten Vardars beschränkt sein. In der Form der Hüften weicht sie beträchtlich von den übrigen Arten dieser Gruppe ab, stimmt aber in der Form des Telsons, des 3. Uropoden, der Beborstung der Seitenplatten sowie in der Lebensweise (in nächster Nähe des Meeres) mit diesen überein. In der Form der Kielung gleicht sie ziemlich dem *Ostiogam. thoni* Schäf. aus der Neretva, ausgenommen den Dorn, welcher bei *O. thoni* nicht vorkommt.

Ich benannte die Art zu Ehren des zu früh verstorbenen österreichischen Amphipodenforschers Hermann Spandl.

***Ostiogammarus apfelbecki* n. sp.**

Augen nierenförmig, stark ausgezogen (Abb. 8 a). Die 1. Antenne erreicht die halbe Körperlänge, die 2. Antenne ist um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ kürzer als die erste. In der Geißel der ersten Antenne kommen bei ausgewachsenen Exemplaren bis 35, in jener der zweiten bis 16 Glieder vor. Nebengeißel meist vier-, manchmal auch fünfgliedrig. Die 2. Antenne ist dicht mit dünnen und langen Borsten besetzt, die 1. mit nur wenigen und kürzeren. Die Seitenplatten des 2.—5. Segmentes mit langen Borsten auf den Seiten, jedoch nicht am Un-

terrände. Alle Pereiopoden mit langen Stacheln und zahlreichen langen Borsten versehen. Hüfte des 5. Pereiopoden sehr schmal, etwa dreimal so lang wie breit, am Hinterrande mit cca 15 langen Borsten besetzt. Am Meropodit des 5. Pereiopoden stehen zwei mittlere Stachelgruppen (Abb. 8 b).

Die Seitenplatten der Pleonsegmente sind am Unterrande mit zahlreichen langen und starken Borsten versehen (Abb. 8 e), die auch in kleinerer Zahl am Hinterrande der Platten vorkommen. Die Hinterecke der Platte 2 ist stumpfspitzig, jene der 3. spitzer zulaufend.

Die letzten zwei Pereiopodensegmente sowie die drei Pleonsegmente sind am Rücken mehr oder weniger gekielt, der Kiel beim letzten Pereiopodensegmente sowie den drei Pleonsegmenten in einen starken Dorn ausgezogen. Dieser Dorn ist am vorletzten Pereiopodensegmente nur angedeutet, am letzten Pereiopodensegmente und den drei Pleonsegmenten jedoch sehr gut entwickelt. Er reicht mit seiner Spitze nach hinten über den Hinterrand des betreffenden Segmentes hinaus (Abb. 8 f). Eine charakteristische Eigenschaft dieses Dornes ist es, dass er in der Basis unterseits nicht hohl ist, wie z. B. bei *Car. triacanthus* oder *vardarensis*.

Die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente sind nach folgender Formel angeordnet:

1	2	1
2	2	2
2	0	2

In der Mitte des 3. Uropodensegmentes können auch Stacheln vorkommen. Die mittleren Gruppen am 1—2 Segmente sitzen auf kleinen Hügeln von derselben Form und Grösse wie bei *Car. vardarensis*.

Beim 3. Uropoden ist der Innenast ganz kurz, kaum $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ des Aussenastes betragend. An der Spitze ist er mit einem langen Stachel, auf der Innenseite mit 1—2 Gruppen von Stacheln sowie mehreren Borsten versehen. Aussenast breit und lang, auf beiden Seiten dicht mit langen Borsten besetzt, sein zweites Glied fehlt, ist überhaupt nicht vorhanden (Abb. 8 g). An der Spitze des Aussenastes kommen mehrere kurze Stacheln nebst langen Borsten vor. Telson mit kurzen und breiten Lappen; auf der Spitze dieser Lappen stehen drei lange Stacheln, in der Mitte ihrer Aussenseite gewöhnlich auch ein Stachel (Abb. 8 h).

Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art, aus der Sammlung des Staatsmuseums in Wien, wurden von Apfelbeck in Quellen zwischen Prevesa und Philippiades im Epirus am 1. 5. 1900 eingesammelt. Ich benannte sie auch Apfelbeck zu Ehren. Die Art gehört der Gruppe der Brackwasserbewohner an, stimmt auch in allen Eigenschaften mit den übrigen Vertretern dieser Gruppe überein. Zusammen mit ihr fand ich in demselben Materiale auch einige Exemplare von *Ostiogam. beieri*, der sonst in Quellen der jonischen Inseln von Beier vorgefunden wurde.

***Ostiogammarus beieri* Karaman.**

Ich stellte die Art nach Exemplaren aus Levkas und Kephallonia, die von Dr. M. Beier dortselbst eingesammelt wurden, auf. Nun konnte ich diese Art in einigen Exemplaren auch für das Festland und zwar

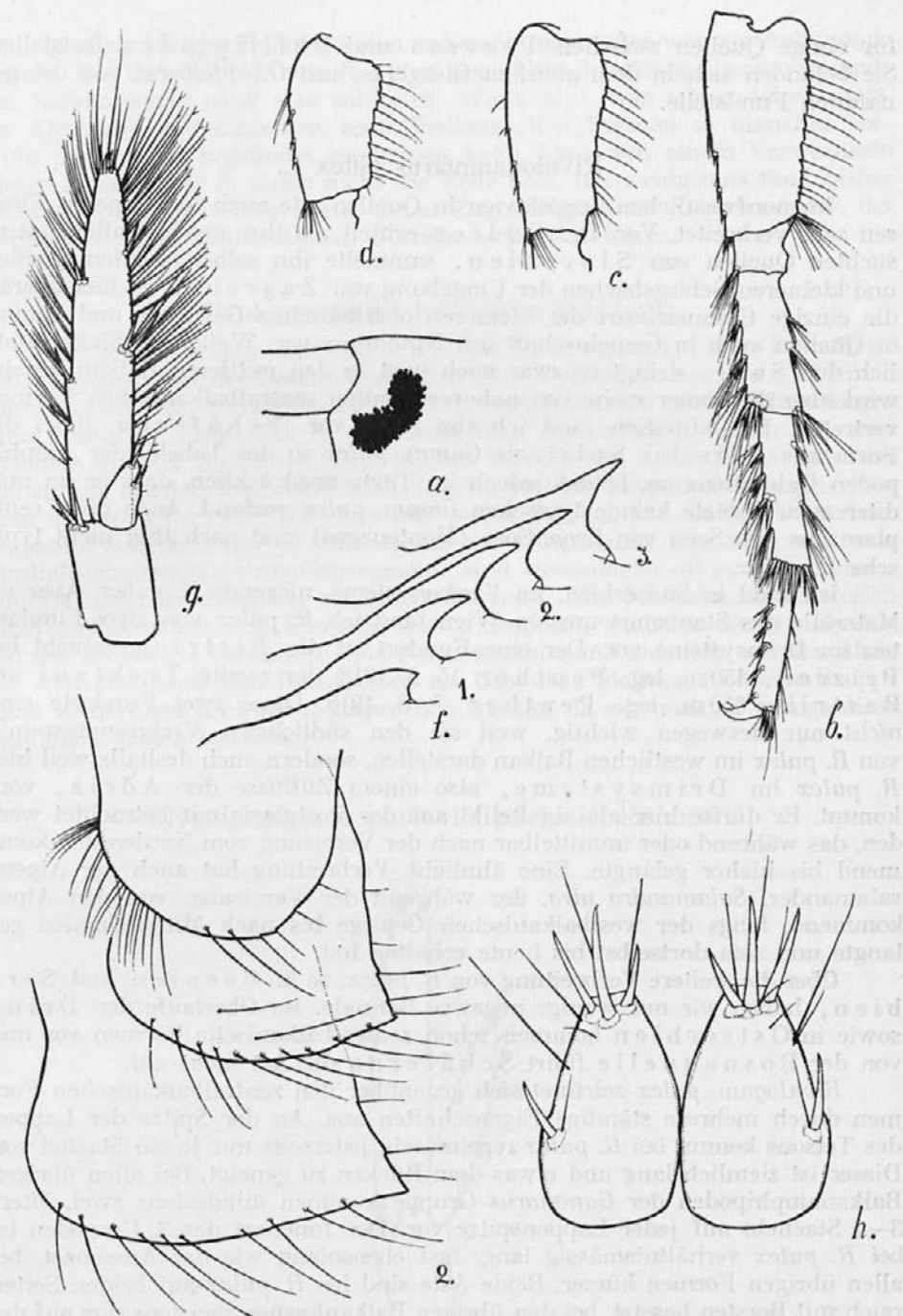


Abb. 8. *Ostiogammarus apfelbecki* n. sp., Prevesa; a Auge, b 5. Pereiopod, c und d Hüften des 3. und 4. Pereiopoden, e Seitenplatten der Pleonsegmente, f Rückendorne (1. = 4. Pereiopodensegment, 2 = erstes Pleonsegment, 3 = drittes Pleonsegment), g 3. Uropod, h Telson.

für einige Quellen zwischen Prevesa und Phillipiades feststellen. Sie befanden sich in dem gleichen Glasgefäss mit *O. apfelbecki* von der genannten Fundstelle.

Rivulogammarus pulex L.

Im nordwestlichen Jugoslawien in Quellen wie auch in kleineren Flüssen sehr verbreitet. Von Dr. Kuščer erhielt ich ihn aus fast allen untersuchten Quellen von Slovenien, sammelte ihn selbst in allen Quellen und kleineren Gebirgsbächen der Umgebung von Zagreb. Er ist hier überall die einzige Gammarusart der kleineren oberirdischen Gewässer und kommt in Quellen auch in Gemeinschaft mit *Niphargus* vor. Weiter im Süden, südlich der Save, dringt er zwar noch weit in den mittleren Balkan hinein, wird aber da immer mehr von naheverwandten zentralbalkanischen Formen vertreten. In Dalmatien fand ich ihn nicht vor. Schäferna führt die Form aus Klis bei Split als *Gamm. pulex* in der Tabelle der Amphipoden Dalmatiens an, betont jedoch im Texte ausdrücklich, dass er im mediterranen Gebiete keinen typischen *Gamm. pulex* vorfand. Auch die Exemplare aus den Seen von Crna Gora (Montenegro) sind nach ihm nicht typische *R. pulex*.

Ich fand in Südserbien, im Vardarsysteme, nirgends *R. pulex*. Aber im Materiale des Staatsmuseums in Wien fand ich *R. pulex* von zwei Fundorten im Drimsysteme vor. Der eine Fundort ist die Bistricaschlucht bei Prizren, 450 m, leg. Penther 15. 5. 1918, der zweite Trektani am Bastrik, 650 m, leg. Penther 7. 8. 1918. Diese zwei Fundorte sind nicht nur deswegen wichtig, weil sie den südlichsten Verbreitungspunkt von *R. pulex* im westlichen Balkan darstellen, sondern auch deshalb, weil hier *R. pulex* im Drimsysteme, also einem Zuflusse der Adria, vorkommt. Er dürfte hier als ein Relikt aus der Postglazialzeit betrachtet werden, das während oder unmittelbar nach der Vereisung vom Nordwesten kommend bis hierher gelangte. Eine ähnliche Verbreitung hat auch der Alpensalamander, *Salamandra atra*, der während der Vereisung, von den Alpen kommend, längs der westbalkanischen Gebirge bis nach Mittelalbanien gelangte und sich dortselbst bis heute erhalten hat.

Über die weitere Verbreitung von *R. pulex*, so in Bosnien und Serbien, haben wir nur wenige negative Befunde. Im Oberlaufe der Drina sowie in Ostserbien kommen schon zentralbalkanische Formen vor und von der Bosnaquelle führt Schäferna die Art nicht auf.

Rivulogam. pulex zeichnet sich gegenüber den zentralbalkanischen Formen durch mehrere ständige Eigenschaften aus. An der Spitze der Lappen des Telsons kommt bei *R. pulex* regelmässig jederseits nur je ein Stachel vor. Dieser ist ziemlich lang und etwas dem Rücken zu geneigt. Bei allen übrigen Balkanamphipoden der *Gammarus*-Gruppe kommen mindestens zwei, öfters 3—4 Stacheln auf jeder Lappenspitze vor. Der Innenast des 3. Uropoden ist bei *R. pulex* verhältnismässig lang, fast ebensolang wie der Aussenast, bei allen übrigen Formen kürzer. Beide Äste sind bei *R. pulex* auf beiden Seiten reich mit Borsten besetzt, bei den übrigen Balkanformen meistens nur auf der Innenseite. Auch die ersten zwei Pereiopoden sowie die Gnathopoden sind bei *R. pulex* reich beborstet. Das Auge ist bei *R. pulex* kleiner und mehr rund-

lich, bei den übrigen Balkanformen meistens mehr oder weniger halbmondförmig. Die Unterschiede von *R. pulex* gegenüber den übrigen naheverwandten Balkanformen sind also zahlreich. Wenn also, was ich gestehen muss, im Abgrenzen der einzelnen zentralbalkanischen Formen so manches verfrüht oder wenig begründet erscheinen kann, kann von einem Verwechseln dieser Formen mit *R. pulex* nicht die Rede sein. Ich wenigstens fand bisher nicht eine einzige solche Form, deren Zugehörigkeit zu *R. pulex* bezw. der Gruppe der zentralbalkanischen Formen nicht klar wäre.

Rivulogammarus balcanicus Schäferna.

Die Gammariden aus Stolac bei Višegrad, leg. Penther 1905, stimmen mit der Beschreibung des *Gam. balcanicus* von Schäferna durchaus überein, weswegen ich sie auch vorderhand als solche führe. Augen klein, rundlich. Endopodit $\frac{2}{3}$ des Exopoditen ausmachend. Telson mit zwei Stacheln auf der Spitze der Lappen. Am Rücken des 1. Uropodensegmentes stehen nur Borsten und keine Stacheln. Am zweiten Uropodensegmente kommen in der Mitte zwei, seitwärts nur je ein Stachel, am dritten Uropodensegmente seitwärts nur je ein Stachel zur Ausbildung. Die zwei mittleren Stacheln am zweiten Uropodensegmente sind voneinander oft so weit entfernt wie von den benachbarten seitlichen Stacheln. Alle Stacheln sind ziemlich klein und schwach. Am Exopodit des 3. Uropoden sind nur wenige Borsten auf der Innenseite vorhanden. Die Form weicht somit ziemlich von den übrigen zentralbalkanischen Bachformen ab. Über ihre Stellung in dieser Gruppe kann vorderhand noch nicht gesprochen werden, da wir noch zu wenige diesbezügliche Daten besitzen.

Rivulogammarus pavlovići pavlovići Karaman.



Abb. 9. *Rivulogammarus pavlovići*, Rum en j a k bei Švrljig, Ostserbien, 3. Uropod, ♂

Im Materiale des Staatsmuseums von Wien fand ich diese Art von vier Fundorten im Drimsystem und zwar Kruma-Quellen am Bastrik, 850 m, Vranište am Bastrik, 800 m, Drimursprung und Hodža bei Prizren, alle von Penther gesammelt. Zu *Riv. pavlovići* dürften auch die Exemplare aus Rudo am Lim und Dobrunj-Bjelobrdo, beides in Südostbosnien (leg. Sturany 1906) gehören. Die Exemplare aus Rudo haben 2—3 Stacheln auf den Lappen des Telsons, nierenförmige Augen, der Endopodit des 3. Uropoden beträgt $\frac{2}{3}$ des Exopoditen. Die Exemplare aus Dobrunj haben ebenfalls zwei Stacheln auf den Spitzen des Telsons, kleine rundliche Augen, und am Rücken des 1. Uropodensegmentes fehlen oft die Stacheln. Auch die Exemplare aus der Sammlung des Staatsmuseums in Wien, die in der Rumenjok-Quelle bei Švrljič sowie bei Šiševac (beides Ostserbien) gesammelt wurden, gehören der Art *R. pavlovići* an, scheinen jedoch eine eigene Unterart zu bilden (Abb. 9).

Rivulogammarus montanus Karaman.

Dr. Penther sammelte in Gjalica Lums (Drimsystem) in einer Höhe von 1800 m einen Gammariden, der mit den von mir als *Gam. pavlovići montanus* beschriebenen Exemplaren durchaus übereinstimmt. Der Innenast des 3. Uropoden ist sehr kurz, meistens nur $\frac{1}{2}$ des Aussenastes betragend (Abb. 10 a). Augen klein, rundlich. Am 3. Uropoden fehlen Borsten fast vollständig. Am Rücken des 1. Uropodensegmentes fehlen meistens die Stacheln in den seitlichen Gruppen.

Das Vorkommen derselben Form im Vardar- und Drimsysteme, also in zwei getrennten Flusssystemen und an beiden Stellen nur in höheren Lagen,

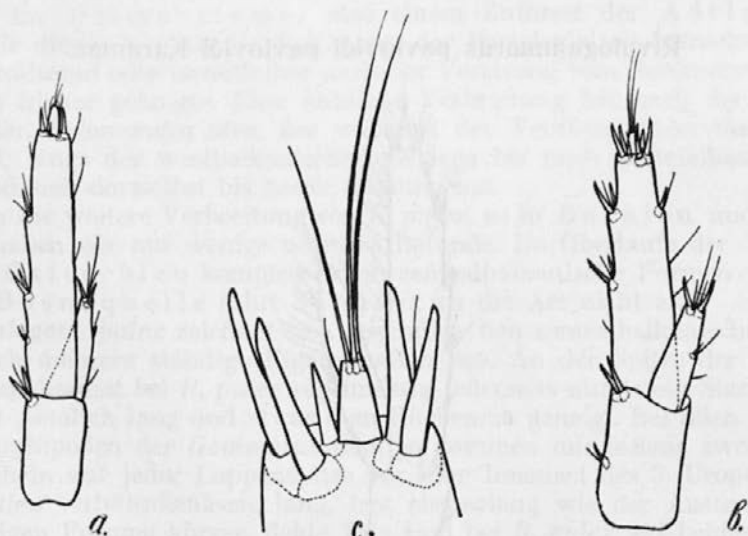


Abb. 10. *Rivulogammarus montanus* Kar., ♂, a Gjalica Lums, 3. Uropod, b Jakupica-Gebirge, 3. Uropod, c dasselbe vergrößert, um das kurze 2. Glied zu zeigen.

berechtigt uns, sie als eine gute und selbständige Art zu betrachten. Im Vardarsysteme fand ich die Art erstens im Gebirge Skopska Crna Gora, nördlich von Skoplje in 1200 m, später im Jakupica-Gebirge, südlich von Skoplje, in 1600 m und nun im albanisch-jugoslavischen Grenzgebirge in 1800 m Höhe vor. Sie ist also eine ausgesprochene Gebirgsform.

Beim Abschluss der Arbeit erhielt ich durch die Güte von Herrn M. Jovanović, Lehrer, zahlreiche Exemplare dieser Art aus weiteren zwei Fundorten des Jakupica-Gebirges, aus kleineren Gewässern oberhalb der Quelle des Babuna-Flusses. Die Exemplare von dem ersten Fundorte, angeblich ca 1800—1900 m, zeichnen sich dadurch aus, dass bei ihnen der Ausenast des 3. Uropoden breiter erscheint, sein zweites Glied jedoch kürzer ist. Noch deutlicher tritt diese Verkürzung des zweiten Gliedes bei den Exemplaren vom zweiten Fundorte, angeblich ca 2300 m, hervor. Hier ist das zweite Glied ganz verkümmert, nur bei starker Vergrößerung sichtbar, viel kleiner als die benachbarten Stacheln (Abb. 10 b, c). Dadurch erhält die Spitze dieses Uropoden eine stark abgestutzte Form. Dieselbe Form hat die Spitze des Innenastes. Auch in der Gliederzahl der Nebengeißel treten Abweichungen auf, indem hier bei allen von mir untersuchten Exemplaren aus 2300 m nur zwei Glieder vorhanden sind und von diesen das zweite ganz klein verbleibt. Durch diese zwei ständig ausgeprägten Merkmale weicht diese Form erheblich von der typischen Form ab, da aber schon die Exemplare aus 1800 m einen Übergang zu diesen zu bilden scheinen, führe ich sie vorderhand, bis ich Gelegenheit haben werde, sie selbst im Gebirge zu studieren, als zur typischen Form gehörig an.

Gammarus ohridensis abyssalis n. subsp.

Den mit Stacheln auf den Pleonsegmenten versehenen *Gammarus* aus dem Ohridsee beschrieb ich (14) als *Gammarus echiniformis*. Später erhielt ich von Schäferna (19) eine Arbeit, worin diese Art von diesem schon 1926 beschrieben wurde und zwar als *Echinogammarus ohridensis*, so dass der Name *echiniformis* als Synonym zu *ohridensis* zu betrachten ist. Was die Genuszugehörigkeit dieser Art anbelangt, stellte ich sie nicht in das Genus *Echinogammarus*, weil sie nicht der bisherigen Gruppe *Echinogammarus*, deren Typus *E. berilloni* ist, angehört und übrigens das Genus *Echinogammarus* selbst als solches keine Existenzberechtigung hat (Ausführlicher darüber im zoogeogr. Teile).

Die Exemplare, die Schäferna zur Aufstellung seiner Art sowie diejenigen, die später mir vorlagen, stammten aus der Küstenzone des Ohridsees. In grösseren Tiefen des Ohridsees, der bis 286 m tief ist, fand ich einen *Gam. ohridensis*, der merklich von der typischen Form abzuweichen scheint und als die Tiefenform dieser Art anzusehen ist. Ich führe ihn nun als *Gammarus ohridensis abyssalis* n. subsp. an. Die Form zeichnet sich gegenüber dem Typus durch starke Beborstung des Körpers aus. Wie aus den beigegebenen Abbildungen ersichtlich ist, sind die Pereiopoden bei ihr weit reicher beborstet als bei der Küstenform (Abb. 11 e und f). Noch deutlicher tritt dies an den Seitenplatten der Pleonsegmente hervor. Hier sind die Ränder mit zahlreichen langen Borsten, wie sie bei den Meeresformen vorkommen, verse-

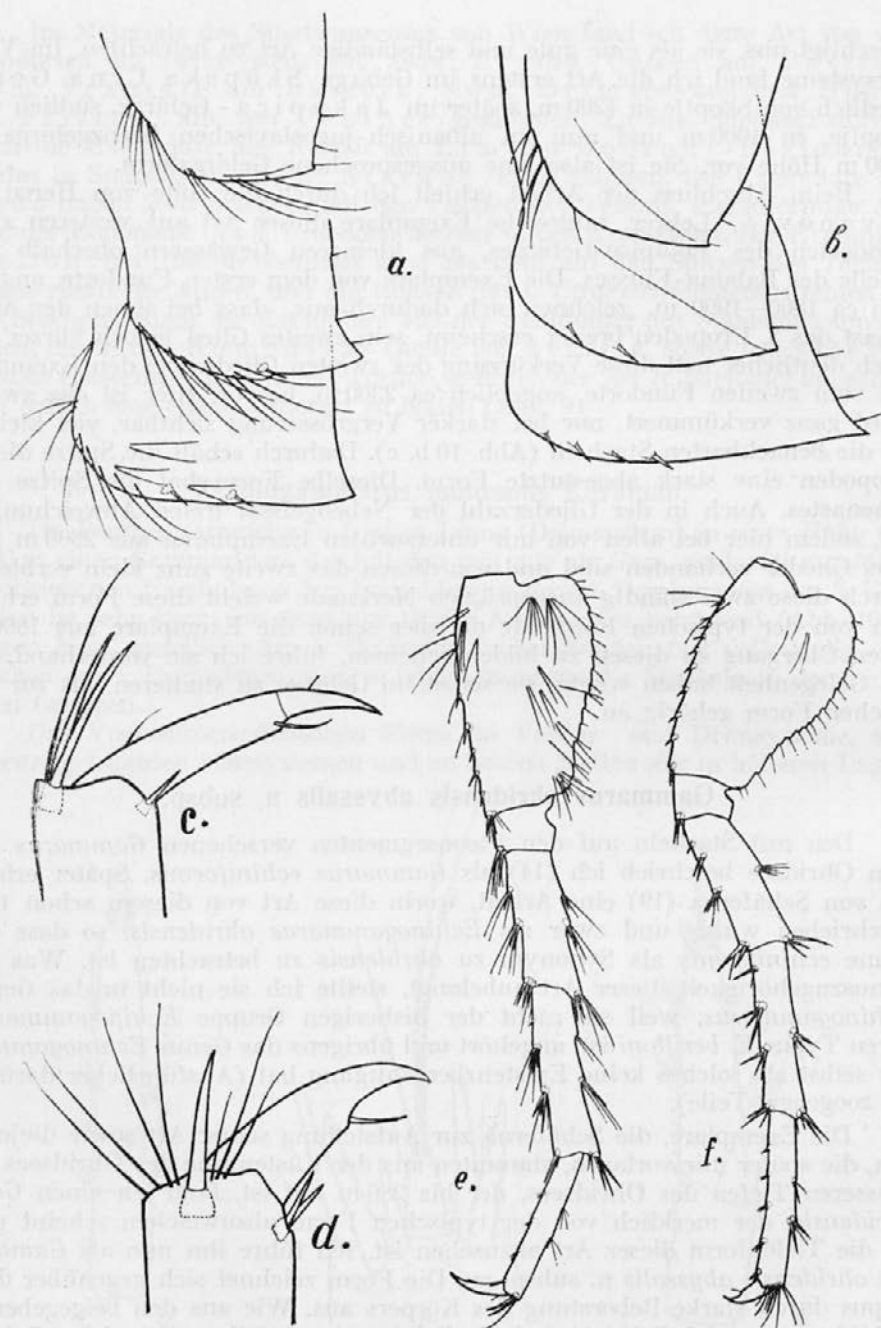


Abb. 11. *Gammarus ohridensis ohridensis*; *b* Seitenplatten der Pleonsegmente, *d* Dactylus des 5. Pereiopoden, *f* 5. Pereiopod.
Gammarus ohridensis abyssalis n. subsp.; *a* Seitenplatten der Pleonsegmente, *c* Dactylus des 5. Pereiopoden, *e* 5. Pereiopod.

hen (Abb. 11 a). Auch in der Form des Dactylus der Pereiopoden sind bedeutende Änderungen eingetreten, indem hier der Dactylus deutlich länger, aber schlanker ausgebildet ist, als bei der die Uferzone des Sees bewohnenden typischen Form (Abb. 11 c und d). Auch in der Augenform ist ein kleiner Unterschied vorhanden, indem bei der Tiefenform die Augen nicht so dunkel und insbesondere auf den Rändern stark getrübt erscheinen. Die Tiefenform weicht also beträchtlich von der Stammform ab, da ich aber nicht hinreichendes Material aus verschiedenen Tiefen besitze und so nicht feststellen konnte, ob und inwieweit die zwei Formen miteinander durch Übergänge verbunden sind, führe ich die Tiefenform vorderhand nur als eine Unterart von *Gam. ohridensis* an.

Die Abweichungen, die bei dieser Tiefenform gegenüber den Tieren aus der Uferzone bestehen, sind zur Beurteilung der Herkunft der übrigen Formen des Ohridsees wichtig. Wie aus den Beschreibungen der übrigen zwei Amphipodenarten aus den Tiefen des Ohridsees ersichtlich ist, zeichnen sich beide, *Synurella longidactylus* und *Niphargus ohridanus*, ebenfalls durch beborstete Seitenplatten der Pleonsegmente aus. Der Dactylus der Pereiopoden ist bei beiden Arten lang und schmal (die *Synurella*-Art wurde eben nach dieser Eigenschaft *longidactylus* benannt). Nach dieser Feststellung können wir es für bewiesen halten, dass diese drei Tiefenarten des Ohridsees die starke Beborstung sowie den langen Dactylus eben im Ohridsee erhalten haben. Sie stammten also von Formen mit kürzerem Dactylus und schwächerer oder fehlender Beborstung ab. Da von *Niphargus* zwei Formen in unterirdischen Gewässern der Umgebung des Ohridsees vorkommen, ist die Herkunft der Ohridseeform von diesen sehr wahrscheinlich. Was die *Synurella* anbelangt, fand ich bisher in den Gewässern der Umgebung des Ohridsees nur eine Form in offenen Gewässern. Im Vardarsysteme bei Skoplje kommt jedoch ausser der Form in offenen Gewässern noch eine Form in Quellen vor, *Syn. jugoslavica*. Diese zeichnet sich gegenüber der Form aus offenen Gewässern durch deutlich breitere Hüften und kürzere Pereiopoden aus. Eine ähnliche Form fand ich auch in Quellen des Karstes bei Monfalcone und in Slovenien. Die *Synurella* aus dem Ohridsee dürfte also — da sie sich eben durch breite Hüften auszeichnet — aus einer bisher noch nicht festgestellten Quellenform der benachbarten Gewässer aus der Umgebung des Ohridsees stammen und gelangte auch auf demselben Wege wie *Niphargus* in den See.

II. Zoogeographische und phylogenetische Betrachtungen.

Zur Frage der Verbreitung der Amphipoden am Balkan bringe ich im nachfolgenden eine nach den einzelnen Faunengebieten geordnete Tabelle. Ausser meinen Fundorten wurden auch jene von Schäferna berücksichtigt, was aus den Bezeichnungen bei den einzelnen Arten ersichtlich ist. Was den *Gam. spinicaudatus* anbelangt, können die Angaben von Schäferna vorderhand nicht berücksichtigt werden, da er offenbar zwei Arten zusammenfasste, so dass es weiterer Untersuchungen zur Klärung dieser Frage bedarf. Die *Niphargiden* wurden hier nicht berücksichtigt, da deren Bearbeitung an anderer Stelle erfolgt und ausserdem ihre geographische Verbreitung von anderen Ursachen abhängig war.

Die Amphipoden des Westbalkans, nach den Faunengebieten geordnet.

Bulgarien, nach Schäferna.

Gammarus balcanicus.
Gammarus komáreki.
Gammarus pulex.
Gammarus spinicaudatus.
Gammarus maeoticus.
Gammarus locusta.

Vardarsystem.

Rivulogam. pavloviči pavloviči — Kar.
Rivulogam. pavloviči dulensis — Kar.
Rivulogam. montanus — Kar.
Carinogam. vardarensis vardarensis — Kar.
Carinogam. vardarensis semiarmatus — Kar.
Ostiogam. spandli — Kar.
Syn. ambulans hadži — Kar.
Syn. ambulans glacialis — Kar.
Syn. jugoslavica jugoslavica — Kar.

Griechenland.

Rivulogam. komáreki — Kar.
Carinogam. vardarensis vardarensis — Kar.
Ostiogam. beieri — Kar.
Ostiogam. apfelbecki — Kar.

Ohridsee und Umgebung.

Rivulogam. pavloviči pavloviči — Kar.
Gam. ohridensis ohridensis — Kar.
Gam. ohridensis abyssalis — Kar.
Carinogam. triacanthus — Kar.
Carinogam. roeseli meridionalis — Kar.
Syn. ambulans schäfernae — Kar.
Syn. longidactylus — Kar.

Übriges Drimsystem.

Rivulogam. pavloviči pauloviči — Kar.
Rivulogam. montanus — Kar.
Rivulogam. pulex — Kar.

Scutarisee.

Carinogam. triacanthus — Schäf.
Ostiogam. scutarensis — Schäf.
Ostiogam. pungentiformis — Schäf.

Übriges Montenegro.

Rivulogam. balcanicus — Schäf.
Rivulogam. spinicaudatus — Schäf.
Rivulogam. pulex (?) — Schäf.
Typhlogam. mrázeki — Schäf.
Syn. ambulans — Schäf.

Neretva-System.

Rivulogam. balcanicus — Schäf.
Rivulogam. spinicaudatus — Schäf. — Kar.
Rivulogam. neretvanus — Kar.
Gam. konjicensis — Schäf.
Ostiogam. acarinatus — Schäf. — Kar.
Ostiogam. pungens — Kar.
Ostiogam. thoni — Schäf. — Kar.

Cetina-System.

Gam. konjicensis — Kar.

Jadrofluss.

Rivulogam. klisanus — Kar. — Schäf.
Gam. konjicensis — Kar.
Ostiogam. pungens — Kar.
Ostiogam. acarinatus — Kar.
Ostiogam. thoni — Kar.

Krka-System.

Fontogam. dalmatinus krkensis — Kar.
Rivulogam. spinicaudatus — Schäf.
Gam. konjicensis — Kar.
Ostiogam. pungens — Schäf.
Ostiogam. acarinatus — Schäf. — Kar.

Zrmanja-System.

Fontogam. dalmatinus dalmatinus — Kar.
Gam. konjicensis — Kar.

Lika.

Gam. konjicensis — Kar.

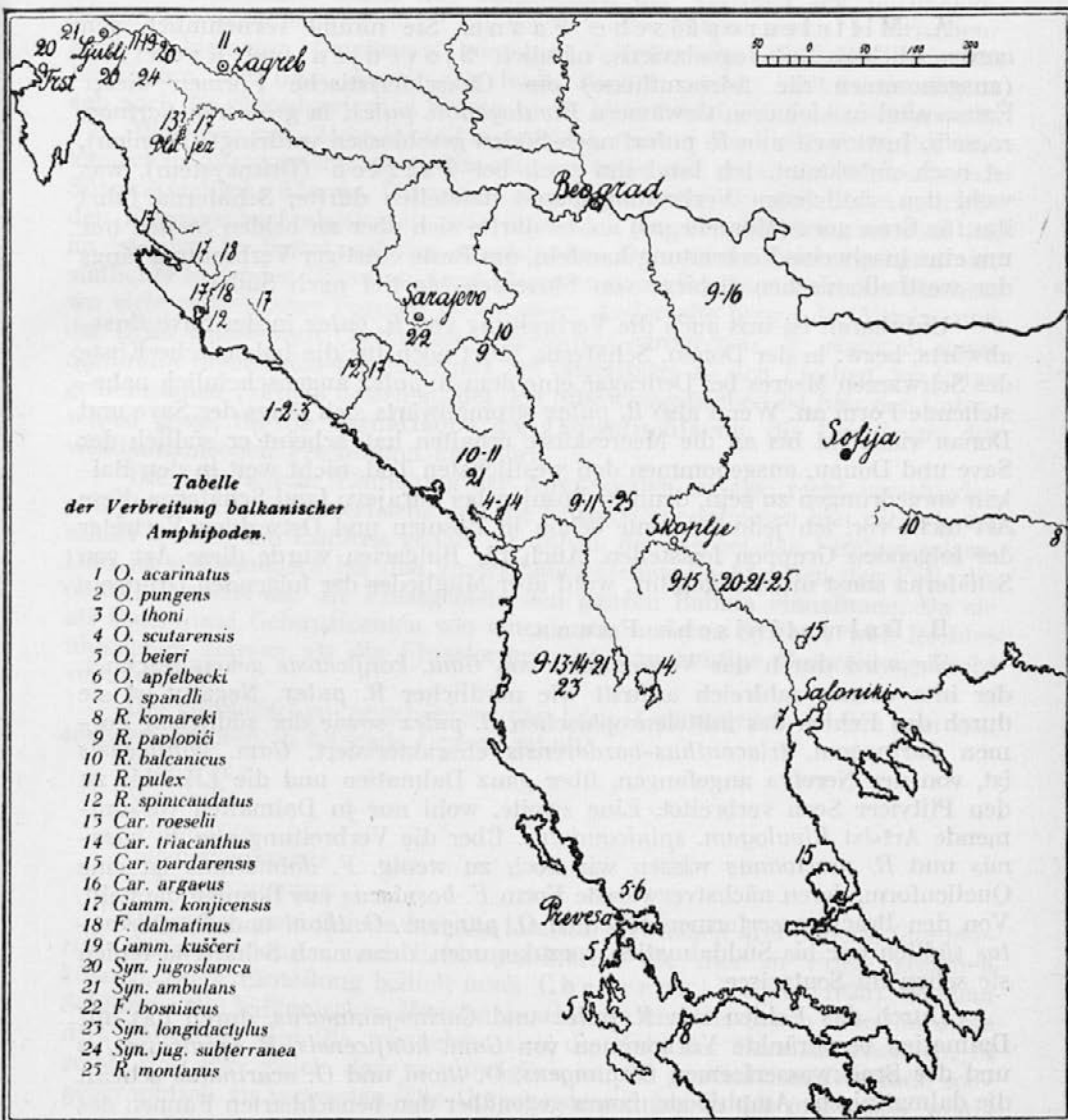
Ostserbien.

Rivulogam. pavlovići — Kar.*Carinogam. argaeus stojičevići* — Kar.

Save-System, Zagreb-Ljubljana.

Rivulogam. pulex — Kar.*Gam. (Brandtia?) kušćeri* — Kar.*Gam. konjicensis plančići* — Kar.*Carinogam. roeseli* — Kar.*Syn. jugoslavica kolombatovići* — Kar.*Syn. jugoslavica subterranea* — Kar.*Syn. ambulans*.

Verbreitungskarte.



Nach ihrer Verbreitung können die jugoslawischen Amphipoden zu mehreren faunistischen Gruppen zusammengefasst werden. Die nachfolgende Einteilung ist nicht definitiv, da wir über einige Gegenden, so Bosnien, noch sehr wenig wissen.

Die Einteilung wäre vorderhand folgende:

- A. Mitteleuropäische Fauna,
- B. Dalmatinische Fauna,
- C. Zentralbalkanische Bachfauna,
- D. Südbalkanische Flussfauna.

A. Mitteleuropäische Fauna. Sie nimmt vornehmlich den nordwestlichen Teil Jugoslawiens, nämlich Slovenien und Kroatien (ausgenommen die Adriaflüsse) ein. Charakteristische Formen dieser Fauna sind in kleineren Gewässern *Rivulogam. pulex*, in grösseren *Carinog. roeselii*. Inwieweit nun *R. pulex* nach Süden geschlossen vordringt (Bosnien), ist noch unbekannt. Ich fand ihn noch bei Prizren (Drimsystem), was wohl den südlichsten Verbreitungspunkt darstellen dürfte; Schäferna führt ihn für Crna gora (Montenegro) an, es dürfte sich aber an beiden Stellen nur um eine inselweise Verbreitung handeln, um Reste einstiger Verbreitung längs der westbalkanischen Gebirge von Slovenien bis tief nach Süden.

Unbekannt ist uns auch die Verbreitung von *R. pulex* in der Save flussabwärts, bzw. in der Donau. Schäferna führt noch für die bulgarische Küste des Schwarzen Meeres bei Dedeagač eine dem *R. pulex* augenscheinlich nahe-stehende Form an. Wenn also *R. pulex* stromabwärts sich längs der Save und Donau vielleicht bis an die Meeresküste erhalten hat, scheint er südlich der Save und Donau, ausgenommen den westlichsten Teil, nicht weit in den Balkan vorgedrungen zu sein, denn in Bosnien bei Sarajevo fand Schäferna diese Art nicht vor, ich jedoch konnte schon in Bosnien und Ostserbien Vertreter der folgenden Gruppen feststellen. Auch für Bulgarien wurde diese Art von Schäferna sonst nicht angeführt, wohl aber Mitglieder der folgenden Gruppen.

B. Dalmatinische Fauna.

Sie wird durch das Vorkommen von *Gam. konjicensis* gekennzeichnet, der hier ebenso zahlreich auftritt wie nördlicher *R. pulex*. Negativ ist sie durch das Fehlen des mitteleuropäischen *R. pulex* sowie der südlichen Formen *Carinogam. triacanthus-wardarensis* charakterisiert. *Gam. konjicensis* ist, von der Neretva angefangen, über ganz Dalmatien und die Lika bis zu den Plitvicer Seen verbreitet. Eine zweite, wohl nur in Dalmatien vorkommende Art ist *Rivulogam. spinicaudatus*. Über die Verbreitung von *R. klisanus* und *R. neretvanus* wissen wir noch zu wenig. *F. dalmatinus* ist eine Quellenform, deren nächstverwandte Form *F. bosniacus* aus Bosnien darstellt. Von den Brackwasserformen scheinen *O. pungens*, *O. thoni* und *O. acarinatus* südlich nur bis Süddalmatien vorzukommen, denn nach Schäferna fehlen sie schon im Scutarisee.

Durch das Fehlen von *R. pulex* und *Carinogammarus*, durch das auf Dalmatien beschränkte Vorkommen von *Gam. konjicensis*, *R. spinicaudatus* und der Brackwasserformen *O. pungens*, *O. thoni* und *O. acarinatus* scheint die dalmatinische Amphipodenfauna gegenüber den benachbarten Faunen des

Balkans gut abgegrenzt zu sein. Ob sie es auch gegenüber der italienischen Fauna ist, bleibt noch fraglich.

C. Zentralbalkanische Bachfauna.

Gekennzeichnet durch das Vorkommen von *R. pavlovići*, *R. balcanicus* und *R. komáreki*. Sie nimmt den ganzen zentralen Balkan, von Dalmatien (Schäferna) über Bosnien bis nach Bulgarien und Griechenland ein. Die genannten Formen scheinen hier für *R. pulex* vikariierend aufzutreten.

D. Südbalkanische Flussfauna.

Gekennzeichnet durch das Vorkommen der Vertreter der *Carinogam. triacanthus-wardarensis*-Gruppe im Drim-Vardarsysteme sowie in Griechenland. In kleineren Gewässern kommen Vertreter der zentralbalkanischen Bachfauna vor. *Gam. konjicensis* fehlt. Hierher werden höchstwahrscheinlich auch die südbulgarischen Flüsse, so die Marica und Struma zu zählen sein.

Wie man aus dieser Einteilung ersieht, stimmt die Verbreitung der balkanischen Süßwasseramphipoden nur teilweise mit jener der balkanischen Süßwasserfische überein. Dalmatien ist von der mitteleuropäischen Amphipoden-Fauna scharf abgetrennt, wie dies auch bei den Fischen der Fall ist. Es ist aber in Bezug auf die Amphipoden Dalmatien auch gegenüber der südlicher liegenden Drimfauna gut abgegrenzt, im Gegensatz zu den Fischen, wo viele gemeinsame Formen vorkommen. Andererseits haben der Vardar und der Drim gemeinsam *Carinogam. triacanthus-wardarensis*, *R. pavlovići* sowie *Synurella jugoslavica-longidactylus*, im Gegensatz zu den Fischen, wo keine gemeinsamen Formen bestehen. Bei den Süßwasserfischen ist hier der Unterschied gross, da die Vardarfauna der Donaufischfauna, die Drimfauna der westbalkanischen Fischfauna angehört.

Die faunistische Einteilung der Amphipoden ist also recht verschieden von jener der Süßwasserfische und die Flusssysteme scheinen hier nicht jenen scharf trennenden Einfluss gehabt zu haben, den sie bei den Fischen zeigen. Dies ist insbesondere bei den zentralbalkanischen Bachformen der Fall, die ohne Rücksicht auf die Flussgebiete den ganzen Balkan einnehmen. Da sie als Bach- und Gebirgsformen von einem zum anderen Systeme weit leichter übergehen können als die Flussformen, ist ihre heutige Verbreitung leicht verständlich.

Die europäischen Angehörigen der Fam. *Gammaridae* werden von den meisten Autoren in folgende Genera geteilt:

Niphargus

Synurella

Gammarus

Carinogammarus

Echinogammarus.

Die ersten zwei Genera beiseite lassend, verbleiben drei Genera, *Gammarus*, *Carinogammarus* und *Echinogammarus*, die hier in Frage kommen können. Diese Einteilung behielt auch Chevreux - Fage (1925). Seitdem Schäferna die balkanischen Formen bearbeitete und die neuen Arten in diese drei Gattungen einteilte, vermehrte sich die Zahl der Formen erheblich, es zeigte sich aber gleich, dass es unmöglich ist, die gewonnenen Resultate zoogeographisch zu verwerten. Die Ursache dessen lag in der mehr oder weni-

ger künstlichen und auf unwichtigen Charakteren beruhenden Einteilung der europäischen Formen in die genannten drei Genera. Denn viele von diesen Arten, angeblich zu derselben Gruppe gehörend und miteinander so nahe verwandt, waren nur infolge dieser Klassifizierung nahe verwandt geworden, in Wirklichkeit aber gehörten sie ganz verschiedenen genetischen Gruppen an. So wurde z. B. *Gammarus ohridensis* zu *Echinogammarus*, *Ostiogam. scutarensis* und *Ostiogam. thoni* zu *Carinogammarus*, *Ostiogam. pungens* und *Ostiogam. acarinatus* wieder zu *Gammarus* gestellt, was alles nur auf oberflächlicher Ähnlichkeit beruhte.

Ich bemühte mich deswegen, die Einteilung auf anderer Grundlage durchzuführen. Für mehrere Formen gelang dies vorderhand nicht, ich führe sie deswegen auch weiterhin nur als „*Gammarus*“ auf. Für den grössten Teil jedoch liess sich eine den phylogenetischen Beziehungen so ziemlich entsprechende Einteilung durchführen.⁵⁾ Sie wäre die folgende:

Rivulogammarus,
Fontogammarus,
Carinogammarus,
Ostiogammarus.⁶⁾

1. Genus *Rivulogammarus*:

Mittelgrosse Formen. Augen meist halbmondförmig. Nebengeissel 3—4 gliedrig, Innenast des 3. Uropoden $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ des Aussenastes betragend. Bewohner kleinerer Gewässer, insbesondere im Mittel- und Hochgebirge, und zwar von Slovenien über Bosnien, Südserbien bis nach Bulgarien und Griechenland.

Hierher gehören *R. pulex*, *R. balcanicus*, *R. pavlovići*, *R. montanus*, *R. komáreki*, *R. spinicaudatus*, *R. neretvanus*, *R. klisanus*, vielleicht auch *G. ohridensis*.

2. Genus *Fontogammarus*:

Quellenformen. Kleine Formen, Nebengeissel aus einem Glied bestehend. Innenast des 3. Uropoden kürzer als die Hälfte des Aussenastes. Bisher bekannt aus Dalmatien und Bosnien, in den Formen *Fontogam. dalmatinus* mit subsp. *krkensis* und *Fontogamm. bosniacus*. Mit diesem ist vielleicht *Gam. kušćeri* nahe verwandt, eine Quellenform aus Slovenien, ebenfalls mit kurzem Innenast und eingliedriger Nebengeissel.

3. Genus *Carinogammarus*:

Grosse Formen. Augen nierenförmig. Innenast des 3. Uropoden länger als die Hälfte des Aussenastes. Telson mit langen Lappen und mit nur wenigen Stacheln bewehrt. Bewohner grösserer Flüsse, grösserer Quellen in der

⁵⁾ Diese Einteilung scheint auch mit der Besiedelung der Flüsse übereinzustimmen. Die Vertreter der Brackwassergruppe *Ostiogammarus* kommen vereinzelt auch in Flüssen, jedoch nicht in Gebirgsbächen vor. Die Bachformen wieder fehlen dem Brackwasser vollkommen. Es wäre daher als Ausgangsform der Süsswasseramphipoden die Gruppe *Ostiogammarus* zu betrachten, aus welcher sich die Flussformen und aus diesen wieder die Bachformen mit der Zeit entwickelt hätten. Die Bachformen wären also die jüngsten, die Brackwasserformen die ältesten Süsswasseramphipoden der Gruppe *Gammarus*.

⁶⁾ Rivulus = kleiner Bach, Fons = Quelle, Ostium = Flussmündung.

Nähe von Flüssen, meistens im Pflanzengewirr lebend. Kommen auch in Seen vor. Hierher gehören *Car. roeselii*, *Car. triacanthus*, *Car. vardarensis* und *Car. argaeus*. Als ihnen nahestehend dürfte *Gam. konjicensis* betrachtet werden.

Für diese Gruppe behielt ich den früheren Namen *Carinogammarus* bei. Er ist jedoch nicht richtig gewählt, da es auch unter anderen Gruppen gekielte Formen gibt, die nicht hierher gehören (*Ostiogammarus!*). Da ich aber kein Vergleichsmaterial der aussereuropäischen Mitglieder dieser Gruppe besitze, kann ich darüber nicht näher urteilen.

4. Genus *Ostiogammarus*:

Gegenüber den bisher angeführten, nur im reinen Süßwasser vorkommenden Genera zeichnet sich das Genus *Ostiogammarus* durch das Leben im Brackwasser oder im Süßwasser, aber in nächster Nähe des Brackwassers aus. Nur eine Art steigt höher in die Flüsse hinauf. Gegenüber den reinen Süßwasserformen zeichnen sich diese Arten durch folgende gemeinsame Merkmale aus:

Das Auge ist stark nierenförmig ausgezogen. Nebengeißel aus 5—6 Gliedern bestehend, recht lang. Pereiopoden stark mit Borsten besetzt, ebenso die Platten der Pleonsegmente, wo die Ränder mit zahlreichen langen Borsten versehen sind. Rücken meistens gekielt. Die Stacheln am Rücken der Uropodensegmente sitzen auf kleinen Hügelchen. Innenast des 3. Uropoden ganz klein, $\frac{1}{5}$ des Aussenastes oder noch weniger betragend. Aussenast stark behorstet. Telson mit kurzen und breiten Lappen, mit starken Stacheln auf der Spitze und gewöhnlich auch im unteren Teile des Aussenrandes.

Die angeführten Merkmale sind im allgemeinen für Mitglieder dieses Genus charakteristisch, und wenn auch wo das eine oder andere Merkmal fehlt, stimmen sie in allen übrigen Eigenschaften doch mit der obenstehenden Kennzeichnung überein, so dass über ihre Angehörigkeit nicht gezweifelt werden kann. Ich führe nur einige solche Abweichungen an. Die Seitenplatten sind bei allen übrigen Arten mit langen Borsten besetzt, bei *O. acarinatus* aber fehlen diese und werden durch Stacheln ersetzt. Die Hüften der Pereiopoden sind gewöhnlich schmal und lang, bei *O. spandli* hingegen breit. Der Rücken ist bei allen anderen gekielt, bei *O. acarinatus* ungekielt. Das 3. Uropod hat den Aussenast zweigliedrig, bei *O. apfelbecki* nur eingliedrig.

Hierher gehören von den Balkanformen *O. pungens*, *O. acarinatus*, *O. thoni*, *O. spandli*, *O. beieri*, *O. apfelbecki*, *O. scutarensis* und *O. pungentiformis*. Sie sind längs der ganzen Küste des Westbalkans verteilt. Bei Saloniki kommt *O. spandli*, bei Prevesa *O. apfelbecki*, ebenfalls bei Prevesa sowie auf Levkas und Kephallonia *O. beieri*, im Scutariisee *O. scutarensis* und *O. pungentiformis*, in der Neretva (Narenta) *O. thoni*, *O. acarinatus* und *O. pungens*, die auch nördlicher davon zahlreich auftreten und offenbar die ganze Küste nördlich der Neretva einnehmen, vor.

Nach den Abbildungen und der Beschreibung bei Chevreux-Fage dürften hierher gehören *O. ripidiophorus* und *O. olivi*, die von den Autoren zu *Gammarus* gestellt werden. Auch *Gam. marinus* dürfte hier anzuschließen sein oder wenigstens dem Genus *Ostiogammarus* nahestehen.

Schliesslich gehören hierher *Echinogammarus berilloni* und *E. klapotczy*, der eine aus Westeuropa, der andere aus Nordafrika stammend.

Diese zwei Arten zeichnen sich besonders durch das Vorkommen von zahlreichen Borsten am Hinterkörper aus. Dieses Merkmal ist aber, in Anbetracht aller übrigen, mit jenen von *Ostiogammarus* übereinstimmenden Eigenschaften zu gering, als dass es eine Trennung dieser zwei Arten rechtfertigen könnte. Dies umsoweniger, als ich auch bei *O. beieri* solche Borsten zahlreich vorfand. Es sind also diese zwei Arten als zu derselben Gruppe wie die übrigen Formen des Brackwassers, so *O. pungens*, *O. beieri* usw. gehörig zu betrachten. Und wenn das ganze Genus *Echinogammarus* auf diesem Merkmal beruht und *E. berilloni* als Typus der Gruppe betrachtet werden sollte (wie dies Chevreux-Fage anführen), müsste die ganze Gruppe *Echinogammarus* als solche gestrichen werden. Schon Spandl äusserte sich 1924 gegen die Beibehaltung des Genus *Echinogammarus* und hob die auf ganz nebensächlichen Eigenschaften beruhende Aufstellung dieser Gruppe wie auch jene der Gruppe *Dikerogammarus* hervor.

Wie bekannt, wird ein grosser Teil der Amphipoden des Baikalsees als dem Genus *Echinogammarus* angehörig betrachtet (cca 70 Arten). Nach der Literatur⁷⁾ konnte ich feststellen, dass ein grosser Teil derselben eigentlich der Gruppe *Ostiogammarus* angehört. Wenn wir nun ins Auge fassen, dass am Balkan *Ostiogammarus* nur in geringster Zahl (1:8) freiwillig aus dem Brackwasser kommend weit ins Süsswasser eindrang — im Ohridsee kommt keine Art vor, obwohl er durch den Drim in offener Verbindung mit dem Meere steht —, müssen wir auch für diese Baikalsee-Formen annehmen, dass sie dorthin nicht freiwillig kamen. Sie wären als Angehörige der einstigen Brackwasserfauna dieser Gegend zu betrachten, aus jener Zeit, als der Baikalsee in nächster Nähe des Meeres lag oder selbst einen Meerbusen bildete. Durch Aussüssung des Sees wurden sie dann zu reinen Süsswasserformen.

Es wäre nun übereinstimmend mit Spandl und Vereščagin ein grosser Teil der Baikale-Amphipoden als marinen Ursprunges, als Relikte der einstigen Meer- bzw. Brackwasserfauna zu betrachten. Also keine Süsswasser-Reliktenfauna. Wenn es den Tatsachen entspricht — und dies scheint nach Spandl hier der Fall zu sein —, dass die reiche Amphipodenfauna des Baikalsees auf nur wenige Stammformen zurückzuführen ist, die meistens auch ausserhalb des Baikalsees vorgefunden werden, so wäre die Isoliertheit dieser Fauna, ihr Reliktencharakter sehr fraglich, wenigstens in Bezug auf die Amphipoden. Es werden sich unbedingt unter den Baikalamphipoden auch Reliktenformen vorfinden, aber der weit grösste Teil dürfte als autochthon, im See selbst durch Anpassung an die abweichenden Verhältnisse in einzelnen Tiefen entstanden zu betrachten sein. Die reiche Aufspaltung einiger Gattungen, unter diesen auch der *Echinogammarus*-Gruppe, wäre eben auf diese noch andauernde Anpassung zurückzuführen, dürfte also ziemlich jungen Datums sein.

Wenden wir uns nun der Frage über die Herkunft der Fauna des Ohridsees zu. Der Ohridsee nimmt eine Fläche von 270 km² mit der grössten Tiefe von 286 m ein. Sein Wasser ist sehr klar, da es meistens aus Quellen herkommt, nach Stanković im Sommer mit einer Sichttiefe von 21.5 m. Seine Temperatur steigt nach Stanković im Sommer an der Oberfläche bis 23.5° C und beträgt in einer Tiefe von 100 m zu derselben Zeit

⁷⁾ Ich hatte kein Vergleichsmaterial zur Verfügung.

nur 5,8° C. Die Litoralzone ist klein, da die Ufer steil abfallen und der grösste Teil des Sees eine Tiefe von über 100 m besitzt. Der See gehört dem Systeme des Drimflusses an, durch welchen er mit dem Scutarisee sowie dem Adriatischen Meere in Verbindung steht. Seine Entfernung vom Meere längs des Drimflusses beträgt ca 200 km.

Von Amphipoden kommen im See selbst *Gam. ohridensis* mit subsp. *abyssalis*, *Carinogammarus roeselii meridionalis*, *Niphargus ohridanus* und *Synurella longidactylus*, in den Quellen und kleinen Zuflüssen der Umgebung *R. pavlovići*, *Carinogam. triacanthus* und *Synurella amb. schäfernae* vor. Die letzten drei kommen auch im Drimflusse sowie auch sonst in Südserbien (Vardarsystem) vor, kommen also hier nicht in Betracht. Von den eigentlichen Seeformen kommen in der Küstenzone hauptsächlich *Carinogam. roeselii meridionalis* und *Gam. ohridensis ohridensis* vor. Von diesen ist *Carinogam. roeselii* auch sonst in Europa weit verbreitet, so dass die Küstenzone des Ohridsees nur eine Art, *Gamm. ohridensis*, als offenbar endemische Form besitzt.

In der Tiefenzone des Ohridsees kommen nur drei Formen vor, *Gamm. ohridensis abyssalis*, *Synurella longidactylus* und *Niphargus ohridanus*. Alle drei zeichnen sich gegenüber den nächstverwandten Formen durch mit langen Borsten versehene Seitenplatten der Pleonsegmente, stärkere Beborstung der Pereiopoden sowie schlankeren und längeren Dactylus aus. Da bei der Küstenform von *Gam. ohridensis* diese Eigenschaften nicht vorkommen, wohl aber bei der Tiefenform, und da dieselben Eigenschaften auch bei zwei anderen, verschiedenen Gattungen angehörenden Tiefsee-Formen — *Synurella* und *Niphargus* — vorkommen, ist es klar, dass diese Eigenschaften eben in den Tiefen des Ohridsees erworben wurden. Die drei Tiefenformen des Ohridsees sind also aus Formen mit nicht beborsteten Seitenplatten und kürzerem Dactylus entstanden. Wenn wir diesen drei Tiefenformen diese Eigentümlichkeiten abnehmen, weichen sie im übrigen nur wenig von den Oberflächenformen bzw. solchen aus Gewässern der Umgebung des Ohridsees ab. So wäre die Tiefenform von *Gamm. ohridensis* als aus der Küstenform desselben, der *Niphargus* aus irgendeiner Form aus unterirdischen Gewässern der Umgebung des Ohridsees und ebenso *Synurella* aus einer Quellenform (nahestehend der *Syn. jugoslavica*) entstanden zu betrachten.

Die Tiefenfauna der Amphipoden des Ohridsees ist also keine Reliktenfauna, sie ist im See selbst aus Formen der Oberfläche bzw. unterirdischer Gewässer entstanden. Sie ist ja auch nicht als eine alte Fauna zu betrachten, da sie ja, abgesehen von den im See selbst erworbenen Eigenschaften, nur wenig von den übrigen Formen des Südens abweicht. Übrigens spricht auch das Vorhandensein von gut entwickelten Augen bei den Tiefenformen *Syn. longidactylus* und *Gam. ohridensis abyssalis* dafür, dass sie nicht alte Formen sind, da sie sonst in einer Tiefe von bis 286 m wohl die Augen wenigstens stark reduziert haben dürften. Wenn wir in Betracht ziehen, dass in Jugoslawien *Synurella*-Formen mit stark rückgebildeten oder auch überhaupt fehlenden Augen (*Syn. jugoslavica* aus Skopje und Slovenien, dann die ebenfalls vollkommen blinden Formen *Typhlogammarus* und *Metohia*) vorkommen, muss die Tiefenfauna des Ohridsees wenigstens gegenüber diesen als recht jung angesehen werden.

Wie schon erwähnt, ist die Amphipodenfauna des Ohridsees aus Oberflächenformen entstanden. Dasselbe wäre auch für den einzigen, im Ohridsee in grösserer Tiefe lebenden Salmoniden, die *Trutta ohridana*, anzunehmen. Dies stimmt so ziemlich mit den Verhältnissen im Baikalsee überein. Nach Vereščagin sind die Tiefenformen der Amphipoden und Fische des Baikalsees ebenfalls aus Oberflächenformen entstanden und sind nicht als alte Formen zu betrachten.

Es ist nun bemerkenswert, hervorzuheben, dass es unter den übrigen Tiergruppen des Ohridsees, so unter den Tricladiden, Gastropoden, nebst zahlreichen Endemismen auch viele Reliktformen gibt. Ob nun alle diese heute als Reliktformen angeführten Arten auch tatsächlich solche sind, werden künftige Studien zeigen. Es wird aber höchstwahrscheinlich ein Teil dieser angeblichen „Relikte“ sich mit der Zeit als eigentlich nur „Tiefenformen“ herausstellen. Als solche können sie natürlich nur inselweise vorkommen, da auch solche tiefe Seen nicht zahlreich sind. Ausserdem können solche Formen auch in tiefen Seen fehlen, wenn die Entstehung dieser Seen solcher Natur war, dass sie eine Zuwanderung derartiger Tiefenformen unmöglich machte.

Es kann also hier leicht der Begriff „Relikte“ mit jenem der „Formen mit zerrissenem Verbreitungsareal“ verwechselt werden, da wir ja über die sonstige Verbreitung solcher Arten noch recht wenig wissen.

Die Amphipoden-Fauna des Ohridsees besteht aus reinen Süßwasserformen. Elemente der Brackwasser- bzw. Meeresfauna fehlen hier vollständig, obwohl der See durch den Drimfluss in direkter Verbindung mit dem Meere steht.

Zur Frage der verschiedenen Einwirkung des stehenden oder fliessenden Wassers auf die Formen der *Gammarus*-Gruppe konnten interessante Wahrnehmungen gemacht werden. Wie schon früher erwähnt, haben die drei Tiefen-Formen des Ohridsees längere Pereiopoden (ausgenommen *Synurella*), einen schlankeren Dactylus, mit langen Borsten versehene Ränder der Seitenplatten sowie stärker beborstete Pereiopoden. Da diese Eigenschaften bei drei, verschiedenen Gattungen angehörenden, aber in gleichen Verhältnissen lebenden Arten vorkommen, ist es ausser Zweifel, dass diese Merkmale auf die Einwirkung des stehenden Wassers tiefer Seen zurückzuführen sind. Wir finden aber auch bei den Formen der Gattung *Ostlogammarus*, die im ruhigeren Brackwasser oder in Flussmündungen leben, ebenfalls mit langen Borsten versehene Seitenplatten sowie stark beborstete Pereiopoden vor. Nur eine Art aus dieser Gattung, *O. acarinatus*, hat statt der Borsten Stacheln auf den Seitenplatten, sie lebt aber ausnahmsweise als einzige aus der Gattung im fliessenden Wasser und steigt bis zu den Quellen der dalmatischen Flüsse hinauf. Bei den Vertretern der im fliessenden Wasser lebenden Gruppe *Rivulogammarus* fehlen ebenfalls solche Borsten, kommen aber bei den Quellenformen *Fontogamm. bosniacus* sowie *Gam. (Brandlia?) kušćeri* wieder vor. Es wäre also die reiche Beborstung der Seitenplatten als Produkt der Lebensweise in tiefen Seen, im ruhigeren Wasser der Flussmündungen, im Brackwasser und teilweise im Quellenwasser (Quelltümpelwasser!) zu betrachten. Das stehende Wasser begünstigt also die Borstenbildung auf den Pereiopoden und insbesondere den Seitenplatten, das fliessende Wasser

hemmt sie oder begünstigt die Bildung von Stacheln an entsprechenden Stellen.

Andererseits scheint das fließende Wasser der Gebirgsbäche auch die Bildung von Stacheln am Rücken der Pleonsegmente zu hemmen, denn bei *R. pulex*, *R. pavlovići* und *R. komáreki* aus höheren Lagen sowie bei *R. montanus* fehlen oft die Stacheln am Rücken des 1—2 Uropodensegmentes. Bei *R. montanus* fehlen sogar die Borsten am 3. Uropoden fast vollständig, was ebenfalls auf den Einfluss des fließenden Wassers zurückzuführen wäre.

Für die Frage der Entstehung vieler Formen bezw. ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen könnten die obigen Feststellungen von grossem Nutzen sein und müssten bei der Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen in Betracht gezogen werden, da ja ähnliche Verhältnisse auch ausserhalb des Balkans vorkommen dürften.

L I T E R A T U R.

1. Absolon K., Z výzkumných cest po krásech Balkánu, Zlata Praha 1916.
2. Absolon K., Les grandes amphipodes aveugles dans les grottes balkaniques, Compte rendu au Congrès de Constantine 1927.
3. Beklemišev N. V., Nouvelles contributions à la faune du lac Aral. Rus. Hydrobiol. Zeitschrift 1, Saratov 1922.
4. Borucki E. V., On the Occurrence of the Amphipod *Synurella ambulans* in Russia, Annals and Mag. of Nat. Hist. V. 20, 1927.
5. Borucki E. V., Materialien über die Fauna der unterirdischen Gewässer: *Crangonyx chlebnikovi* n. sp. (Amphipoda) aus den Höhlen des mittleren Urals, Zool. Anzeiger Bd. 77, Leipzig 1928.
6. Borucki E. V., Crustacea-Malacostraca der Gewässer der Meschtschera-Niederung (Gouv. Rjasan, Zentralrussland), Arb. der Biolog. Station Kossino, Lief. 9, Moskau 1929.
7. Chevreux E. et Fage L., Amphipodes, Faune de France, Paris 1925.
8. Deržavin A. N., Malacostraca der Süßwasser-Gewässer von Kamtschatka, (russisch mit deutschem Resume), Russ. Hydrobiol. Zeitschrift Bd. 2, 1923.
9. Deržavin A. N., The Gammaridae of the Kamchatka Expedition 1908—09 (russisch mit engl. Resume), Russ. Hydrobiol. Zeitschrift Bd. 6, Saratov 1927.
10. Dudich E., Neue Krebstiere in der Fauna Ungarns, Archivum Balaticum 1, 1927.
11. Gurjanova E. F., Über die Fauna der Crustacea-Malacostraca der Jenissej-Mündungen. Russ. Hydrobiol. Zeitschrift 8, Saratov 1929.
12. Heller C., Kleine Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Amphipoden, Verh. d. zool. bot. Ges. Wien Bd. 1865.
13. Jarocki J. und Krzysik St. M., Materialien zur Morphologie und Ökologie von *Synurella ambulans*, Bull. d. Acad. de Sciences polonaise, Krakow 1924.
14. Karaman St., II. Beitrag zur Kenntnis der Amphipoden Jugoslaviens, Glasnik zem. muzeja Sarajevo 1929.
15. Karaman St., Amphipoda, in „Zool. Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peloponnes, v. Max Beier“ Sitzber. d. Akad. Wien Bd. 139, 1930.
16. Martinov A. B., On some interesting Malacostraca from fresh-waters of European Russia (russisch mit engl. Resume), Russ. Hydrobiol. Zeitschrift 3, Saratov 1924.

17. Schäferna K., Amphipoda balcanica, Prag 1922.
18. Schäferna K., A contribution to the knowledge of the Gammarida of the adriatic region and their geogr. Distribution, Bull. internat. d. Acad. d. sciences de Boheme 1920.
19. Schäferna K., Gammaridea ze sběru prof. Dra. Julia Komárka v Makedoniji (Les Gammarides de la Macedoine, de la collection de M. le prof. J. Komárek) Vestník čes. spol. nauk. Tr. 2, Prag 1925.
20. Spandl H., Studien über Süßwasseramphipoden 1, Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Bd. 133, Wien 1924.
21. Spandl H., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer, Wien 1926.
22. Stebbing T. R., Amphipoda, in „Tierreich“ Bd. 21, Berlin 1906.

K R A T K I I Z V O D :

Prinos poznavanju amfipoda Jugoslavije, pored nekoliko vrsta iz Grčke.

Obrađeni materijal potiče većinom iz Dalmacije i Slovenije, a mnogo materijala je iz balkanske zbirke državnog muzeja u Beču. Od novih vrsta je osobito interesantna vrsta *Gammarus kuščeri* iz izvora Krke u Sloveniji. Ona je za sada naša najmanja vrsta amfipoda slatkih voda, a verovatno je u bliskom srodstvu sa bajkalskom grupom *Brandtia*. Iz Dalmacije je izvorska vrsta *Fontogammarus dalmatinus*, srodna izvorskoj vrsti *F. bosniacus* iz izvora reke Bosne. Još su dve nove vrste iz Dalmacije; *Rivulogammarus neretvanus* i *R. klisanus*. Prema materijalu iz Grčke su postavljene dve nove vrste iz grupe *Ostiogammarus* i to *O. apfelbecki* i *O. spandli*. Fauna amfipoda Jugoslavije i okolnih krajeva razdeljena je na sledeće grupe: *Rivulogammarus*, *Fontogammarus*, *Carinogammarus* i *Ostiogammarus*. *Ostiogammarus* je u svom rasprostranjenju ograničen na blizinu mora, a *Fontogammarus* na izvore. U Ohridskom jezeru nema zastupnika grupe *Ostiogammarus*. Dubinska fauna amfipoda Ohridskog jezera je nastala od površinske faune istog jezera i od vrsta, koje su došle u jezero iz podzemnih voda okoline. Reliktne vrste amfipoda ovde nema te je jezerska fauna amfipoda relativno mladog datuma, a sastavljena je isključivo od slatkovodnih formi. Ovaj je nalaz od važnosti za rešavanje pitanja o poreklu faune jezera a s time i o postanku samog jezera. Dok je u Ohridskom jezeru fauna amfipoda posve slatkovodna, dotle su amfipodi Bajkalskog jezera velikim delom morskog porekla, te se iz toga može zaključivati, da je fauna amfipoda nastala od delova nekadašnjeg mora, dok je ohridska fauna neovisna od mora. Život u dubinama ohridskog jezera delovao je podjednako na amfipode tako te i pripadnici različitih grupa zadobiše nekoliko zajedničkih osebina, tako n. pr. mnogo jače dlake po telu, duže noge, duže nokte itd. (slučaj konvergencije karaktera u vezi s istim uslovima življenja).

Aus dem Geologisch-paläontologischen Institute der König Alexanders I.
Universität in Ljubljana.

Beiträge zur Fauna aus dem Oberkarbon von Javornik¹⁾ in den Karawanken.

Von Ivan Rakovec.

Mit Tafel III.

Zur vorliegenden Arbeit gab mir eine im Nationalmuseum in Ljubljana aufbewahrte Fossil suite aus der nächsten Umgebung von Javornik (Javornik-Wasserfall, Počivavnik) Anlass, die ich von der Musealdirektion zur Bearbeitung bekam. Die erwähnte Sammlung umfasst zwar nur wenige Stücke, doch enthalten einzelne davon so viele gut bestimmbare Versteinerungen, die nicht nur verschiedenen Gattungen, sondern sogar verschiedenen Klassen angehören, dass sie mich zum Besuch des betreffenden Gebietes anregten. Dadurch wuchs mir die Sammlung auf ca. 30 Stücke an, ohne freilich Stücke mit schlecht erhaltenen Exemplaren mitzuzählen. Denn viele musste ich, da sie nur unbestimmbare Crinoiden- und Bryozoenreste enthielten, überhaupt aussseracht lassen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich allen, die mich bei der Arbeit auf irgendwelche Weise unterstützten, meinen besten Dank aussprechen. Ganz besonders bin ich aber dem Herrn Prof. Dr. Franz Heritsch in Graz, der mir das Arbeiten in seinem Institute gestattete, mir das Vergleichsmaterial seines Institutes zur Verfügung stellte und mir in jeder Beziehung in liebenswürdigster Weise an die Hand ging, zu Dank verpflichtet.

Es waren meistens Aufnahmsgeologen (Morlot, Peters, Lipold, Stache, Stur, Teller), die bis jetzt in diesem Gebiet arbeiteten. Wir dürfen uns daher nicht wundern, dass keiner von ihnen besonderes Interesse für Paläontologie zeigte. Doch finden wir in den einzelnen Aufnahmsberichten manche wertvolle Angaben, die für die Fauna des Gebietes von Wichtigkeit sind.

Schon Morlot (31, p. 403) erwähnt von der rechten Seite des Talweges von Javornik nach Pristava nebst Korallen *Spirifer* und andere Brachiopoden. Er vergleicht diese Schichten mit jenen von Bleiberg, die de Koninck (25) beschrieb, und dadurch mit jenen von Visé. Oberhalb des erwähnten Fundortes wurden nach seinem Bericht schon zweimal Schiefer mit Pflanzenabdrücken gefunden, darunter *Alethopteris Defranci* Göpp.

Von Peters (36, p. 632) wurden in seinem Bericht über die geologische Aufnahme von Lepenjegraben nördlich von Javornik folgende Arten, die er nicht näher beschreibt, verzeichnet: *Productus punctatus* Mart., *Productus*

¹⁾ In der diesbezüglichen Literatur bisher nur als Jauerburg in Oberkrain bekannt.

cora d' Orb., *Fenestella plebeja* M' Coy und *Poteriocrinus* sp. Die Fauna wird von ihm ebenfalls mit jener von Bleiberg in Parallele gebracht.

Lipold (27, p. 59) erwähnt ebenso unter anderem, dass er aus den Schiefen des Planinatales folgende Versteinerungen sammelte: *Avicula valenciennesi* de Kon., *Bellerophon* aff. *decussatus* Flem., *Murchisonia angulata* Phill. und *Orthoceras* sp.

Doch wurde das Karbon unseres Gebietes nicht lange als Unterkarbon aufgefasst, denn schon Stache (41, p. 272) schrieb, dass die Productenschiefer bei Javornik den höheren mit schwarzen Fusulinenkalken in Verbindung stehenden Productenhorizonten des Karbon entsprechen.

Stur (49, p. 377) führte vom Bergbau Savske jame 1171 m (Reichenberg) nördlich von Jesenice (Assling) zuerst einige Tierreste an: *Productus scabriusculus* Mart., *Orthis crenistria* de Kon. und *Spirifer bisulcatus* Sow. Später fand er (50, p. 385) in derselben Gegend folgende Pflanzenreste: *Pecopteris arguta* Brgt., *Pecopteris pteroides* Brgt. und *Cordaites* sp. Auf Grund dieser Flora zog er sogar schon den Schluss, dass diese Schichten zum obersten Karbon zu rechnen seien.

Teller (52, p. 220, 221, 225) erwähnt bei der Beschreibung der Geologie des Karawankentunnels, dass er aus den schwarzen, glimmerigen Schiefen 4 bis 5 cm lange Bruchstücke von Crinoidenstielen (beim Stollenmeter 1870) vorfand, aus der Kalkzone führt er dagegen *Martinia glabra* (Stollenmeter 2060), Reste kleiner Spiriferinen (Stollenmeter 2805) und übrigens an verschiedenen Stellen dieser Kalkzone Crinoidenreste und Fusulinen an. Er fasste die Tonschieferschichten als Auernigschichten auf, die Kalke dagegen als Fusulinenkalke, wobei ihm besonders die fazielle Ähnlichkeit der Schichten mit jenen der Karnischen Alpen leitete.

Erst Heritsch (14) verdanken wir die erste paläontologische Bearbeitung der Fauna dieses Gebietes. Durch ihn wird die erwähnte Fossiliste durch folgende Arten bzw. Gattungen vervollständigt: *Chaetetes mosquensis* Stuck., *Fenestella plebeja* M' Coy, *Fenestella surculosa* Eichw., *Marginifera pusilla* Schellw., *Productus cancriniformis* Tschern., *Productus elegans* M' Coy, *Spirifer carnicus* Schellw., *Spirifer trigonalis* var. *lata* Schellw., *Spirifer* aff. *Fritschii* Schellw., *Spirifer* sp., *Rhynchonella* aff. *grandirostris* Schellw., *Bellerophon* sp., *Entalis* cf. *ornata* de Kon. und *Edmondia* sp. Auf Grund der angeführten Fauna stellte er fest, dass es sich in diesem Gebiet um typisches Oberkarbon handelt.

In allerletzter Zeit beschrieb Heritsch (18) bei der Bearbeitung des reichhaltigen Materiales aus dem Karbon der Karawanken, das in der geologischen Bundesanstalt in Wien aufbewahrt ist, ebenfalls viele Fossilien aus den Tonschiefern von dem Fundpunkt Javornik ausführlicher.²⁾ Er erwähnt *Productus elegans* M' Coy, *Marginifera pusilla* Schellw., *Spirifer Fritschii* Schellw., *Spirifer carnicus* Schellw., *Spirifer Zitteli* Schellw., *Spirifer trigonalis* var. *lata* Schellw., *Martinia* cf. *glabra* Mart., *Entalis* cf. *ornata* de Kon., *Phillipsia* sp., *Brachymetopus uralicus* de Vern. Ausserdem erwähnt er in seiner vortrefflichen und für dieses Gebiet grundlegenden Arbeit noch andere

²⁾ An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass mir Prof. Heritsch das Manuskript seiner derzeit noch nicht erschienenen Abhandlung freundlichst zur Verfügung stellte, wofür ihm mein verbindlichster Dank ausgesprochen sei.

Fundpunkte, so z. B. Savske jame, Jesenice und Hrušica (Birnbäum), die alle noch zu demselben Komplex der Auernigsschichten gehören, soweit es sich um Tonschiefer handelt. Zugleich sind diese Fundpunkte nicht zu weit von Javornik entfernt. Zwischen den angeführten Versteinerungen sind aber auch manche aus den kalkigen Gesteinen (Fusulinenkalke der Tellerschen Karte). Von dem Fundpunkt Jesenice (eigentlich von Plavški rovt [Hohental]) und von der nächsten Umgebung von Jesenice selbst) beschreibt er folgende Fossilüberreste: *Lophophillum proliferum* Mc Chesney, *Spirifer carnicus* Schellw., *Spirifer trigonalis* var. *lata* Schellw., *Productus cancriniformis* Tschern., *Martinia* cf. *glabra* Mart., *Rhynchonella grandirostris* Schellw., *Euphemus* aff. *nodosocarinatus* Hall., *Murchisonia Paronai* Gortani, *Orthoceras* sp. und *Nautilus veris* Heritsch. Von dem Fundorte Hrušica führt er folgende Versteinerungen an: *Enteleles Suessi* var. *acuticostata* Schellw., *Murchisonia Fischeri* Stuck. und *Naticopsis Kokeni* Jakowlew. Die grösste Fossilliste führt er von dem Fundpunkt Savske jame an, was leicht zu verstehen ist, wenn wir bedenken, dass dort längere Zeit Bergbau betrieben wurde, so dass man schöne Gelegenheit hatte, nebenbei auch viele Versteinerungen zu sammeln. Heritsch erwähnt *Zaphrentis* sp., *Caninia Kokscharowi* Stuck., *Rhombocladia* sp., *Geinitzella crassa* Lonsd., *Enteleles Suessi* var. *acuticostata* Schellw., *Chonetes Moelleri* var. *carnica* Gort., *Productus cancriniformis* Tschern., *Pugnax Swallowi* Shumard, *Pugnax osagensis* Swallow, *Martinia semiplana* Waag., *Terebratula Schellwieni* Gort., *Conocardium uralicum* de Vern., *Conocardium* sp., *Edmondia sulcata* Phill., *Aviculopecten elegantulus* Stuck., *Pecten sericeus* de Vern., *Bellerophon rossicus* Stuck., *Bellerophon* sp., *Murchisonia Tomasii* Gort., *Straparollus Lutuguini* Jakowlew, *Orthoceras* sp., *Spirifer cameratus* Mort. und *Spirifer carnicus* Schellw.

Jongmanns (20) setzte zwar in seiner Tabelle, wo er die wichtigsten Karbongebiete Europas untereinander verglich, die Schichten unseres Gebietes ins Stephanien, fügte aber noch ein Fragezeichen hinzu. Erst Heritsch (18) gelang es auf Grund zahlreicher sicher bestimmbarer Funde aus unserer Gegend (sowie anderer Teile der Karawanken und der Karnischen Alpen [15, 16]) nachzuweisen, dass die Versteinerungen aus den Kalken in die Schwagerinenstufe, die anderen dagegen in die Cora-Schichten gehören.

Man sieht also aus allen diesen Angaben, dass die Umgebung von Javornik einer der reichhaltigsten Fundorte von Fossilüberresten an der Südseite der Karawanken ist.

Die Fauna, die ich im folgenden ausführlicher beschreibe, besteht grösstenteils aus Bryozoen und Brachiopoden. Ausserdem sind noch mehrere Abdrücke bzw. Steinkerne von Lamellibranchiaten, Gastropoden, ein Vertreter der Cephalopoden und einige Trilobiten vorhanden. Auch von Korallen scheinen mehrere Reste vertreten zu sein, jedoch sind von ihnen nur zwei näher bestimmbar. Ausserdem liegen noch viele Crinoidenreste vor, die wegen der äusserst schlechten Erhaltung praktisch unbestimmbar sind. Höchstens kann man sagen, dass unter ihnen mehrere verschiedene Arten vertreten sind. Schliesslich ist es nennenswert, dass ebenfalls viele Pflanzenreste vorhanden sind und zwar auf denselben Tonschieferstücken mit tierischen Resten zusammen. Zwei Reste davon sind so weit erhalten, dass man vermuten könnte, dass es sich um einen *Calamiten* und eine *Sigillaria* handelt.

Da alle Versteinerungen in einem dunkelgrauen Tonschiefer, der manchmal von stark splitterigem Bruch ist, eingeschlossen sind, sind sie meistens von schlechterem Erhaltungszustand. Manche sind stark verdrückt, manche liegen nur fragmentarisch vor und bei vielen ist die feinere Skulptur ganz verwischt. Daher ist klar, dass gerade die Bryozoen, die vorzugsweise als Steinkerne vorliegen, besonders schlecht erhalten sind (es handelt sich meistens um Fenestellen), so dass ich nur einige davon näher zu bestimmen imstande war, obgleich sie fast auf jedem Stück zahlreich in verschiedenen Arten vertreten sind.

Pleurodictyum cf. dechenianum Kayser.

Taf. III. Fig. 1 a, b.

Es liegen mir auf zwei Stücken von dunkelgrauem Tonschiefer 2 Hälften von demselben Exemplar vor. Die vorliegende Koralle stimmt gut mit den Abbildungen und Beschreibungen von Kayser (21, p. 84, Taf. III. Fig. 20, 21) und besonders von Parkinson (35, p. 367, Taf. XV. Fig. 11) überein, nur dass sie viel kleiner ist. Unser Exemplar erreicht nur einen Durchmesser von ungefähr 6 mm. Zahlreiche Polypiten (im Querschnitt kann man 16—18 zählen), die vom Zentrum ausstrahlen, sind mehr prismatischer als rundlicher Gestalt und auf ihnen sind viele in geraden Reihen angeordnete, dornförmige Querstäbchen vorhanden. Meistenteils sind diese aber schon abgebrochen und nur als kleine Erhebungen oder dunkle Punkte mit rundem Querschnitt wahrnehmbar.

Pleurodictyum dechenianum ist im Kulm Deutschlands weit verbreitet, kommt aber auch in den gleichaltrigen Schichten Devonshires vor.

Chaetetes cf. mosquensis Stuck.

Taf. III. Fig. 2.

Es liegt mir ein Chaetetesstock als Steinkern im stark eisenhaltigen Tonschiefer vor. Die Zellröhren verlaufen fast parallel, an einigen Stellen strahlen sie leicht aus einander. Die Weite der Zellröhren von Boden zu Boden beträgt 0·4—0·5 mm und von der Wand bis zur Wand 0·2—0·3 mm. Die Dicke der Wände beträgt 0·1—0·2 mm und der Boden 0·1—0·15 mm. Das vorliegende Exemplar ist sehr ähnlich dem *Chaetetes mosquensis* Stuck. (Stucken-berg, 45, p. 54, Taf. IV. Fig. 50—52), nur dass es etwas grobzelliger ist.

Diese Art ist zuerst aus dem oberen Kohlenkalk von Mittelrussland bekannt geworden. Aus dem Oberkarbon von Javornik und aus dem Vellachtale beschrieb sie uns Heritsch (14, 16).

Polypora sp.

Taf. III. Fig. 10.

Es ist ein Exemplar vorhanden, das sich auf demselben Stück mit *Spirifer cameratus* zusammen befindet. Die Maschen sind von verschiedener Gestalt, meistens viereckig. Ihre Länge beträgt durchschnittlich 3·5 mm, die

Breite 1·5 mm. An den Ästen, soweit diese erhalten sind, sind mehrere Reihen von Poren bzw. Vertiefungen zu sehen. Wegen des schlechteren Erhaltungszustandes ist eine nähere Bestimmung unmöglich.

Fenestella elegantissima Eichw.

Taf. III. Fig. 3.

1860. *Fenestella elegantissima* Eichwald, Lethaea Rossica I. p. 364, Taf. XXIV. Fig. 4 a, b.
 1866. *Fenestella elegantissima* Eichw., Geinitz, Abh. Leop. Carol. Akad. XXXIII. p. 67. Taf. V. Fig. 7.
 1883. *Fenestella elegantissima* Eichw., Stache, Denkschr. Akad. Wiss. Wien 46. p. 408. Taf. VII. Fig. 28.

Das einzige vorhandene Exemplar stellt offenbar nur eine Hälfte des Stockes dar. Die Hauptäste verlaufen in der Mitte geradlinig und ziemlich parallel. An der linken Seite, wo in verschiedener Höhe Verzweigungen vorkommen, haben diese einen stark gebogenen Verlauf. Die Hauptäste sind 0·1—0·2 mm breit, die Quersprosse erreichen kaum 0·1 mm Breite. Die Länge der Maschen beträgt 0·4—0·5 mm, die Breite 0·3 mm. Es entfallen 9—10 Maschen auf 5 mm Länge. Längs jeder Masche konnte ich nur eine der Zoözialöffnung entsprechende Vertiefung feststellen. Mit den angeführten Abbildungen und Beschreibungen stimmt also das Exemplar gut überein.

Diese Art findet sich im russischen Oberkarbon, dann in Nordamerika und im Oberkarbon der West-Sahara.

Fenestella cf. mimica Ulrich.

Taf. III. Fig. 4 a, b.

Es liegt mir nur ein kleines Bruchstück der genannten Art vor. Die Hauptäste verzweigen sich an mehreren Stellen, jedoch bleiben sie untereinander parallel. Die Maschen sind rechteckig, fast quadratisch, 0·6 mm lang und 0·5 mm breit. In diesen Fensterchen ist beiderseits je eine Vertiefung zu bemerken. An einigen dieser Vertiefungen sind noch Zoözien erhalten, sowie auch an den Verbindungsstellen von Dissepimenten. Die Quersprossen alternieren meist deutlich und sind beinahe ein Drittel so dick wie die Hauptäste. Das vorliegende Exemplar stimmt, soweit es erhalten ist, ganz mit der Beschreibung von *Fenestella mimica* Ulrich (Johnsen, 19, p. 149, Taf. XI, Fig. 13) überein.

Diese Art kommt in Nordamerika und in den Karnischen Alpen im Oberkarbon vor.

Fenestella plebeja M' Coy.

Taf. III. Fig. 5—6.

- Aeltere Syn. siehe de Koninck, Monogr. des fossiles carbon. de Bleiberg en Carinthie, 1873. p. 11, Taf. I. Fig. 3.
 1883. *Fenestella plebeja* M' Coy, Stache, Denkschr. Akad. Wiss. Wien 46, p. 407, Taf. VII. Fig. 27.

1888. *Fenestella plebeja* M' Coy, Stuckenberg, Mém. Com. Géol. St. Petersburg. V. 4. p. 52, Taf. III. Fig. 48—49.
 1903. *Fenestella plebeja* M' Coy, Parkinson, Z. d. geol. Ges. 55. p. 364, Taf. XV. Fig. 9, 9a.
 1906. *Fenestella plebeja* M' Coy, Johnsen, N. Jb. f. Min. etc. II. p. 145, Taf. X. Fig. 7.
 1912. *Fenestella cf. plebeja* M' Coy, Klebelsberg, Jb. geol. R. A. Wien p. 462, Taf. XIX. Fig. 1.
 1919. *Fenestella plebeja* M' Coy, Heritsch, Carniola. p. 63.
 1927. *Fenestella plebeja* M' Coy, Heritsch, Jb. geol. R. A. Wien p. 188.

Es liegen mir zwei Abdrücke der obgenannten Art vor. Die Länge der Maschen beträgt durchschnittlich 1—1·4 mm, ihre Breite 0·5—0·7 mm. Ihre Form ist rechteckig, an manchen Stellen geht sie in eine elliptische über. Nach den Abdrücken zu schätzen dürften Dissepimente beinahe halb so dick sein wie die Hauptäste. Längs jeder Masche sind meistens 4 Vertiefungen vorhanden. Nach Nekhoroshev (34) soll *F. plebeja* identisch mit *F. rudis* Ulrich sein. Dieser Autor hat nämlich festgestellt, dass denselben Arten in Europa und Amerika verschiedene Namen gegeben wurden. Auf diese nahe Verwandtschaft hat übrigens schon Johnsen (19, p. 146) hingewiesen.

Fenestella plebeja ist weit verbreitet und kommt sowohl im Unter- wie im Oberkarbon vor. In den Karnischen Alpen und in den Karawanken ist sie eine der häufigsten. Aus den Schichten von Javornik erwähnte sie schon Heritsch.

Fenestella surculosa Eichw.

Taf. III. Fig. 7.

1842. *Gorgonia antiqua* Goldfuss, Kutorga, Vhdl. Min. Ges. St. Petersburg, Beitr. zur. Pal. Russl. p. 29, Taf. VI. Fid. 6.
 1860. *Fenestella surculosa* Eichwald, Lethaea Rossica. Anc. pér. I. p. 360.
 1895. *Fenestella surculosa* Eichw., Stuckenberg, Mém. Com. Géol. X. 3, p. 143, Taf. XXI. Fig. 3, 4.
 1899. *Fenestella surculosa* Eichw., Lebedew, Nachr. d. Berginst. v. Jekaterinoslaw. Jub.—Bd.
 1919. *Fenestella surculosa* Eichw., Heritsch, Carniola. p. 63.
 1927. *Fenestella surculosa* Eichw., Heritsch, Sitzber. Akad. Wiss. Wien I. 136. p. 307, Taf. I. Fig. 11.
 1931. *Fenestella surculosa* Eichw., Heritsch, Abh. geol. B. A. Wien XXII. 3. Taf. IV. Fig. 127.

Es liegt mir ein sehr schön erhaltener Stock der genannten Art vor. Die mittleren Äste verlaufen fast geradlinig und parallel. Die Verzweigung ist nur beiderseits von der Mitte zu beobachten, weswegen die Äste stark gebogen sind und teils wellenförmigen Verlauf zeigen. Man sieht sogar deutlich, dass die Äste dadurch gegen die Mitte etwas konvergieren. Man kann nämlich feststellen, dass sich einige Äste im unteren Teile wieder vereinigen. Die Maschen sind oben etwas enger, wodurch sie länger aussehen als am unteren Rande. Ihre Länge beträgt am unteren Rande des Stockes durchschnittlich 1·8 mm, die Breite dagegen kaum 1 mm. An den Längsseiten der besser erhaltenen Maschen sind noch je 3 Vertiefungen zu sehen, bei einigen sogar 4 solche, nur an sehr wenigen konnte ich 5 feststellen. Das vorliegende Exemplar stimmt sehr gut mit der Abbildung von Heritsch (15, Taf. I. Fig. 11) überein.

Fenestella surculosa ist im russischen Karbon sehr verbreitet. In den Karawanken ist sie sehr häufig im Vellachtal. In der Fauna von Javornik führte sie schon Heritsch an.

Septopora biserialis Swallow.

Taf. III. Fig. 8.

1866. *Synocladia virgulacea* Geinitz (non Phillips), Carb. und Dyas in Nebraska. p. 70, Taf. V. Fig. 14.
 1872. *Synocladia biserialis* Swallow, Meek, Final Rep. of Nebraska. p. 156. Taf. V. Fig. 5.
 1890. *Septopora biserialis* Swallow, Ulrich, Geol. Surv. of Illinois. p. VIII. p. 631, Taf. LVI. Fig. 1.
 1898. *Septopora biserialis* Swallow, Łóczy, Wiss. Ergebn. d. Grafen Béla Széchenyi in Ostasien. III. p. 114, Taf. IV. Fig. 14.

Es ist ein ziemlich gut erhaltener Stock mit fächerförmig ausgebreiteten Ästen vorhanden. Er ist 4·5 cm lang, soweit er überhaupt herauspräpariert ist, und an der breitesten Stelle 3·7 cm breit. Die Verzweigung ist nicht nur am oberen Rande, sondern auch in der Mitte und am unteren Rande festzustellen. Die Hauptäste sind oben viel breiter als unten und die Queräste scheinen oben ebenso etwas breiter zu sein. Die letzteren sind entweder stark gebogen oder, was häufiger zu sehen ist, knieförmig geknickt. Der Winkel dieser Biegungen variiert sehr stark. Ausserdem kommen aber auch ganz unregelmässig gestaltete Maschen vor. In den Hauptästen sind je zwei Reihen von Zoözien zu bemerken, die wechselständig stehen. In etwas engeren Kanälen von Dissepimenten sind ebenso zwei Reihen von Zoözien festzustellen. An manchen Stellen ist in den Hauptästen auch eine schwache Rinne bzw. Mittelfurche zu bemerken. Die Hauptäste sind ca. 0·5 mm breit. Die maximale Breite der Maschen beträgt 2 mm. Die Grösse der Maschen ist in der Nähe der Verzweigung am geringsten. Unser Exemplar entspricht also gut den Abbildungen und Beschreibungen von Geinitz und Łóczy.

Septopora biserialis kommt im Oberkarbon von Nordamerika und China vor.

Pinnatopora sp.

Taf. III. Fig. 9.

Auf einem Stück mit verschiedenen *Aviculopecten*-Arten, *Chonetes pygmaea*, *Productus elegans*, *Macrochilina* und anderen Resten befindet sich auch ein Fragment der genannten Gattung. Der Stamm ist über 5 mm lang, mit schwimmhautartige Verbreiterungen des Stammes an den Dornfortsätzen auf. Am Grunde des Stammes ist weiter noch eine schwache Rinne zu sehen, die von der Medialrippe stammt und die in jeden Dornfortsatz eine Nebenrippe entsendet. Bei diesem gut erhaltenen Abdruck entsprechen den kreisrunden Öffnungen 2 Reihen kleiner Erhebungen, von denen drei auf das Intervall von einer Pinna bis zur nächsten kommen. In den Dornfortsätzen sind beiderseits der schwachen Rinne 2—3 ebensolche Erhebungen zu sehen. Die Gattung stimmt also ganz mit der von Johnson (19, p. 156. Taf. XI. Fig. 26) als *Pinnatopora* sp. V. beschriebenen überein.

Chonetes pygmaea Lóczy.

Taf. III. Fig. 11.

1898. *Chonetes cf. Uralica* Möller var. *pygmaea* Lóczy, Wiss. Ergebn. der Reise des G. Béla Széchenyi in Ostasien. III. p. 76, Textfig. 13—14.
 1898. *Chonetella dubia* Lóczy, Ibidem p. 81, Textfig. 16. Taf. III. Fig. 15.
 1898. *Chonetes cf. Buchiana* Koninck, Lóczy, Ibidem, p. 78. Taf. III. Fig. 16—17.
 1928. *Chonetes pygmaea* Lóczy, Chao, Pal. sinica. V. 3. p. 19, Taf. I. Fig. 11—13, Taf. II. Fig. 1—2.

Im dunkelgrauen Tonschiefer liegt mir ein gut erhaltenes Exemplar vor. Es ist die Ventralschale mit ziemlich stark gewölbter Mittelregion. In der Mitte dieser Wölbung ist ein schwacher Sinus zu bemerken, der sich gegen den Stirnrand bald verliert. Der Wirbel überragt kaum den geraden Schlossrand. Seine Breite beträgt 8.5 mm, dürfte aber 9 mm erreichen, da das rechte Ohr ein wenig abgebrochen ist. Die Oberfläche ist mit radialen Rippen verziert, von denen man ungefähr 50 zählen kann. Die dichotome Teilung beginnt meistens in der Mitte der Schale. Von einer konzentrischen Streifung ist gar nichts zu bemerken. Am Schlossrande ist sogar der Schlossfortsatz gut erhalten. In der Nähe des Stirnrandes bemerkt man eine Quersfurche, die einen ca. 1 mm breiten Randsaum entstehen lässt. Die Länge der Schale beträgt 5 mm, die Breite 9 mm.

Das vorliegende Exemplar stimmt sehr gut mit den Abbildungen von Chao überein, aber auch mit der Abbildung (*Chonetella dubia*, Textfig. 16) von Lóczy, mit der sie den Randsaum gemeinsam hat.

Chonetes pygmaea kommt von der Moskaustufe bis zur Cora- und Schwagerinenstufe vor und zwar in Russland und in China. Aus den Ostalpen war sie bisher noch nicht bekannt.

Chonetes cf. pygmaea Lóczy.

Taf. III. Fig. 14.

Das vorliegende Exemplar befindet sich auf demselben Stück mit verschiedenen Fenestellen und Trilobitenresten zusammen. Es ist ein ziemlich gut erhaltener Abdruck einer Ventralschale mit fast halbkreisförmigem Stirnrande, der an der rechten Seite etwas beschädigt ist. Die Schale ist mässig gewölbt, wird aber gegen die Flanken und gegen den Stirnrand zu etwas flacher. Gegen diesen ist die Wölbung sogar etwas schärfer begrenzt, so dass dadurch ein ca. 1 mm breiter Randsaum entsteht. Der Wirbel ragt ein wenig über den Schlossrand hervor. In der Mitte der Wirbelregion ist auch ein Sinus zu bemerken, der gegen den Stirnrand zu kaum etwas breiter wird. Die Oberfläche der Schale ist mit radialen Rippen skulpturiert. Erst im unteren Drittel sind sie dichotom geteilt. Am Stirnrande kann man ungefähr 30 Rippen zählen. Ausserdem sind an manchen Stellen noch feine konzentrische Streifen zu beobachten. Die Schale dürfte von einer *Ch. pygmaea* (Lóczy, 28, p. 76, Textfig. 13, 14) herkommen, doch ist eine sichere Bestimmung wegen des schlechten Erhaltungszustandes kaum möglich.

Chonetes punctata n. sp.

Taf. III. Fig. 12 a, b, 13.

Es sind zwei Ventralschalen vorhanden, die sich auf zwei verschiedenen Tonschieferstücken befinden und offenbar derselben Spezies angehören. Das eine Exemplar ist viel besser erhalten und befindet sich auf einem Stücke mit *Phillipsia* zusammen. Das andere, etwas kleinere Exemplar ist am Stirnrande und am rechten Flügel stark beschädigt. Es befindet sich auf einem ähnlichen Tonschiefer mit *Pseudophillipsia*, *Pleurodictyum cf. dechenianum*, *Productus longispinus*, *Ctenodonta undulata* und anderen unbestimmbaren Resten zusammen.

Die mittlere Region ist stark gewölbt und gegen die Flanken deutlich abgegrenzt. Die Breite der gewölbten Partie wird gegen den Stirnrand zu kaum grösser. Ebenso ist der Wirbel stark gekrümmt und ragt ein wenig über den Schlossrand hervor. Der Sinus ist gut entwickelt und ist in der Nähe des Wirbels eng und ziemlich tief, gegen den Stirnrand zu wird er dann immer seichter und nur ein wenig breiter. Beim grösseren Exemplar ist die Erweiterung des Sinus gegen den Stirnrand kaum zu bemerken. Es scheint sogar, dass er sich in dieser Richtung allmählich verliert. Die Rippchen sind in der mittleren gewölbten Region gut ausgeprägt. An den Flanken sind sie nur am unteren Rande vorhanden, wo die dichotome Teilung der Rippchen vorherrscht. Zwischen den Rippchen sind in gleichmässigen Abständen kleine punktförmige Vertiefungen festzustellen, die sich zu gleichmässigen Reihen gruppieren. Gegen den Stirnrand scheinen sie etwas kleiner zu sein (besonders ist das am unteren Rande der Flanken der Fall), so dass sie kaum noch zu bemerken sind. In der Mitte der Flanken herrschen dagegen nur wenige aber viel grössere Vertiefungen vor, die regelmässig verteilt sind, obgleich keine Rippen vorhanden sind. Auf jede dieser Reihen entfallen 5—7 solcher Vertiefungen. Die Länge des besser erhaltenen und etwas grösseren Exemplars beträgt 5.5 mm, die Breite 11.8 mm.

Unserer Spezies ist *Chonetes Flemingi* Norw. et Pratt. (Tschernyschew, 55, p. 600, Taf. LVI. Fig. 10—13) sehr ähnlich. So ist z. B. die Umbonalpartie hier ebenfalls gegen die Flanken deutlich abgegrenzt. Ebenso ist die regelmässige Verteilung der dichten punktförmigen Vertiefungen gut zu sehen, was nach Tschernyschew für die Art charakteristisch ist. Doch unterscheidet sich unsere Spezies von dieser durch etwas geringere Grösse, dann dadurch, dass die Vertiefungen an den Flügeln noch einmal so gross sind wie am Stirnrande und in der Wirbelregion und ferner, dass an den Flanken keine Rippchen ausgebildet sind. Schliesslich ist unsere Art auch viel mehr in die Breite ausgezogen, als es die von Tschernyschew abgebildeten Exemplare zeigen. Die Abbildung von Lóczy (28, Taf. III. Fig. 14) zeigt, dass sich die einbiegenden Seitenränder plötzlich in die spitzen Ecken des Schlossrandes verbreitern, was unserer Spezies ebenfalls nicht entspricht.

Chonetes uralica Moeller (Tschernyschew, 55, p. 601, Taf. LXIII. Fig. 4, 6 und Stuckenberg, 48, Taf. II. Fig. 14) unterscheidet sich von

unserer Art gleichfalls durch die beträchtliche Grösse. Auch bei dieser Art sind an den Flanken keine grösseren Vertiefungen vorhanden, wohl aber sind hier die Rippchen scharf ausgeprägt, die bei unserer Spezies überhaupt nicht vorkommen. Nach der Zahl dieser Rippchen schätzend, dürften hier viel mehr Vertiefungen auftreten, als es bei unserem Exemplar der Fall ist.

Ch. Moelleri Tschern. (55, p. 601, Taf. XXVII. Fig. 3) unterscheidet sich von unserer Art ebenso wie die letztgenannte Form durch die ansehnlichere Grösse, dann durch den halbkreisförmigen Stirnrand, weiter durch gleichmässig verteilte Rippchen, die nicht nur in der Wirbelregion, sondern auch an den Flügeln gut entwickelt sind und endlich durch den gegen den Stirnrand rasch in die Breite wachsenden flachen Sinus.

Unsere Spezies unterscheidet sich auch vom *Ch. Moelleri* var. *carnica* Gortani (Vinassa-Gortani, 56, Taf. XIV. Fig. 16, 17) durch den unten nicht verbreiterten Sinus und dadurch, dass sich die Rippen im oberen und unteren Drittel der Oberfläche teilen.

Auch *Ch. variolata* d'Orb. (Tschernyschew, 55, p. 597, Taf. XXVII. Fig. 9—11) ist unserer Art ziemlich ähnlich, doch unterscheidet sie sich von ihr durch den halbrunden Umriss, durch gleichmässig verteilte Rippchen und durch den stark erweiterten Sinus. Auch die Umbonalpartie ist von den Flanken weniger hervorgehoben. Bei *Ch. variolaris* Keys. (55, p. 598, Abb. 64), die nach Tschernyschew mit *Ch. variolata* identisch ist, ist dagegen die Hervorhebung der Wirbelregion so stark ausgeprägt, dass sie wie ein dreieckiger Wulst mit schwachem Sinus aussieht, was unserem Exemplar gleichfalls nicht entspricht. Weiter ist die Zahl der Rippchen am Stirnrand (gegen 150) viel zu gross. Bei unserer Art kommen nur ca. 60 vor. Von den konzentrischen Zuwachslinien in der Umgebung des Stirnrandes ist bei unserem Exemplar ebenfalls nichts zu sehen.

Bei *Ch. pseudovariolata* Nikitin (Lóczy, 28, p. 73, Textfig. 12, Taf. III. Fig. 8—13), die der zuvor erwähnten Art verwandt ist, sind dagegen folgende Unterschiede gegenüber unserer Form sehr deutlich: Die Wölbung nimmt gegen den Stirnrand rasch an Breite zu, auch ist sie gegen die Flanken allmählich abgeflacht. Der Sinus, der nur bei den kleineren Formen vorkommt, ist viel flacher. Endlich sind bei dieser Art noch konzentrische Linien vorhanden, die noch hoch zur Wirbelregion hinaufgehen.

Ziemlich ähnlich ist schliesslich auch *Ch. lissarensis* Diener (5, p. 46, Taf. VI. Fig. 3). Sie hat den gleich schmalen Sinus, der sich gegen den Stirnrand beinahe ganz verliert. Auch scheinen bei ihr die punktförmigen Vertiefungen an den Flügeln etwas grösser zu sein, doch erreichen sie bei weitem nicht eine solche Grösse wie bei unseren zwei Exemplaren. Ein weiterer Unterschied besteht dann noch darin, dass die Wirbelregion nicht so stark gewölbt ist. Der Übergang gegen die Flanken verläuft also hier ganz allmählich. Die mittlere Partie ist dadurch auch viel breiter und bildet sozusagen einen dreieckigen flachen Wulst.

Durch alle diese Unterschiede, die zwischen unserer Spezies und den erwähnten nahverwandten Formen bestehen, glaube ich für unsere Form, die als eine neue Art aufzufassen ist, die wichtigsten Merkmale genug hervorgehoben zu haben.

Productus (Linoproductus) cora D' Orb.

Taf. III. Fig. 15.

Syn. siehe Chao, Part I. p. 132, Taf. XIII. Fig. 17, 18, Taf. XIV.

Fig. 1—4.

Die vorliegende Ventralschale der genannten Art ist so stark verdrückt, dass sie dem *P. giganteus* täuschend ähnlich ist. Eine so grosse Ähnlichkeit (besonders das Auftreten von für *P. giganteus* so charakteristischen Querrunzeln) kann man meiner Meinung nach nur durch Verdrücken erklären. Aber auch Längsrünzeln treten auf, was auf dieselbe Weise zu deuten wäre, weil die Runzelung der Schale so unregelmässig aussieht. Die Schale ist sonst feingerippt. Die Rippen verlaufen meistens parallel und geradlinig, doch ist an mehreren Stellen auch ein wellenförmiger Verlauf derselben festzustellen. Am Stirnrand sind die oberen Schichten schon abgeschält worden, wodurch die feine Rippung nicht mehr so klar zum Vorschein kommt. Ein Teil der Ohren ist schon beiderseits abgebrochen. Im Medianteil, aber auch gegen die Ohrenpartien, sind die Stachelansätze, die hier meistens durch ziemlich grosse punktförmige Vertiefungen angedeutet sind, unregelmässig verteilt, am Stirnrand sind dagegen keine solchen mehr zu sehen. Nur einige Stachelansätze sind durch kleine punktförmige Erhebungen angedeutet. Von der Wölbung der Schale kann man nichts sicheres sagen, da die Schale so stark verdrückt ist, trotzdem kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass von irgendeinem Sinus keine Rede ist. Die Länge der Schale beträgt 37 mm, die Breite sogar 75 mm, dürfte aber noch etwas grösser sein, weil die Ohren nicht vollständig erhalten sind.

Diese Art ist in der ganzen Welt sehr verbreitet und kommt vom Unterkarbon bis zum Perm vor. Aus dem Lepenjegraben nördlich von Javornik erwähnte sie schon Peters.

Productus semireticulatus Mart.

Taf. III. Fig. 16.

Syn. siehe Aigner, Mitt. naturw. Ver. f. Steierm. 66. 1929. p. 31, Taf. II.

Fig. 14 a, b.

Die kleine Ventralschale, die mir vorliegt, ist zwar nicht besonders gut erhalten, doch kann man aus ihrer charakteristischen Skulptur und Form sofort erkennen, dass es sich um *Productus semireticulatus* handelt. In der Nähe der Wirbelregion sind die radialen Rippen etwas stärker entwickelt wie die konzentrischen. Diese Netzskulptur reicht nicht ganz bis zur knieförmigen Biegung (der Winkel beträgt ungefähr 90°) der Schale hinab. Gegen den Stirnrand sind dann nur noch kräftige radiale Rippen ausgeprägt, die sich schon oberhalb der Wölbung teilen. Ausserdem sind besonders in der Nähe des Wirbels ganz feine konzentrische Streifen zu bemerken. Der Wirbel ist nur ein wenig gekrümmt und ragt kaum über den Schlossrand hervor. Leider ist der Schlossrand gegen die Ohrenpartien zu stark beschädigt.

Die Art ist weit verbreitet und kommt im Unter- und Oberkarbon vor. In den Karawanken ist sie aus den Trogkofelschichten von Dolžanova soteska (Teufelsschlucht) bei Tržič bekannt.

Productus semireticulatus var. bathykolpos Schellw.

Taf. III. Fig. 17 a, b.

1882. *Productus semireticulatus* Mart., Waagen, Pal. Indica. Ser. XIII. 1. Salt Range Fossils, p. 679, Textabbildung.
1892. *Productus semireticulatus var. bathykolpos* Schellwien, Palaeontographica. XXXIX. p. 22, Taf. II. Fig. 4—10, Taf. III. Fig. 2. Taf. VIII. Fig. 22.
1898. *Productus semireticulatus* Mart., Schellwien, Sitzber. Akad. Wiss. Berlin. p. 697, Nr. 52. u. Vhdl. geol. R. A. Wien p. 360.
1898. *Productus semireticulatus var. bathykolpos* Schellw., Fliiegel, Z. d. geol. Ges. 50. p. 393.
1900. *Productus semireticulatus var. bathykolpos* Schellw., Abh. geol. R. A. Wien XVI. 1. p. 46, Taf. VII. Fig. 10.
1900. *Productus cf. semireticulatus* Mart. var. *bathykolpos* Schellw., Enderle, Beitr. z. Pal. Oesterr.-Ung. u. d. Orients. XIII. p. 62, Taf. VI. Fig. 6 a, b.

Ich verfüge über eine grosse Ventralschale in einem sandsteinähnlichen Tonschiefer. Im ganzen Stück kommen mehrere Kalkäderchen vor und auch das Exemplar selbst scheint sehr vom Kalk durchtränkt zu sein. Die Wirbelreigon ist sehr gut erhalten, gegen den Stirnrand und gegen die Ohren zu sind dagegen die Partien etwas verwischt. Nur auf der rechten Seite des Stirnrandes sind auch die Rippen gut zu sehen. Das vorliegende Exemplar entspricht durch seine geringere Grösse und durch den bedeutend tieferen Sinus der obgenannten Varietät vollkommen. Die radialen Rippen sind sehr gut ausgeprägt, ebenso die konzentrischen, die noch etwas über die starke Wölbung gegen den Stirnrand reichen. In der Nähe des Wirbels scheint es aber, dass die letzteren besser ausgeprägt sind, so dass wir den Eindruck bekommen, als ob die konzentrischen Rippen allein vorherrschten. Die Teilung der radialen Rippen beginnt in der Nähe der Wölbung, in den meisten Fällen erst unter ihr. Die Rippen sind gegen den Stirnrand bedeutend breiter und flacher. Die feinen Querstreifen sind besonders an den unteren Schichten einzelner abgeschälter Partien gut zu sehen. Die Punktierung der Rippen kann man jedoch nur an den nicht abgeschälten Partien feststellen. Die Punktierung nimmt gegen die Ohrenpartien stark zu. In diesen beiden Regionen sind auch einige stark entwickelte Stacheln zu bemerken. Das vorliegende Exemplar ist viel stärker gewölbt, als aus allen angeführten Abbildungen zu ersehen ist. Der Winkel der Biegung beträgt ungefähr 70°.

Fredericks (9, p. 551) betrachtet diese Form nicht als Varietät, sondern als eine selbständige Art. Nach ihm ist sie für das Moskowien charakteristisch und reicht bis zum unteren Uralien (Tschernoryetschenskischen Horizont). Wie Enderle (7, p. 63) zeigte, kommt die tief sinuierte Form des *Prod. semireticulatus* auch schon im Unterkarbon vor. Sie ist nicht nur aus Europa, sondern auch aus verschiedenen Gegenden Asiens bekannt. Diese Abart wurde in den Karawanken bisher nur aus den Trogkofelschichten von Dolžanova soteska bei Tržič erwähnt, obgleich sie nach Schellwien (39, p. 46) das häufigste Fossil des alpinen Oberkarbon ist.

Productus (Echinoconchus) elegans M' Coy.

Taf. III. Fig. 18—19.

Syn. siehe Heritsch, Abh. geol. B. A. Wien XXIII. 3. Taf. III. Fig. 103.

Es liegen mir zwei Exemplare als Abdrücke der genannten Art vor. Das eine befindet sich auf einem Stück Tonschiefer in Gesellschaft mit *Pinnatopora*, mehreren Fenestellen, *Chonetes pygmaea*, verschiedenen Arten von *Aviculopecten*, einem Abdruck von *Macrochilina* und anderen unbestimmbaren Tier- und Pflanzenresten. Die Art ist durch den gut erhaltenen Abdruck der Dorsalschale mit ihren schön ausgeprägten konzentrischen Falten leicht erkennbar. Die Schale ist hier im Abdruck leicht konvex geformt, gegen den Schlossrand wird sie dann allmählich flacher. Der Schlossrand ist nur ein wenig kürzer als die grösste Schalenbreite. Die konzentrischen Falten sind zwar an der Wirbelregion und auch beiderseits am Schlossrande etwas verwischt, jedoch sind noch immer 11 Falten (bei starker Vergrösserung sogar 14) vom Stirnrand aufwärts zu unterscheiden. Die Falten, die hier im Abdruck als Vertiefungen dargestellt sind, haben an der der Wirbelregion zugekehrten Seite punktförmige Vertiefungen, die als Stachelansätze zu deuten sind. Neben diesen sind noch ganz schwache Spuren von ungleichmässig verteilten Warzen vorhanden. Die Länge der Schale beträgt 10·5 mm, die Breite des Schlossrandes 12 mm, die grösste Schalenbreite 14·5 mm.

Das andere Exemplar befindet sich auf Tonschiefer mit mehreren Crinoidenstielen und Fenestellen zusammen und stellt ebenfalls eine Dorsalschale dar. Dieser Abdruck ist viel schlechter erhalten als der vorige, jedoch ist bei ihm gerade die Skulptur in der Wirbelregion, die beim ersten Exemplar ganz verwischt ist, sehr deutlich erkennbar. Beiderseits befinden sich verhältnismässig tiefe Eindrücke von Zahnstützen, die 2 mm lang sind, und in der Mitte ein 4 mm langer Eindruck von Medianseptum. Die Falten sind etwas weniger gut ausgebildet wie beim vorigen Exemplar, doch kann man auch hier etwa 10 Falten aufzählen. Die Schale selbst ist etwas grösser als die obgenannte, genauere Grössenangaben kann man jedoch nicht anführen, da an der linken Seite ein grosser Teil vom Stirnrand bis zur grössten Schalenbreite fehlt.

Die Art kommt sowohl im Unterkarbon wie auch im Oberkarbon vor, wurde aber auch im Perm von Timor gefunden. Schellwien führt sie aus den Trogkofelschichten der Karnischen Alpen und Karawanken (Dolžanova sofska) an. Aus dem Oberkarbon von Javornik wurde sie schon einmal von Heritsch erwähnt.

Productus (Echinoconchus) punctatus Mart.

Taf. III. Fig. 20.

Syn. siehe Aigner, Mitt. naturw. Ver. f. Steierm. 66. 1929. p. 10.

Taf. I. Fig. 1—5.

Es ist eine Ventralschale vorhanden, deren konzentrische Bänder sehr gut ausgebildet sind. Die Schale ist leicht gewölbt. Der Wirbel ist ein wenig gekrümmt und ist durch ziemlich scharfe Kanten gegen die Flanken ab-

gegrenzt, da die Schale etwas verdrückt ist. Die Bänder sind gleich breit und stumpfkantig. Es sind nur 8 Bänder zu sehen. An diesen konzentrischen Bändern sind je 2 Reihen kleiner Höckerchen zu bemerken. Die gegen den unteren Rand zu geneigten Abhänge sind glatt. Vom Schlossrand ist nicht viel zu sehen, jedoch ist es ersichtlich, dass es viel kürzer ist als die grösste Schalenbreite.

Prod. punctatus ist weit verbreitet und kommt vom Unterkarbon bis zur Artinskstufe vor. In der Fauna der Karawanken führte diese Art schon Peters an.

Productus longispinus Sow.

Taf. III. Fig. 21.

Syn. siehe Muir-Wood, Mem. Geol. Surv. of Great Britain. Pal. III. 1. 1928. p. 156, Taf. XI. Fig. 1—4. Textfig. 28.

Auf demselben Stück mit *Pleurodictyum cf. dechenianum*, *Chonetes punctata*, *Ctenodonta undulata*, *Pseudophillipsia* und anderen tierischen Resten zusammen befindet sich auch eine Ventralschale der genannten Art. Sie gehört der typischen nichtsinuerten Form an. Das Exemplar ist zwar an der rechten Seite etwas abgebrochen, jedoch ist es sofort erkennbar, dass die Schale breiter als lang ist. Der Wirbel ragt nur ein wenig über den Schlossrand hervor. Die radialen Rippen sind gut ausgeprägt, ausserdem ist eine sehr feine konzentrische Streifung zu bemerken. Stachelansätze bzw. punktförmige Vertiefungen sind in geringerer Zahl vorhanden und nehmen vom Wirbel gegen den Stirnrand an Stärke zu.

Prod. longispinus ist ebenfalls weit verbreitet und kommt nicht nur im ganzen Karbon vor, sondern auch im unteren Perm. In den Karawanken ist diese Spezies besonders reichlich in der Dolžanova soteska bei Tržič vorhanden.

Spirifer cameratus Morton.

Taf. III. Fig. 22 a, b.

Syn. siehe Heritsch, Abh. geol. B. A. Wien XXIII. 3. Taf. III. Fig. 104—109.

Es liegt mir ein Steinkern und ein gut erhaltener Abdruck der obgenannten Art vor. Der Wirbel ragt etwas vor und biegt sich über den Schlossrand hinüber. Die Area, die nicht besonders hoch ist, ist am Steinkern deutlich ausgeprägt. Ebenso sind die Muskelzapfen gut zu sehen. Der Sinus ist in der Mitte der Schale gleichfalls festzustellen. Die Oberfläche der Schale ist mit unregelmässigen Rippen bedeckt, die sich ungefähr in der Mitte der Schale teilen. Den weiteren Verlauf derselben am Stirnrande selbst kann man leider nicht mehr gut sehen, da dieser zum grösstenteil schon abgebrochen ist. Sehr gut sind dagegen auf dem Abdrucke die Anwachsstreifen zu beobachten, die wegen der kräftigen radialen Rippen einen wellenförmigen Verlauf zeigen. Die Form entspricht also gut der Beschreibung und den Abbildungen von Heritsch.

Ausser in den Schiefen vom Vellachtal findet sich diese Spezies auch im Oberkarbon von Budua in Dalmatien, dann in Coal measures, in den Cora-Schichten, in dem Schwagerinenkalke und in der Artinskstufe. Sie ist auch aus dem Oberkarbon von Spitzbergen bekannt. In Amerika kommt sie vom obersten Pottsville bis zur Permgenze vor.

Martinia cf. glabra Mart.

Taf. III. Fig. 23.

Syn. siehe Heritsch, Abh. geol. B. A. Wien XXIII. 3. Taf. II. Fig. 46—48, 51—54.

Das vorliegende Exemplar befindet sich auf demselben Tonschieferstück mit verschiedenen Pflanzenresten zusammen. Es ist queroval, also etwas breiter als lang. Der Schlossrand ist kürzer als die grösste Schalenbreite. Die Spitze des Wirbels überragt ein wenig den Schlossrand. Der Sinus ist sehr schwach entwickelt. Auf der Oberfläche der Schale ist keine Berippung zu bemerken, jedoch sind an einer besser erhaltenen Stelle noch feine Anwachsstreifen vorhanden. Das vorliegende Stück stimmt also gut mit der Beschreibung von Heritsch überein. Besonders ähnlich ist unserem Exemplar die Abbildung von Schellwien (38, Taf. VI. Fig. 14 a).

Nach Schellwien kommt diese Art in der Spiriferenschichte der Karnischen Alpen vor. Heritsch führt sie aus dem grauen Kalk von Rošca (Woroschitz), Plavški rovt (Hohental) bei Jesenice, weiter aus dem schwarzen Tonschiefer von Javornik und aus demselben Gestein des Črni vrh an.

Rhynchonella sp.

Es liegt mir ein stark verdrücktes Exemplar vor, das ein wenig an *Rhynchonella grandirostris* Schellw. erinnern könnte, doch ist das Stück mangelhaft und zu schlecht erhalten, um eine auch annähernde Speziesbestimmung zu gestatten.

Ctenodonta (s. str.) undulata Phillips.

Taf. III. Fig. 24.

1836. *Nucula undulata* Phillips, Illustrations of the Geology of Yorkshire. 2. p. 210, Taf. V. Fig. 16.

1897. *Nucula undulata* Phill., Hind., Pal. Soc. London p. 181, Taf. XIV. Fig. 28—31, Taf. XV. Fig. 33.

1905. *Ctenodonta undulata* Phill., Hind., Quart. J. p. 543.

1912. *Ctenodonta (s. str.) undulata* Phill., Klebelsberg, Jb. geol. R. A. Wien p. 482, Taf. XX. Fig. 42.

Auf Tonschiefer mit *Pleurodictyum cf. dechenianum*, *Pseudophillipsia*, *Chonetes punctata* und anderen tierischen Resten zusammen befindet sich von dieser Spezies ein gut erhaltener Abdruck der linken Schale. Sie ist von querovaler Form mit breitgerundetem, viel kürzerem Vorderteile und längerem, ein wenig verschmälertem Hinterteile. Der Unterrand der Schale ist breitgerundet, am oberen Rande unter dem Wirbel ist sie nur leicht gebogen.

Auf dem Abdruck ist auch das taxodonte Schloss gut sichtbar. Die Zahnreihe ist unter dem Wirbel unterbrochen. Der Wirbel liegt ungefähr an der Grenze der vorderen zwei Längendrittel. Demnach entspricht unser Stück der Abbildung und Beschreibung von Klebelsberg vollkommen. Die Höhe der Schale beträgt 6 mm, die Länge dagegen 9 mm.

Ctenodonta undulata kommt in den Ostrauer Schichten und in dem britischen Kohlenkalk vor, wurde aber auch aus dem unteren Oberkarbon und den Lower Coal Measures gemeldet.

Aviculopecten cf. interlineatus Meek et Worthen.

Taf. III. Fig. 25.

Auf demselben Stück mit *Pinnatopora*, *Chonetes pygmaea*, *Productus elegans*, *Macrochilina* und anderen Tier- und Pflanzenresten zusammen befindet sich auch ein *Aviculopecten*, der nach der Abbildung und Beschreibung sehr ähnlich dem *A. interlineatus* ist (Girty, 12, p. 416, Taf. VIII. Fig. 3.). Ausser den 7 konzentrischen Rippen sind ebenfalls sehr feine konzentrische Streifen zu beobachten. An der rechten Seite ist noch das Ohr erhalten, das ebenso skulpturiert ist. Das linke Ohr ist leider abgebrochen, wodurch eine nähere Bestimmung unmöglich ist. Die Länge der Schale beträgt 7.5 mm, die grösste Schalenbreite 8 mm.

Aviculopecten interlineatus kommt im Oberkarbon von Nordamerika vor.

Aviculopecten sp.

Taf. III. Fig. 26, 27 a, b.

Es sind ferner zwei Abdrücke vorhanden, die durch ihre Form und Skulptur zweifelsohne der Gattung *Aviculopecten* und zwar beide ein und derselben Spezies angehören. Es sind an beiden feine radiale Streifen bzw. Rippen zu sehen, die mehrmals dichotom gespalten sind. Ausserdem sind noch sehr feine konzentrische Streifen zu bemerken. Am kleineren Abdruck ist sogar das linke Ohr erhalten, auf welchem ebensolche Berippung festzustellen ist.

Macrochilina sp.

Taf. III. Fig. 28.

Mit *Pinnatopora*, *Fenestellen*, *Chonetes pygmaea*, *Productus elegans*, verschiedenen Arten von *Aviculopecten* und anderen unbestimmbaren Tier- und Pflanzenresten zusammen befindet sich auch ein Abdruck eines Gastropoden. Nach der länglich-ovalen Form, mit mässig hohem und spitzem Gewinde, weiter nach dem grossen letzten Umgange mit schwachem Ausguss kann man auf *Macrochilina* Bayle (*Macrocheilus* Phil.) schliessen. Von den Zuwachsstreifen ist kaum was zu bemerken. Insgesamt sind 6 Umgänge vorhanden. Die Höhe der Schale beträgt 8.5 mm. Eine nähere Bestimmung ist unmöglich.

Ehippioceras sp.

Taf. III. Fig. 29.

In dem Stück mit *Productus semireticulatus* var. *bathykolpos* steckt auch ein Nautilide, der sich leider nicht so herauspräparieren lässt, dass eine sichere Bestimmung möglich wäre, ohne Gefahr zu laufen, ihn stark zu beschädigen. Doch kann man nach der stark kugeligen Gestalt auf eine eng- oder sogar ungenabelte Form schliessen. Da die Schale dazu noch glatt und aussen gerundet ist und weiter da die Lobenlinie nur einen Externsattel hat, handelt es sich hier wahrscheinlich um einen *Ehippioceras*.

Phillipsia (Pseudophillipsia) n. sp.?

Taf. III. Fig. 30 a—d.

Es liegt mir ein ziemlich gut erhaltenes Pygidium auf dunkelgrauem Tonschiefer und dessen Abdruck auf einem anderen Tonschieferstück vor. Am Pygidium sind Pleuren beiderseits gut erhalten, an dem Abdruck sind diese zwar stark beschädigt, jedoch ist die Rachis desto besser erhalten. Beide Teile ergänzen sich also gegenseitig. Das Pygidium ist 14 mm lang, auf die Rachis entfallen 12 mm, auf den Randsaum 2 mm. Der Form nach ist das Pygidium nicht ganz halbkreisförmig, sondern mehr elliptisch. Die Rachis ist eckig, wie zusammengedrückt, was nach Gemmellaro (11, p. 14) neben der grossen Zahl der Segmente für die Untergattung *Pseudophillipsia* charakteristisch ist. Im Querschnitt hat sie daher einen trapezförmigen Umriss. An ihr sind 21 Ringe gut zu unterscheiden, die an den Ecken etwas stärker ausgeprägt sind als an den Seiten. Gegen die Mitte zu verschwinden sie bald gänzlich. Da die Rachis in der Mitte noch etwas vertieft ist, entsteht dadurch hier eine schwache, glatte Rinne, die für diese Art charakteristisch sein dürfte. Nur der oberste Ring verläuft ununterbrochen über die Mitte der Rachis und ist auch sonst viel stärker entwickelt als die anderen Ringe. Am untersten Teile der Rachis, wo ganz kleine Ringe sehr eng zusammengedrängt sind, scheinen sie ebenfalls durchlaufend zu sein. Auf der rechten Seite, wo die Pleuren viel besser erhalten sind, kann man ihrer 11 zählen. Von irgendwelcher Granulation ist keine Spur zu bemerken. Die Rachis überragt um eine Kleinigkeit die Pleuren. Der Randsaum ist überall gleich breit.

Die Art ist sehr ähnlich der von Gortani beschriebenen *Phillipsia (Pseudophillipsia) elegans* Gemmellaro (13, Taf. III. Fig. 37. a, c). Jedoch unterscheidet sich die vorliegende Art von derselben dadurch, dass bei unserer 21 anstatt 27 Spindelringe und weiter statt 14 nur 11 Pleuren vorhanden sind. *Ph. elegans* ist auch gekörnelt, was bei unserer Spezies nicht der Fall ist. Der Hauptunterschied besteht aber darin, dass sie an den sog. Flanken der Rachis knieförmig gebogene Spindelringe hat, während diese bei unserem Exemplar geradlinig verlaufen. Aus den Abbildungen von Gemmellaro (11, Taf. II. Fig. 2—4) sieht man ferner deutlich, dass der Randsaum unten etwas enger ist als an den Seiten.

Auch mit *Ph. sumatrensis* Roemer (37, Taf. III. Fig. 7) stimmt unsere Art nicht ganz überein, obgleich sie ihr auf den ersten Blick viel ähnlicher sieht als der vorgenannten. Hier verlaufen nämlich die Spindelringe nicht

nur ununterbrochen, sonder sind die Rillen in der Mitte zwischen denselben sogar etwas verstärkt. Auch stimmt die Zahl der Querrippen (25) auf der Achse und der Rippen auf jeder der beiden Seitenlappen (13) nicht überein.

Ph. obtusicauda Kayser (22, Taf. XIX, Fig. 3) unterscheidet sich von unserer Spezies dadurch, dass das Pygidium breiter als lang (3:2) und am Ende stumpf gerundet ist. Ferner hat die Achse nur 15 Segmente bzw. jeder Seitenlappen nur 8 Rippen. Auch die Pleuren sind viel flacher, so dass beim Querschnitt nur die trapezförmige Rachis aus der Ebene herausragt.

Die nach Kayser der *Ph. obtusicauda* ähnliche Art *Ph. Roemeri* v. Möller (30, Taf. II, Fig. 8, 17 und Lebedew, 26, Taf. II, Fig. 18 a—b, p. 13) kommt wegen der bedeutend abweichenden Form für uns überhaupt nicht in Betracht.

Nach Toumansky (54 p. 476) soll *Pseudophillipsia borissiaki* Toumansky nicht nur *Ps. elegans* Gem., sondern auch *Ps. sumatrensis* Roem. und *Ps. obtusicauda* Kays. ähnlich sein, dürfte also auch unserer Art nahestehen. Leider steht mir aber keine Abbildung von *Ps. borissiaki* zur Verfügung.

Man kann also annehmen, dass es sich hier um eine neue Art handelt, die in nächster Verwandtschaft mit allen angeführten Formen steht und so gleichfalls demselben Subgenus *Pseudophillipsia* angehören dürfte.

Phillipsia sp.

Taf. III, Fig. 31—34.

Unter den Trilobitenresten sind weiterhin der mittlere Teil eines Kopfschildes und zahlreiche Schwanzschilder vorhanden, deren Erhaltung zu einer näheren Bestimmung nicht ausreicht.

Am mittleren Teil des Kopfschildes sieht man noch gut die ganze Glabella mit dem Nackenring und einem Teil des Randsaumes. Die Glabella ist nach vorn stark verbreitert und reicht bis zum Randsaum, der kaum 1 mm breit ist und am äussersten Rande ein wenig umgeschlagen ist. Der Kopfschild ist vom Randsaum bis zum Nackenring 7.5 mm lang.

Auf demselben Tonschiefer mit *Brachymetopus uralicus* zusammen befindet sich ein Pygidium (Fig. 33) von halbkreisförmigem Umriss. An der Rachis, die ziemlich hochgewölbt ist, kann man 11 Glieder zählen, doch sind am unteren Ende, das schon etwas abgerieben ist, noch 2—4 zu erwarten. Die Rachis reicht fast spitz auslaufend ein wenig weiter in den ca. 1 mm breiten Randsaum. An der rechten Seite sind 10 Pleuren noch gut zu unterscheiden. Die Länge des Pygidiums beträgt 11.5 mm, die Breite 10.5 mm.

Auf einem anderen Stück mit verschiedenen Fenestellen und unbestimmbaren Abdrücken von Muscheln und Schnecken befindet sich ein Pygidium (Fig. 32) von fast halbkreisförmigem Umriss, dass aber vermutlich einer anderer Spezies angehören dürfte. Die Rachis ist hier ebenso lang wie die Seitenlappen. Der Randsaum ist ca 1 mm breit. An der Rachis sind 13 Rippen gut zu unterscheiden, von den Pleuren sind dagegen nur 9 vorhanden. Die Länge des Pygidiums beträgt 9 mm, die Breite 12 mm. Die beschriebene Form ist der äusseren Gestalt nach sehr ähnlich der *Ph. Grünwaldti* Möller (Toula, 53, p. 3, Taf. I, Fig. 1 a, b), unterscheidet sich aber von ihr durch geringere Zahl der Segmente und durch viel grössere Dimensionen.

Endlich sind auf verschiedenen Stücken mehrere stark verdrückte Schwanzschilder und deren Abdrücke vorhanden, die auch eine genauere Beschreibung nicht mehr gestatten.

Brachymetopus uralicus De Vern.

Taf. III. Fig. 35 a, b.

1845. *Phillipsia uralica* De Verneuil, Murchison-de Verneuil-Keysérling, Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural. II. p. 378, Taf. XXVII. Fig. 16 a, b.
 1927. *Brachymetopus uralicus* de Vern., Lebedew, Scientific Magaz. of the Geol. Cathedral of Dnepropetrowsk. p. 13.
 1931. *Brachymetopus uralicus* de Vern., Heritsch, Abh. geol. B. A. Wien XXIII. 3. Taf. I. Fig. 17.

Mit mehreren nicht näher bestimmbar Resten von *Phillipsia* zusammen befindet sich auch ein Pygidium dieser Art. Vom Pygidium sind zwar nur die Rachis und eine Seite der Pleuren vorhanden, doch sind diese um so besser erhalten. Die Spindel, an der alle 14 Ringe vorhanden sind, reicht nicht bis zum Hinterende. Jedes Pleurum ist deutlich in zwei ungleich grosse Teile getrennt. Der untere Teil, der nicht ganz parallel dem oberen zu sein scheint, ist immer etwas schwächer ausgebildet und reicht kaum bis zum Randsaum. Es scheint, dass der untere Teil nur aus Körnern besteht. Die Granulation ist auf allen Ringen und Pleuren gut zu sehen. Auf einigen Spindelringen kann man noch 5 Tuberkeln feststellen. Bei starker Vergrößerung ist an einer Stelle zu sehen, dass der Randsaum auch ein wenig gekörnelt ist.

Heritsch führt diese Art aus dem Lepenjegraben nördlich von Javornik an. Sonst kommt sie in Oberkarbon des Ural vor, dann in Namurien und im Kohlenkalk von England, bei Tournai und im russischen Unterkarbon.

Wenn wir die oben beschriebene Fauna näher betrachten, sehen wir, dass die von Heritsch festgestellte stratigraphische Einordnung durch unsere sicher bestimmbar Arten nur bestätigt wird. Auch ist hervorzuheben, dass wir, abgesehen von der Ähnlichkeit mit der Fauna der Karnischen Alpen, immer mehr Beziehungen zur russischen Fauna finden.

Die Pflanzenreste, die wiederholt gefunden wurden und auch in der beschriebenen Sammlung zahlreich vertreten sind, deuten auf eine küstennahe Fazies hin.

VERZEICHNIS DER BENÜTZTEN LITERATUR.

1. Aigner, G., Die Brachiopoden des Karbons von Nötsch im Gailtal. Mitt. naturwiss. Ver. f. Steierm. 66. 1929. —
2. Chao, Y. T., Productidae of China. Part I. Producti Pal. Sinica. V. 2. Peking 1927. —
3. Chao, Y. T., Productidae of China. Part II. Chonetinae, Productinae and Richthofeninae. Pal. Sinica. V. 3. Peking 1928. —
4. Davidson, Th., A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. Part V. The Carboniferous Brachiopoda. Pal. Soc. London 1858—1863. —
5. Diener, C., Anthracolithic Fossils of Kashmir and Spiti. Himálayan Fossils. I. 2. Pal. Indica. XV. 1899. —
6. Eichwald, E. d',

- Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. I. Anc. Pér. Stuttgart 1860. — 7. **Enderle, J.** Über eine anthracolithische Fauna von Balia Maaden in Kleinasien. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orients. XIII. 1900. — 8. **Fliegel, G.** Die Verbreitung des marinen Obercarbon in Süd- und Ost-Asien. Z. d. geol. Ges. 50. 1898. — 9. **Fredericks, G. B.** Über die Trogkofelschichten und ihre Analogien im Ural. Centralbl. f. Min. etc. B. 1929. — 10. **Geinitz, H. B.** Carbonformation und Dyas in Nebraska. Abh. Leop. Carol. Akad. XXXIII. Dresden 1866. — 11. **Gemmellaro, G. G.** I crostacei dei calcari con fusulina della valle del fiume Sosio nella provincia di Palermo in Sicilia. Napoli 1890. — 12. **Girty, G. H.** The Carboniferous Formations and Faunas of Colorado. U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 16. Washington 1903. — 13. **Gortani, M.** Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico. I. La fauna permocarbonifera del Col Mezzodi presso Forni Avoltri. Pal. Ital. XII. 1906. — 14. **Heritsch, F.** Versteinerungen aus dem Oberkarbon von Jauerburg-Assling in Oberkrain. Carniola. IX. 1919. — 15. **Heritsch, F.** Materialien zur Kenntnis des Karbons der Karnischen Alpen und der Karawanken. Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1927. — 16. **Heritsch, F.** Aus dem Paläozoikum des Vellachtales in Kärnten. Jb. geol. B. A. Wien 1927. — 17. **Heritsch, F.** Das Alter der Trogkofelschichten. Centralbl. f. Min. etc. B. 1930. — 18. **Heritsch, F.** Versteinerungen aus dem Karbon der Karawanken und Karnischen Alpen. Abh. geol. B. A. Wien XXIII. 3. 1931. — 19. **Johnsen, A.** Bryozoen aus dem karnischen Fusulinenkalk. N. Jb. f. Min. etc. II. 1906. — 20. **Jongmanns, W. J.** Congrès pour l'étude de la Stratigraphie du Carbonifère dans les différents Centres Houilliers de l'Europe. Congr. d. Strat. Carb.-Heerlen 1927. Liège 1928. — 21. **Kayser, E.** Beiträge zur Kenntnis von Oberdevon und Culm am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges. Jb. preuss. geol. L. A. und Bergakad. für 1881. — 22. **Kayser, E.** Obercarbonische Fauna von Lo-Ping. Richthofen, China. IV. 1883. — 23. **Keidel, H.** Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Schan nebst Beschreibung einer obercarbonischen Brachiopodenfauna aus dem Kukurtuk-Tal. N. Jb. f. Min. etc. XXII. B. 1906. — 24. **Klebensberg, R. v.** Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jb. geol. R. A. Wien 1912. — 25. **Koninck, L. G. de.** Monographie des fossiles carbonifères de Bleiberg in Charinthe. Bruxelles 1873. — 26. **Lebedew, N.** Die Materialien zur Geologie des Donetzbeckens. Sc. Magaz. of the Geol. Catheder of Dnepropetrovsk. 1927. — 27. **Lipold, M. V.** Revisions-Ergebnisse in Krain. Vhdl. geol. R. A. Wien 1859. — 28. **Lóczy, L. v.** Beschreibung der fossilen Säugethier-Trilobiten- und Mollusken-Reste und die palaeontologisch-stratigraphischen Resultate der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1877—1880. Wiss. Ergebn. III. 6. Budapest 1898. — 29. **Meyer, H. L. F.** Carbonfaunen aus Bolivia und Perú. Steinmann, Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika. XXII. N. Jb. f. Min. etc. XXXVII. B. 1914. — 30. **Möller, V. v.** Die Trilobiten der Steinkohlenformation des Ural. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XL. 1867. — 31. **Morlot, A. v.** Über die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. Jb. geol. R. A. Wien 1850. — 32. **Muir-Wood, H. M.** The British Carboniferous Producti. II. Productus sensu stricto, Semireticulatus and Longispinus Groups. Mem. Geol. Surv. of Great Britain. Pal. III. Part 1. London 1928. — 33. **Murchison — de Verneuil — Keyserling.** Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural. II. Paléontologie. London-Paris 1845. — 34. **Nekhoroshev, B.** On the Affinity of some European and North-American species of Carboniferous Fenestellae. Annuaire Soc. Pal. Rus. V. 2. 1925. Leningrad 1926. — 35. **Parkinson, H.** Über eine neue Culmfauna von Königsberg unweit Giessen und ihre Bedeutung für die Gliederung des rheinischen Culm. Z. d. geol. Ges. 55. 1903. — 36. **Peters, K.** Bericht über die geologische Aufnahme in Kärnten, Krain und dem Görzger Gebiete im Jahre 1855. Jb. geol. R. A. Wien 1856. — 37. **Roemer, F.** Über eine Kohlenkalkfauna der Westküste von Sumatra.

- Palaeontographica. 27. 1880. — 38. Schellwien, E., Die Fauna des karnischen Fusulinenkalks. I. Palaeontographica. 39. 1892. — 39. Schellwien, E., Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. I. Die Brachiopoden. Abh. geol. R. A. Wien XVI. 1. 1900. — 40. Schmidt, H., Tierische Leitfossilien des Karbon. Gürlich, Leitfossilien. 6. Berlin 1929. — 41. Stache, G., Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. Jb. geol. R. A. Wien 1874. — 42. Stache, G., Fusulinenkalk aus Oberkrain, Sumatra und Chios. Vhdl. geol. R. A. Wien 1876. — 43. Stache, G., Neue Beobachtungen in der palaeozoischen Schichtenreihe der Karawanken. Vhdl. geol. R. A. Wien 1878. — 44. Stache, G., Fragmente einer afrikanischen Kohlenkalkfauna aus dem Gebiete der West-Sahara. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 46. 1883. — 45. Stuckenberg, A., Anthozoen und Bryozoen des oberen mittelrussischen Kohlenkalks. Mém. Com. Géol. V. 4. 1888. — 46. Stuckenberg, A., Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan. Mém. Com. Géol. X. 3. 1895. — 47. Stuckenberg, A., Anthozoen und Bryozoen des unteren Kohlenkalks von Central-Russland. Mém. Com. Géol. Nouv. sér. Livr. 14. 1904. — 48. Stuckenberg, A., Die Fauna der obercarbonischen Suite des Wolgadurchbruches bei Samara. Mém. Com. Géol. Nouv. sér. Livr. 23. 1905. — 49. Stur, D., Fossilien der Gailtaler Schiefer von Sava (Reichenberg) bei Assling in Oberkrain. Vhdl. geol. R. A. Wien 1869. — 50. Stur, D., Obercarbonische Pflanzenreste vom Bergbau Reichenberg bei Assling in Oberkrain. Vhdl. geol. R. A. Wien 1886. — 51. Teller, F., Das Alter der Eisen- und Manganz führenden Schichten im Stou- und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Vhdl. geol. R. A. Wien 1899. — 52. Teller, F., Geologie des Karawankentunnels. Denkschr. Akad. Wiss. Wien LXXXII. 1910. — 53. Toulia, F., Eine Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln. (Nowaja-Semlja N. W.) Sitzber. Akad. Wiss. Wien LXXI. 1875. — 54. Toumansky, O., Permokarbonische Trilobiten der Krim. Centralbl. f. Min. etc. B. 1930. — 55. Tschernyschew, Th., Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. Mém. Com. Géol. XVI. 2. 1902. Text und Atlas. — 56. Vinassa de Regny, P. — Gortani, M., Fossili carboniferi del M. Pizzulo e del piano del Lanza nelle Alpi Carniche. Boll. soc. geol. ital. XXIV. 1905. — 57. Waagen, W., Salt Range Fossils. I. Productus Limestone Fossils. Mem. Geol. Surv. Ind. XIII. Calcutta 1887. — 58. Woodward, H., A Monograph of the British Carboniferous Trilobites. Part I—II. Pal. Soc. London 1883—1884.

IZVLEČEK :

Prispevki h gornjekarbonski favni Javornika v Karavankah.

Okolica Javornika, zlasti dolina istoimenskega potoka, Lepenje ter Savske jame, je eno najbogatejših najdišč gornjekarbonskih okamenin na južni strani Karavank. Že od l. 1850 dalje, ko je dunajski geološki zavod pričel s sistematičnim raziskovanjem, najdemo namreč v geološki literaturi številne podatke, ki se nanašajo na favno tega kraja. Število okamenin, med njimi tudi značilnih, se je vedno bolj večalo, tako da je danes možna že precej točna opredelitev gornjega karbona na naši strani Karavank.

V pričujoči razpravi so iz doline Javornika opisane naslednje okamenine, ki so se našle v skladih glinastega skrilavca: koral *Pleurodictyum cf. dechenianum* Kayser, *Chaetetes cf. mosquensis* Stuck., bryozoa oz. mahovnjaki *Polypora sp.*, *Fenestella elegantissima* Eichw., *F. cf. mimica* Ulrich, *F. plebeja* M' Coy, *F. surculosa* Eichw., *Pinnatopora sp.*, *Septopora biserialis* Swallow, brahiopodi oz. ramenonožci *Chonetes pygmaea* Lóczy, *Ch. cf. pygmaea* Lóczy, *Ch. punctata n. sp.*, *Productus (Linoproductus) cora* d' Orb., *P. semireticulatus* Mart., *P. semireticulatus var. bathykolpos* Schellw.,

P. (Echinoconchus) elegans M' Coy, *P. (Echinoconchus) punctatus* Mart., *P. longispinus* Sow., *Spirifer cameratus* Morton, *Martinia cf. glabra* Mart., *Rhynchonella sp.* školjke *Ctenodonta (s. str.) undulata* Phill., *Aviculopecten cf. interlineatus* Meek-Worth., *Aviculopecten sp.*, polž *Macrochilina sp.*, glavonožec *Ephippioceras sp.* in trilobiti *Phillipsia (Pseudophillipsia) n. sp.?*, *Phillipsia sp.*, *Brachymetopus uralicus* de Vern. Med temi je *Chonetes punctata* nova vrsta, najbrže tudi *Pseudophillipsia*, ki pa vsled slabše ohranjenosti ne dopušča točne ugotovitve. Regionalno nove so naslednje vrste oz. rodovi: *Pleurodictyum cf. dechenianum*, *Polypora sp.*, *Fenestella elegantissima*, *F. cf. mimica*, *Pinnatopora sp.*, *Septopora biserialis*, *Chonetes pygmaea*, *Ch. punctata*, *Productus semireticulatus*, *P. semireticulatus var. bathykolpos*, *P. longispinus*, *Ctenodonta undulata*, *Aviculopecten cf. interlineatus*, *Macrochilina sp.*, *Ephippioceras sp.* in *Pseudophillipsia n. sp.?*

Na podlagi do sedaj znane favne tega predela moremo nedvomno ugotoviti, da je prištevati sklade glinastih skrjavcev (ki so na Tellerjevi karti označeni kot auerniške plasti) cora-horizontu, apnenčeve sklade (po Tellerju fusulinski apneneci) pa schwagerinskemu horizontu, ki tvori najvišji oddelek gornjega karbona sploh.

ERKLÄRUNG ZU TAFEL III.

Alle nach photographischen Aufnahmen hergestellten Abbildungen sind in natürlicher Größe, soweit nichts anderes angegeben ist.

1 a, b *Pleurodictyum cf. dechenianum* Kayser, 1 b zweimal vergrößert. — 2 *Chaetetes cf. mosquensis* Stuck. — 3 *Fenestella elegantissima* Eichw. — 4 a, b *Fenestella cf. mimica* Ulrich, 4 b zweimal vergrößert. — 5—6 *Fenestella plebeja* M' Coy. — 7 *Fenestella surculosa* Eichw. — 8 *Septopora biserialis* Swallow. — 9 *Pinnatopora sp.* — 10 *Polypora sp.* — 11 *Chonetes pygmaea* Lóczy, Ventralschale. — 12—15 *Chonetes punctata n. sp.*, Ventralschale, 12 b zweimal vergrößert. — 14 *Chonetes cf. pygmaea* Lóczy, Ventralschale. — 15 *Productus (Linoproductus) cora d'Orb.*, Ventralschale. — 16 *Productus semireticulatus* Mart., Ventralschale. — 17 a, b *Productus semireticulatus var. bathykolpos* Schellw., Ventralschale, a von oben, b von der Seite. — 18—19 *Productus (Echinoconchus) elegans* M' Coy, Dorsalschale. — 20 *Productus (Echinoconchus) punctatus* Mart., Ventralschale. — 21 *Productus longispinus* Sow., Ventralschale. — 22 a, b *Spirifer cameratus* Morton, a Steikern, b dessen Abdruck. — 23 *Martinia cf. glabra* Mart., Ventralschale. — 24 *Ctenodonta undulata* Phillips. — 25 *Aviculopecten cf. interlineatus* Meek et Worthen. — 26—27 a, b *Aviculopecten sp.*, 27 b zweimal vergrößert. — 28 *Macrochilina sp.*, Abdruck. — 29 *Ephippioceras sp.* — 30 a—d *Phillipsia (Pseudophillipsia) n. sp.?* a, b Pygidium, c, d dessen Abdruck, b, d zweimal vergrößert. — 31—34 *Phillipsia sp.*, 31 Glabella, 32—34 Pygidium. — 35 a, b *Brachymetopus uralicus* de Vern., Pygidium, b zweimal vergrößert.

Aus der naturhistorischen Abteilung des Narodni muzej in Ljubljana.

Studien über den Artefaktcharakter der Klingen aus Höhlenbärenzähnen und der Knochendurchlochungen an den Funden aus der Potočka Zijalka und einigen anderen Höhlen.

Von Fran Kos.

Tafel IV.—IX.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	89
II. Die Eckzähne	90
III. Die Knochendurchlochungen	93
IV. Allgemeines über die Funde aus der Potočka Zijalka	99

I. Einleitung.

In den Sammlungen des Narodni muzej in Ljubljana fand ich bei der Bearbeitung des fossilen Knochenmaterials aus der Križna jama (Kreuzberghöhle bei Lož), Postojnska jama (Adelsberger Grotte) und Mokriška Zijalka (im Vorgebirge der Kamniške alpe) *Dentes canini* und Knochenfragmente von *Ursus spelaeus* Rosenm. und *Felis spelaea* Goldf., die teils eine verwandte, teils auch ganz gleiche „Bearbeitung“, d. h. ähnliche, gleiche oder entsprechende Eckzähnespaltungen und Absplitterungen, Kratzer, Ritzer und Durchlochungen an den Knochenfragmenten zeigen wie einige Eckzähne und Knochen mit den „Spuren menschlicher Einwirkung“ (Bayer, Prähist. 1928) der Funde aus der Potočka Zijalka.

Von diesen letzten hat mir der erste Entdecker und eifrige erfolgreiche Forscher der paläolithischen Station auf der Olševa, mein Freund Prof. S. Brodar aus Celje, auf meine Bitte jenen Teil zur Einsicht und zum Vergleich geschickt, der von Bayer (1928) und Brodar (1929 a und b) schon besprochen wurde. Für seine Liebenswürdigkeit danke ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst!

Dieses mir zur Verfügung gestellte Material (ausgenommen die Knochen spitzen und Pfriemen) bildet die Grundlage für Bayer's (1928) archäologische Folgerung, dass (neben Knochenspitzenformen) „auch die höchst sonderbare, dem Westen Europas fremde Art der Knochendurchlöcherung hier eine neue Kulturfazies der Schmalklingenkultur ergibt“, die Bayer nach dem Gebirgsstock Olševa, „Olschewa Kultur (Olschowaen)“ nennt (Bayer, 1928, p. 9).

Dem Gedankengange der Veröffentlichungen Bayer's und Brodar's folgend, wäre zu erwarten, dass vielleicht auch die analogen und gleichen Fälle der Spaltungen und Absplitterungen der Höhlenbärenkaninen, Knochendurch-

löcherungen, Kratzer, Ritzer usw. an den Funden ausgegraben in den erwähnten Höhlen, ausser der Potočka Zijalka, auch Produkte der Menschenhand zur Zeit des Paläolithikums sein könnten. Da nun aber bis jetzt aus diesen Höhlen absolut keine Beweise für die Anwesenheit des diluvialen Menschen bekannt sind und solche oder wenigstens ähnliche oder verwandte einwandfreie Zeugen menschlicher Tätigkeit wie die Knochenspitzen, Pfriemen und Steingeräte der Potočka Zijalka, wie gesagt, bis jetzt nicht im geringsten vorhanden sind, ist man schon aus dem Grunde gezwungen, für alle diese, den subsidiären Artefakten der Potočka Zijalka (Bayer's [1928] Taf. II.—III. und Brodar's [1929 a] sl. 2—7) teils gleichen, teils verwandten Gebilde erwähnter Höhlen eine andere, natürlichere Möglichkeit ihres Entstehens zu suchen, als sie für einige Funde der Potočka Zijalka von Bayer angegeben wurde. Und da auch für die vielen oben erwähnten und schon eingehend besprochenen Funde dieser Höhle eine natürlichere, biologische Interpretation ihrer Entstehung gegenüber der archäologischen Deutung — durch den Vergleich des Materials der P. Z. mit jenem der anderen erwähnten Höhlen — sehr nahe liegt und manchmal die einzige Möglichkeit zu sein scheint, werde ich im folgenden versuchen, auch diese durch einen natürlicheren Entstehungsgang, ohne Eingreifen der Hand des diluvialen Menschen, zu erklären. Gewiss könnte auch eine andere Ansicht vertreten werden, unter anderem, dass überall in unseren Höhlen, wo analog bearbeitete Höhlenbärenknochenfragmente vorkommen wie in der P. Z., auch der Paläolithiker anwesend war. Beweise für eine solche Behauptung fehlen vorläufig vollkommen. Werden diese vielleicht einmal erbracht werden, so wird dadurch der Versuch einer zunächst biologischen Deutung der Entstehung solcher Gebilde, die man oft als Produkte der Hand des Paläolithikers deuten könnte, in gewissen Fällen und unter Umständen nichts an Kraft verlieren und trotz den dabei entdeckten, unzweifelhaften Artefakten noch immer an die erste Stelle des Betrachtens und Interpretierens zu setzen sein.

II. Die Eckzähne.

In unseren osteologischen Sammlungen sind rezente Karnivorenschädel mit gespaltenen und mit abgesplitterten Kaninen — oft in beiden Kiefern — keine Seltenheit. Ein Wolfschädel (*Canis lupus* L.) hat alle vier Kanine durch die Mitte gespalten (Fig. 1, Taf. IV.). Die Richtung der Spaltung ist nicht immer dieselbe. Manchmal geht die Spalte — bzw. die Spaltungsebene — parallel mit der Körpersagittalebene, manchmal normal, oft diagonal auf die Mittelebene, stets aber durch die Mitte, also radiär verlaufend, oft im Kanal und der Höhle der Pulpa einen Winkel bildend. Ähnliche natürliche Spaltungen zeigen auch die Kanine rezenter Fuchsschädel (*Vulpes vulpes* L.) unserer Sammlungen (Fig. 2, Taf. IV.). Die Spalten verlaufen im Schmelz, wo sie auch zunächst zum Vorschein kommen, im allgemeinen radiär und parallel mit den Schmelzprismen, durchbrechen sie oder folgen ihren Biegungen. Ob sie den Weg durch die postmortal — nach Eintrocknen der unverkalkten Kittsubstanz — entstandenen interprismatischen Hohlräume nehmen (de Terra, 1911) oder nicht, wäre noch zu ergründen. Im Dentin folgen die Spalten den radiär angeordneten Zahnbeinkanälchen, ähnlich im Zement.

Die zweite Art natürlicher Spaltungsprozesse rezenter Zähne sind die mehr oder weniger sektorialen Absplitterungen, z. B. der linke obere Eckzahn des braunen Bären (*Ursus arctos* L.) (Fig. 3, Taf. IV.). Die Absplitterungsebene (manchmal auch mehrere an einem Zahn) verläuft als Sekante des Zahnquerschnittes. Der radiäre Abstand dieser oft wellenartigen Sekante von der Mitte ist nicht immer der gleiche, sondern wechselnd. Ein Zahn kann eine oder auch mehrere Absplitterungen haben.

Die Spaltungen und Absplitterungen der Kaninen rezenter Karnivoren — in unserem Falle von Bär, Wolf und Fuchs — sind postmortale Bildungen, entstanden nicht lange nach dem Tode (in einigen Jahren) und ist ihre Ursache wahrscheinlich in dem Wechselwirkungsgrad von Feuchtigkeit und Temperatur auf das Dentin zu suchen. Solche Spaltungen und Absplitterungen, bezw. die gespaltenen Zähne und die Splitter machen oft, wenn man sie gerade nicht in ihrem Entstehen längere Zeit beobachtet hat, gar nicht den Eindruck einer natürlichen Bildung, sondern man würde sie eher als Folgen nicht innerer, sondern äusserer mechanischer Wirkungen betrachten. Werden nun solche Gebilde, — Splitter, Zähne mit scharfen Rändern als Folgen der Absplitterung etc. — die wirklich ausgezeichnete Messer und scharfe Abschaber vorstellen und de facto auch sind, fossil (Fig. 4, a, Taf. IV; Bayer, *Prähist.*, 1928, Fig. 10, Taf. III) und sind sie sogar in der Nähe von wahren Manufakten gefunden worden, so werden sie — ob von diluvialen Menschen benützt oder nicht benützt — sehr leicht, und das geschah auch bisweilen, als solche erklärt.

Eine zweite Art des Entstehens der Klingen und Absplitterungen etc. sind Bildungen aus Eckzähnen im fossilen Zustande, die man in den Höhlen, in den Museal- und Privatsammlungen findet und teils auch im Entstehen beobachten kann. Der Prozess des Entstehens dieser Gebilde ähnelt dem bei rezenten Karnivoren beschriebenen. Hier kann man graduelle Unterschiede der Splitter und Spaltungsprodukte unterscheiden. Es gibt gesplattene oder abgesplitterte Kanine, an denen man nicht feststellen kann, ob diese Bildungen bald nach dem Tode oder in einer bestimmten Fossilisationsperiode entstanden sind, so z. B. Absplitterung eines Höhlenbärenkanins aus der Mokriška Zijalka (Fig. 6, Taf. V.) oder auch jenes aus der Križna jama (Fig. 4 a, Taf. IV.). Auch der „Eckzahn, von dem ein Spalten abgeschlagen ist“ und ein „Eckzahn mit Abschlag — Negativ“ (Brodar u. Bayer, *Prähist.* 1928, Abb. 10 u. 11, Taf. III.) aus der Potočka Zijalka dürften wahrscheinlich in diese Kategorie eingereiht werden. Ähnlich auch die, durch die Mitte angefangene Spaltung eines Kanins aus der Mokriška Zijalka (Fig. 4 b, Taf. IV.). Einen ähnlichen, aber mehr verwitterten und nicht so kompakten Zustand wie die angeführten Kanine und Kaninfragmente, zeigen auch einige Eckzähne aus der Križna jama (Fig. 7 b u. c, Taf. V.). Zu den typischen „Abschlagbildungen“, die wir angeführt und deren Entstehen wir auf natürlichem Wege zu erklären versucht haben, gesellt sich auch ein Eckzahn eines Höhlenlöwenunterkiefers aus der Postojnska jama (Fig. 5, Taf. V.). Dieses Unterkieferfragment entspricht allen Anforderungen eines Schlaghammerartefaktes, das Bayer (1928, S. 9) als „Bärenkiefer mit Eckzahn“ bezeichnet und Pfeiffer (1912, S. 217) in Bild und Beschreibung gebracht hat. Der konische Rest des Kanins dieses Höhlenlöwenunterkiefers hat das Aussehen, als ob das Ab-

splittern bis zu der Pulpahöhle durch Schlagen auf harte Gegenstände geschehen wäre. Vergleicht man aber diesen Fall mit jenen früher angeführten Absplitterungen etc. der Funde der erwähnten Höhlen mit den Absplitterungen der Kanine rezenter Tiere, die postmortal vor unseren Augen während bestimmter Zeit entstehen können, so kommt man zu der Überzeugung, dass auch in diesem Fall die Absplitterungen keine künstlichen Abschlagbildungen sein dürften, sondern lauter natürliche Gebilde sein können und dass bei ihnen nur zu bestimmen wäre, ob sie bald nach dem Tode des Tieres oder in einer späteren oder einer Fossilisationsepoche, also so, wie wir es eben besprochen haben, entstanden sind. Die „Eckzähne mit deutlich absichtlicher Absplitterung“ aus der Potočka Zijalka (Bayer *Prähist.*, 1928, S. 9) und vielleicht auch der von Wurmbrand in der Peggauerhöhle gefundene „gespaltene“ Eckzahn des Höhlenbären, dem Hillebrand (1918) den Artefaktcharakter einer „Klinge“ aus Höhlenbärenzahn zugeschrieben (Bayer, 1928, S. 9) und den Obermayer (1928, S. 6) als natürliches Bruchprodukt bezeichnet hat, dürfen auf Grund obiger Betrachtungen mit grosser Wahrscheinlichkeit als natürliche, also ohne Menschenzutut entstandene Bildungen betrachtet werden.

Wieder eine andere Art von Artefaktcharakteren stellen die Kanine von Höhlenbären vor, die stark abgeschabt erscheinen (Pfeiffer, 1912). In der Textabbildung (S. 229, Abb. 233) veranschaulicht uns Pfeiffer einen solchen Fall: ein „Schnauzenstück vom Unterkiefer des Bären aus Taubach“ sollte einst — da die Eckzähne stark abgeschabt erscheinen — wahrscheinlich als Schabinstrument gedient haben. Den beiden Eckzähnen dieses Unterkiefers sind die Kronen mehr oder weniger abgenützt und abgekaut, was aus der Abbildung mit einem bzw. zwei Kreuzchen bezeichnet ist. Pfeiffer vertritt die Ansicht, dass diese Abnützung durch Benützung des Unterkiefers vom diluvialen Menschen als Schabinstrument geschehen konnte. Bei der Durchsicht unserer Sammlungen traf ich eine relativ sehr grosse Zahl von Höhlenbärenzähnen (Fig. 4 a, Taf. IV.) aus den erwähnten Höhlen, die gleiche oder noch stärkere Triturationen zeigen als die von Pfeiffer angeführten Kanine. Viele von diesen Eckzähnen stecken noch im Oberkiefer relativ gut erhaltener Höhlenbärenschädel (Fig. 11, Taf. VI.), die als solche sicher nicht als Schabinstrument gebraucht wurden, andere wieder im Unterkiefer, die absolut keine Zeichen aufweisen, dass sie jemals in der Hand des Paläolithikers gewesen wären. Die Abnützungen der Kanine reichen sehr oft nicht nur bis zur geöffneten Pulpahöhle und noch tiefer, sondern führen sogar auch zu einem beträchtlichen Schwinden der Zahnkrone. Hier dürfte vielleicht auch der Eckzahn aus der Potočka Zijalka eingereicht werden, den Brodar (*Časopis*, 1928, S. 115) als einen vom Paläolithiker als Werkzeug gebrauchten Eckzahn bezeichnet und abgebildet (Abb. 2, rechts) hat. Dieser Eckzahn hat wahrscheinlich intra vitam einen Bruch erlitten und ist dann so tief und so glatt abgekaut und abgeschiffen worden.

Neben diesen Triturationen fossiler Höhlenbärenzähne aus den angeführten Höhlen traf ich in den Sammlungen auch fossile Höhlenbärenkanine gleicher oder noch grösserer Dimensionen, also unbedingt von erwachsenen Tieren an, die ganz intakte Spitzen der Zahnkronen zeigen (Fig. 4 b, Taf. IV.). Nun konnte ich Folgendes feststellen: Die meisten fossilen Höhlenbärenzähne,

die ich in unserem Museum in der Hand gehabt habe und an denen eine Trituration am Schmelz der Kronenspitze nicht zu konstatieren war, haben den Apex radialis und Canalis radialis offen gehabt; jene Kanine aber, die an der Kronenspitze schon mehr oder weniger angegriffen, d. h. abgenützt waren, zeigen den Canalis- und Apex radialis teilweise oder vollkommen geschlossen (Fig. 4 a, Taf. IV.). Dasselbe konnte ich auch an den Bärenkaninen aus den Pfahlbauten des Ljubljanaer Moores erweisen. Eben solche Fälle konnte ich an unserem rezenten osteologischen Material feststellen. Überall waren aber graduelle Unterschiede und in einer geringen Zahl auch Ausnahmen vorhanden. Solche Triturationen können, wie wir gesehen haben, zum Schwinden der Zahnkronenspitze und Eröffnung der Pulpahöhle führen und nach Weber (I, 1927, S. 238, Hoyer und Babik) wird diesem gefährlichen Prozesse durch „verschleissendes Ersatzdentin“ um den Apex- und im Canalis radialis entgegengesteuert. „Feliden, Ursiden und Hyäniden schützen sich, falls es zu einer offenen Pulpahöhle kommt, durch verschieden weitgehenden Verschluss der Wurzel“ (Weber, I, 1927, S. 238).

Werden einmal diese von mir an nicht sehr grossem Material gemachten Beobachtungen auch in anderen umfangreicheren Sammlungen wieder bestätigt gefunden werden, so wird man dieses, von Weber (von Babik und Hoyer für Pferd und Hund) aufgestellte biologische Prinzip auch in der Archäologie gut gebrauchen können, um festzustellen, ob eine Abnutzung oder „Abschabung“ eines Karnivorenzahnes auf natürlichem oder auf dem Wege des Gebrauches seitens des diluvialen Menschen entstanden ist.

Neben dieser Weberschen Interpretation des vorzeitigen Verschlusses des Apex- und Canalis radialis bei den erwähnten Arten wäre noch Folgendes zu berücksichtigen: Nachdem der Zahn in der Wachstumsentwicklung eine bestimmte Grösse und Form erhalten hat, wächst er nach aussen nur sehr wenig, desto mehr werden aber die Pulpäräume von immer näher rückenden Dentinmassen begrenzt und dadurch verkleinert. Diese Alterserscheinung wird durch grössere oder geringere Benützung des Zahnes mehr oder weniger beschleunigt. Je kräftiger und häufiger die Reize auf die Zahnkrone einwirken werden, desto kräftiger wird die Dentinablagerung in der Pulpahöhle vor sich gehen und kommt es zu einer Abnutzung der Krone, so zieht sich die Pulpa langsam zurück und ihr folgen neue Schichten des Dentins nach. Diese Prozesse spielen sich aber in der Zahnkrone ab, wogegen sie das Webersche Prinzip auch in die Zahnwurzel verlegt hat.

III. Die Knochendurchlochungen.

Die Beckenfragmente von *Ursus spalaeus* Rosenm. aus der Križna jama, Potočka und Mokriška Zijalka (Fig. 12—16, Taf. VI—VII) zeigen an der tiefsten Stelle des Acetabulum femoris Durchlochungen, welche stets an der gleichen Stelle im Grunde der Acetabularpfanne vorhanden sind, dort nämlich, wo die beiderseitige Compacta zusammenfliessend die dünnste Stelle des Acetabularbodens bildet.

Ein rechtsseitiges Beckenfragment zeigt an der medialen Seite eine Vertiefung (Fig. 17, Taf. VII.) und an der entsprechenden, gegenüberliegenden lateralen auch eine (Fig. 13, Taf. VI.) mit dem Unterschied, dass an der me-

dialen Seite die Compacta in die Spongiosa tief eingedrückt, an der lateralen aber die Randcompacta und die darunter liegende Spongiosa rinnenartig abgetragen erscheinen. Unzweifelhaft dürfte das die Arbeit der Kaninen eines mächtigen Karnivoren-Kiefernpaares gewesen sein, dessen Muskulatur, eine Zeitlang wirkend, die entgegengesetzten Kanine beider Kiefernhälften mit riesiger Kraft in den Knochen presste und die beiden Kaninnegative in ihnen verursachte. Die mediale Seite dieses Beckenfragmentes zeigt weiter um das Loch am Grunde des Acetabulums konsequent parallele Ritzer, die nur durch Nage- bzw. Abfrass- oder Abschabearbeit der Incisivi entstehen können. Auch die kreuz und quer über die mediale Fragmentfläche laufenden Rinnen und Kerben, die meist mit einer breiten, tiefen Einsenkung anfangen und auslaufend immer seichter und enger werden, zeigen die abschabende Tätigkeit der Zähne und die anfangs starke, dann nachlassende Stärke der Kiefermuskulatur. So eine Frassspur, die vom dorsalen Rande gegen die Mitte verläuft und am Rande des entstandenen Pfannenloches endet (Fig. 17, Taf. VII.), gibt uns auch Aufschluss über die Entstehung dieser Art Löcher an den dünnsten Stellen der Knochen, nämlich ein Nachlassen der dünnen Knochenwand und ihr Durchbruch durch die Tätigkeit der Zähne bzw. der Kiefermuskulatur. Ebenso dürfte man auch die zahlreichen Kratzer der medialen Seite des Beckenfragmentes aus der Potočka Zijalka und geradeso die Entstehung des Loches im Grunde des Acetabulums dieses Knochens (Fig. 14, Taf. VI. und Bayer's *Prähist.* Abb. 9, Taf. II.) als Folgen der Incisiven- und Kaninentätigkeit betrachten.

Die schönen kleinen, ganzrandigen, fast runden Löcher zweier Beckenfragmente aus der Križna jama (Fig. 15, Taf. VII.) und Mokriška Zijalka (Fig. 16, Taf. VII.), die zwar nicht so reich mit Kerben, Kratzern, Ritzen etc. bedeckt sind, wie das oben besprochene Fragment aus der Potočka Zijalka, die aber genügend die Kiefertätigkeit eines Karnivors zeigen, haben viel mehr Artefaktenartiges an sich als die Stücke aus der Potočka Zijalka (Brodar, „Časopis“, sl. 6 und die erwähnte Bayer'sche Abb. 9).

Neben dieser Entstehungsart der Löcher an den dünnsten Knochenstellen, wäre, ohne den Gebilden einen Artefaktencharakter zuschreiben zu können, noch eine andere Entstehungsmöglichkeit solcher Formen zu erwähnen: Beim Ausgraben fossiler und subfossiler Knochenreste geschieht es oft, bei unvorsichtigem oder auch mit genügender Vorsicht geübtem Vorgehen, dass die in dünne Lamellen aufgelockerte Compacta der dünnsten Knochenstelle (des Bodens des Beckenacetabulums und der Fossa olecreani des Humerus, der Scapula etc.) beim Ausheben des Objektes aus dem zähen Höhlenlehm in kleinen Partikelehen in diesem zurückbleibt und dass an ihrer Stelle kleine Löcher entstehen. Dasselbe geschieht oft und auch unbemerkt beim Ausspülen solcher Knochenreste.

Ein „Beckenbruchstück mit zahlreichen Schnitt- und Hiebspuren“ aus der Potočka Zijalka (Bayer, *Prähist.*, Abb. 13, Taf. III.), das „mit Furchen und Kratzern bedeckt“ ist, „die auf die Verwendung von Steingeräten hindeuten“ (Bayer, *Prähist.* S. 9), ähnelt — verglichen in natura — in dieser „Bearbeitung“ so sehr einem Beckenfragment (Fig. 13, Taf. VI. u. 17, Taf. VII.) aus der Križna jama, dass man nicht darüber hinweg kann, alle diese Hiebspuren, Furchen und Kratzer den Karnivorenzähnen beizumessen

und sie nicht als Folgen der „Verwendung von Steingeräten“ (Bayer, *Prähist.*, S. 9) oder „Hiebe mit dem Eckzahn“ (Brodar, *Prähist.*, S. 5) seitens des diluvialen Menschen zu betrachten.

Eine Analogie zu der „typisch stets an der gleichen Stelle erfolgenden Durchbohrung des Oberarmknochens“ (Bayer, *Prähist.*, S. 8, Abb. 8, Taf. II.) bietet uns ein Humerusfragment aus der Križna jama (Fig. 18, Taf. VII.).

Die Bodendurchbohrung der Fossa olecrani geschah hier wie dort an der dünnsten Stelle. Die beiden Löcher sind zwar nicht gleich gross, aber an beiden Objekten ist ihre Umgebung reich mit Kratzern und Kerben bedeckt und in beiden Fällen sind die Trochlearteile wie auch die Epicondyli mehr oder weniger abgetragen (Bayer, *Prähist.*, Abb. 8, Taf. II.). Die Diaphysen beider Humeri sind mit seichten, teils parallelen Furchen bedeckt, die denen der besprochenen Beckenfragmente gleichen u. z. B. eben beim Humerusbruchstück aus der Potočka Zijalka klar die Frassspur dreier, bezw. vierer Incisiven des einen Kiefers und an der entgegengesetzten Seite die korrespondierenden, vertieften Anhaltungsspuren der Antagonisten zeigen. Diese den beiden Humerusfragmenten gemeinsame Beschädigungsart und Ursache berücksichtigend, darf man auch einigen mehr radial zum Loch verlaufenden Ritzern des Humerus aus der Potočka Zijalka nicht eine spezielle Entstehung durch irgend ein scharfes Instrument, bezw. „am ehesten ein Feuersteinmesser“ in der Hand des diluvialen Menschen, beimessen.

Nun sind aber bei sehr vielen Gruppen der Säugetiere Perforationen des Bodens der Fossa olecrani ganz natürliche Bildungen. Auch unter den Höhlenbären gab es bisweilen solche. So zeigt uns die Fig. 21, Taf. IX., das distale Ende eines linken Humerus des *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Križna jama mit natürlicher Perforation der Fossa Olecrani-Wand und ebenso die Fig. 22, Taf. IX., (*U. sp. R.*, montiert in der paläontologischen Sammlung des Narodni muzej in Ljubljana) einen Fall aus der Mokriška Zijalka. Auch die Wandperforation der Fossa olecrani des Höhlenbärenhumerus aus der Potočka Zijalka (Brodar, 1929 a, sl. 5, das obere, grosse Humerusfragment) ist eine natürliche Bildung und hat mit „künstlich gebohrten Löchern“ u. s. w. (Brodar, 1929 a, S. 115) in der Art der Entstehung nichts Gemeinsames. Cornelia hat „auch an einigen fossilen Bärenoberarmen durchbohrte Olecranonruben“ beobachtet (Giebel, C., G., — Bronn 1874—1900, S. 449).

An der linken Mandibulahälfte (Fig. 8, Taf. V.) aus der Križna jama (Mus. Inv. N. 350) ist die relativ dünne Compacta-Decke des Canalis mandibulae, angefangen beim Foramen mandibulare, in einer Länge von ca. 6 cm vollkommen abgetragen und dadurch in dieser Länge der Mandibularkanal blossgelegt. Die Rinne unter dem M_2 und die ein wenig tiefer über dem Kanal liegende Druck- oder „Schlagmarke“, dann zwei schwächere unter der Lücke zwischen M_2 und M_3 gegen den Kanal verlaufende und im Kanal endende Furchen, weiters die an den genau gegenüberstehenden Stellen der lateralen Seite dieser Mandibula „hergestellten“ Furchen, Rinnen etc., zeigen unzweifelhaft die Nage- und Druckarbeit der Zähne beider Kiefer eines Karnivoren.

Ein Experiment mit einem deutschen Schäferhund, dem ich einen Hausschweinunterkiefer zum Abnagen gab, bestätigte im allgemeinen

diese Vermutung. An dem Rest der benagten und befressenen Mandibula (Fig. 10, Taf. VI.) sieht man deutlich die Frass- und wie man schon alle diese „Spuren“ nennen will, die sonst in verschiedenen Abstufungen so „bearbeitet“ erscheinen, wie jene der besprochenen Mandibula aus der Križna jama oder dieser Art Spuren an den Mandibeln aus der Potočka Zijalka (Bayer, *Prähist.*, 1928 b, Abb. 7, Taf. II., Brodar 1929 a, sl. 3 und unsere Fig. 9, Taf. VI.). Auch einige andere in unseren Sammlungen vorhandene Höhlenbärenunterkiefer aus der Križna jama (Inv. N. 350, 351) und die rechte Hälfte der Mandibula einer *Felis spelaea* Goldf. (Fig. 5, Taf. V. aus der Postojnska jama (Ramus ascendens der Mandibula ist bis zum Foramen mandibulare abgetragen) zeigen dieselbe typische Art der gegenüberstehenden (mediale und laterale Mandibula-Fragmentfläche) Frass- und Abnagespuren der Kaninen und Incisiven eines Karnivoren.

Dem Hausschweinunterkiefer (Fig. 10, Taf. VI.) hat der deutsche Schäferhund den ganzen kaudo-ventralen Mandibularteil fast bis zur Mitte des Canalis mandibulae weggefressen. Die Frassspuren verlaufen grösstenteils senkrecht zum Kanal und enden in ihm manchmal am Rande des abgetragenen Knochens, bzw. des Knochenrestes, rundliche Vertiefungen hinterlassend, die deutlich das Einbrechen der Kaninen in den Kanal demonstrieren. Ähnlich verhalten sich die erwähnten Zahnspuren am Höhlenbärenunterkiefer aus der Križna jama (Fig. 8, Taf. V.) und wahrscheinlich nicht viel anders an den beiden Mandibularhälften aus der Potočka Zijalka (Bayer, *Prähist.*, 1928 b, Abb. 7, Taf. II. u. Brodar 1929 b, sl. 3). Als typische Merkmale für die von Raubtieren benagten Mandibeln sind im allgemeinen die an der medialen und lateralen Seite der Unterkiefer gegenüberstehenden Frass- und Druckspuren anzunehmen, welche auch den Zähnen des einen Kiefers und den Antagonisten des anderen entsprechen. Die eine Unterkieferhälfte aus der P. Z. (Bayer, *Prähist.*, 1928 b, Abb. 7, Taf. II.) mit den medial gelegenen drei Löchern und mit der teils abgetragenen Decke des Mandibularkanal an der Stelle des kleinsten Widerstandes, wo die relativ dünne Kanaldecke wahrscheinlich den Reisszähnen¹⁾ nachgab und mit den korrespondierenden, gegenüberstehenden Angriffspunkten d. h. Eindrücken, „Schlagmarken“, „Hiebsspuren“ u. s. w. der äusseren, lateralen Seite, wo ein Nachgeben des Knochens wegen grösserer Kompaktheit unmöglich war, könnte vielleicht auch einen Fall demonstrieren, wie solche Gebilde in einem mächtigen Raubtiermaul entstehen können. Bayer's (*Prähist.* 1928) Abb. 7, Taf. II. zeigt uns den Höhlenbärenunterkiefer mit drei Löchern und einen kleinen Teil des blossgelegten Canalis mandibulae; Brodar's (1929 a) Fig. 3, zeigt uns einen mit nur noch einem Loch, sonst ist ein grösserer Teil der Kanaldecke abgetragen; an der Mandibula aus der Križna jama (Fig. 8, Taf. V.) ist kein Loch mehr vorhanden und die Kanaldecke ist eingebrochen in beinahe solcher Länge, wie die Entfernung vom ovalen, unter M_2 gelegenen Loche bis zu dem Foramen mandibulare der erwähnten drei Löcher des Unterkieferfragmentes aus der Potočka Zijalka ausmacht. Die höchstwahrscheinlich durch die Raubtierkaninen verursachten Durchlochungen und Einbrüche der Kanaldecke erfolgten in allen besprochenen Fällen in einer Reihe, d. i. in der

¹⁾ Reisszähne (Eckzähne) im Abel'schen Sinne (Abel, 1912, S. 500).

Richtung des Kanales, also an den Stellen, wo die Compacta der Kanaldecke am dünnsten ist und den Reisszahnsitzen am leichtesten nachgegeben hat.

Von einem Artefaktcharakter dieser Löcher, Einbrüche und sie begleitenden Rinnen, Furchen, Kratzer etc. dürfte vielleicht angesichts des Vergleichsmaterials und der erwähnten Umstände und Tatsachen nicht ganz sicher die Rede sein. Und aus diesen Gründen dürfte vielleicht auch die Annahme, dass „es sich hier“ vielleicht „um ein Musikinstrument (Flöte) handelt“ wenigstens nur mit Vorsicht vertreten werden.

An der medialen Seite der Mandibula der *Felis spelaea* Goldf. aus der Postojnska jama (Fig. 19, Taf. VIII.) sieht man neben Karnivorenfrassspuren auch die feinen parallelen, dicht nebeneinander stehenden Kerben, denen an der lateralen Unterkieferfläche keine korrespondierenden Angriffs- und Anhaltungsspuren entsprechen. Diese feinen, parallelen Kratzer und Kerben würde man sehr leicht in Analogie mit Fällen aus der Potočka Zijalka (Brodar u. Bayer, *Prähist.*, 1928, S. 5 u. 9) als Gebilde ansehen, die unter der Hand des diluvialen Menschen in „Verwendung von Steingeräten“ entstanden sind. Bei näherem Betrachten dieser Kerben kommt man aber zu der Überzeugung, dass sie unter dem Druck der Schneidezähne entstanden waren. Ob das beim Fleischabschaben durch einen kleinen Karnivor oder beim Abnagen durch einen Rodentier zustande gebracht worden ist, ist nicht leicht und mit Sicherheit zu entscheiden. Jedenfalls findet man diese Bildungen sehr ähnlich und verwandt jenen des Unterkieferfragmentes des *Protherotherium*s aus dem Miozän (Santa-Cruzen) Patagoniens, welche F. Ameghino²⁾ als menschliche Arbeit deutete und über welche sich Abel (1912, S. 47, Fig. 15) äusserte, dass es keinem Zweifel unterliegen kann, „dass diese dicht nebeneinanderstehenden Kerben von Nagezähnen herrühren“.

„Die einander gegenüberstehenden runden Löcher“ (Hochstetter 1881) von verschiedener Tiefe, am proximalen (Fig. 20, Taf. VIII.) und distalen (Fig. 23, Taf. IX.) Ende des rechtsseitigen Femurs eines *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Križna jama bieten uns wieder einen interessanten Fall für die Beurteilung der Entstehung solcher Gebilde in unseren Höhlenbärenhöhlen. Die Femurepiphyse sind mässig benagt, die Diaphyse teils mit Furchen, „Hiebmarken“ und mit kleinen Durchbrechungen der Compacta bedeckt. Das am Collum femoris „gebohrte“ Loch befindet sich von dem im Trochanter major f. gemachten, gemessen von den inneren Rändern beider, in beinahe gleicher Entfernung wie die beiden analog gemessenen Löcher am distalen Ende des Femurs. Ebenso annähernd gleiche Entfernung haben die äussersten Ränder beider Paare Löcher. Es scheint, als ob sie mit einem und demselben Instrument absichtlich gemacht worden wären. Und doch kann es auch in diesem Falle keinem Zweifel unterliegen, dass wir es auch hier mit einem Karnivoren, wahrscheinlich mit einem Höhlenbärenmaul zu tun haben. Die einander gegenüberstehenden Löcher, ihre beinahe gleiche gegenseitige Entfernung, die ohne Zweifel befressenen Epiphysen und die Art der Beschädigung der Diaphyse sind Zeugen, die klar über die Ent-

²⁾ Ameghino: Vestigios industriales en el eoceno superior de Patagonia. Congreso científico internacional americano, Buenos Aires, 10 a 25 de Julio de 1910. p. 1—7. — Nach Abel.

stehung dieser Löcher sprechen und das Interpretieren dieser Gebilde als mögliche Schöpfungen der Menschenhand nicht zulassen.

Noch niemand hat in der Križna jama und Mokriška Zijalka Spuren des prähistorischen Menschen nachgewiesen. Deshalb hat auch niemand Gelegenheit gehabt, den Versuch zu machen, diese wie auch jene früher besprochenen Gebilde der erwähnten Höhlen als Artefakte zu deuten. Da sie aber alle die typischen Merkmale der oben besprochenen Bildungen aus der Potočka Zijalka an sich erkennen lassen, könnte vielleicht einmal in der Zukunft auf Grund dessen die Ansicht vertreten werden, dass auch in diesen Höhlen der Paläolithiker wenigstens ab und zu gelebt habe. Damit ist gewiss noch nicht gesagt, dass es vielleicht einmal gelingen wird, auch in ihnen vom diluvialen Menschen nachgelassene Spuren zu entdecken. Jedenfalls werden aber jene Funde überzeugender sein müssen als die besprochenen Ausgrabungen (die Knochenspitzen, Pfeilspitzen, Silexe und Ähnliches aus der Potočka Zijalka ausgenommen) der genannten Höhlen. Hochstetter's Ansicht (Hochstetter, 1881, S. 17), „dass eigentlich angenagte Knochen, wie sie in den Hyänenhöhlen so häufig sind“ in der Križna jama „nicht vorkommen“, ist auf Grund des Materials aus dieser Höhle, das uns in unserem Museum vorliegt, nicht stichhältig. Wenn Hochstetter in der Höhle keine Reste der *Hyaena spelaea* und *Felis spelaea* fand und neben Resten von Höhlenbären nur „einen linken Unterkieferast und eine linke Ulna von *Gulo borealis*, den Schädel, einen Unterkieferast und einen rechten Humerus von einer Marderart (am nächsten der *Mustela foina* Exl.) und zwei Halswirbel von *Canis lupus*“ feststellen konnte (S. 13), so ist das nur ein Beweis, dass die Benagungen und die besprochenen Beschädigungen der Knochen wenigstens auch durch Raubtiere jener Gattung, deren Knochen in der Höhle gefunden wurden, verursacht werden konnten. Sind aber diese Tiere nur als Beute von Höhlenbären in die Höhle verschleppt worden, so muss die Schuld an der Benagung etc. der Höhlenbär selbst tragen; denn „es müssen tausende sein“ (S. 17), die in der Križna jama begraben liegen. Für die „Extremitätenknochen“, welche an den Enden in der Nähe der Epiphysen einander gegenüberstehende runde Löcher zeigen, gab Hochstetter die Erklärung, dass sie „durch die spitzigen Eckzähne der Bären verursachte Bisse sind“, als ob die Tiere in ihrer Not sich an die Knochen der verunglückten Artgenossen gemacht hätten, die bei früheren Katastrophen, d. i. bei periodisch sich wiederholenden Überschwemmungen der Höhle, vor welchen alte und junge Tiere in die höchsten und entlegensten Teile der Höhle flüchteten, zugrunde gegangen wären (S. 17). Hochstetter's Behauptung, dass die spitzigen Eckzähne des Höhlenbären die „runden Löcher“ verursacht hätten, ist vollkommen im Einklang mit allen jenen Fällen, die ich besprochen und auf diese Weise zu erklären versucht habe. Hochstetter betont die „Noth“, in der sich die Tiere an die Knochen „gemacht hätten“, berücksichtigt aber — wenn er darunter nicht direkt die Hungersnot meint — nicht genug die grosse Möglichkeit, dass dem Höhlenbären diese Höhle auch sein Wohnsitz sein konnte und dass selbst für jetzt entlegene Plätze — wie Hochstetter selbst zugibt — zu jener Zeit wohl auch andere Zu- und Eingänge, als der heutige, existiert haben können, und dass die Höhlenbären nicht nur herbivore, sondern in erster Linie auch karni-

vorre Raubtiere gewesen waren, besonders zur Zeit der rauhen und langen Eiszeitwinter. Und für den Fall, dass der jetzige Begräbnisplatz der Tiere nur eine letzte vergebliche Zufluchtsstätte, nicht aber der gewöhnliche Aufenthaltsort derselben in der Höhle war, müssen wir annehmen, dass die grossen, abgesperrten Raubtiere, bevor sie zugrunde gegangen waren, auch Hunger litten, wovon sie — neben Krankheiten und Altersschwäche — auch starben. Dass sie in solchen Fällen einander wahrscheinlich nicht schonten und dass sich die gesünderen, stärkeren Tiere nicht nur an „die Knochen der bei früheren Katastrophen verunglückten Individuen“, sondern auch an junge und schwache, kranke und sterbende Höhlenbären und ihre Kadaver gemacht hatten, zeigen klar die angefressenen Epiphysen, Unterkiefer, Beckenfragmente etc.

IV. Allgemeine Betrachtungen über die Funde aus der Potočka Zijalka.

Die von Brodar in der Potočka Zijalka bis jetzt (soweit publiziert) ausgegrabenen Skelette von *Ursus spelaeus* Rosenm., stammen von beiläufig 50 einzelnen Tieren beiderlei Geschlechtes und verschiedenen Alters (Brodar, 1929 a, S. 116); die von Gross gefundenen Höhlenbärskelette von etwa 5 Alt- und ca. 20 Jungtieren (Puschsig, S. 65); insgesamt also ca. 75 Exemplare, die bei weiteren Ausgrabungen bestimmt auf Hunderte, ja vielleicht auf Tausende (wie in der Križna jama) anwachsen werden. An einer Stelle wurde beim Graben durch mehrere Schichten der sterile Boden nicht erreicht und eine grosse Variabilität der Knochen von *Ursus spelaeus* Rosenm. aus unteren Straten gegenüber denen aus den oberen festgestellt. Diese Tatsache ist für das Studium der phylogenetischen Entwicklung des Höhlenbären sehr bezeichnend und ist dadurch die Möglichkeit gegeben, die Höhlenbärenfunde der Potočka Zijalka für stratigraphische Zwecke zu verwenden (Brodar 1929 b, S. 10). „Es kommt jetzt also darauf an, durch sorgfältige stratigraphische Beobachtungen eine genaue Entwicklungsskala von *Ursus spelaeus* zu gewinnen“ (Bayer, *Prähist.*, 1928, S. 11). In der Strate über der Kulturschichte wurden an einer Stelle gut erhaltene Höhlenbärenembryonen gefunden, Artefakte oder Kohle sind in dieser Schichte nicht festgestellt worden (Brodar, 1930 a, S. 111). „Relativ sehr zahlreiche, nahezu vollständige, fötale Skelette“ und das nahezu alleinige Vorkommen einer grossen Anzahl jugendlicher Höhlenbärenknochen in der oberen über der Kulturstrate liegenden Schichte bestätigen die Annahme, dass „tragende Höhlenbärinnen diese Höhle aufsuchten“, „um in diesem sicheren und warmen Schlupfwinkel zu ‚wölfen‘. Hier lebte nun die Bärin mit ihren Neugeborenen und den noch halbwüchsigen Jungen vom vorletzten Wurf“ (Gross, 1929, S. 590). In der „jüngsten Höhlenperiode, dem I. Höhlenlehm (licht), wurde die Höhle nur noch von Höhlenbären aufgesucht, und zwar von altersschwachen und kranken Tieren, die hier ihren Sterbeplatz suchten und fanden“ (Gross, 1929, S. 590). „Die Spuren der Krankheiten“... „unter denen die Tiere zu leiden hatten (Knochenwucherungen, Markentzündung, Gicht, Zahnkaries),“ (Brodar, *Prähist.*, S. 6) kann man im allgemeinen als Symptome eines langsamen, natürlichen Eingehens der Tiere betrachten, und zwar in der Periode eines allmählichen Zurückgehens der Art *Ursus spelaeus* Rosenm., also „gegen das

Ende der Salutré, das die Art nicht überlebte“ (Soergel, 1912, S. 55). Die Möglichkeit der Anwesenheit noch einer zweiten Bärenart (neben *Ursus spelaeus* Ros.) in der Potočka Zijalka, des „*Ursus arctoides*“ (Brodar, 1929 b, S. 6 und Bayer, *Prähist.*, S. 11) erhärtet die Ansicht über die Epoche des Einwanderns von *Ursus arctos* in die vorher vom *Ursus spelaeus* R. allein bewohnten Gebiete (Soergel 1912, S. 55).

Aus diesen Betrachtungen folgt der Schluss, dass *Ursus spelaeus* R. schon vor der grossen Rückzugsschwankung des Aurignacien, „offensichtlich schon lange vor Erscheinen des Menschen“ „im Bereich der Olschowa in der Höhe von 1700 m und darüber“ anwesend war (Bayer, *Prähist.* S. 11), dass die Kulturschichte, bzw. Kulturschichten mit den archäologisch so interessanten wahren Artefakten eigentlich nur nicht gar dicke Blätter der Schichten-geschichte der Potočka Zijalka darstellen und dass *Ursus spelaeus* R. (wahrscheinlich auch der fossile *Ursus arctos*) nach der grossen Aurignacschwankung in der Höhle zu verschiedenen Zeiten gehaust und sie zum Geburts- und Sterbeplatz ausgewählt hat und zwar, ohne vom Paläolithiker gestört worden zu sein.

Die einzelnen phylogenetischen Entwicklungsstadien des Höhlenbären, die von diesem angegagten und zerbissenen Knochenfragmente, Höhlenbärenkratzspuren u. s. w. (Kühn, 1929) und andererseits die grosse Menge der wahren Artefakte müssen in eine zeitliche Relation gebracht werden. Denn zu gleicher Zeit konnten in der Potočka Zijalka die Artefakte schaffenden Menschen und grosse Höhlenbären verschiedener phylogenetischer Stadien nicht gelebt haben. Aus dem Grunde ist auch zu weittragend die Behauptung (Brodar, 1929 b, S. 4), „dass alle Knochen in der Hand des prähistorischen Menschen“ gewesen seien.

Im grossen und ganzen ist *Ursus spelaeus* R. vornehmlich Fleischfresser und erst in zweiter Reihe Pflanzenfresser gewesen. Dass man ab und zu auch auf fossile Bärenschädel stösst, deren gut erhaltene Kanine und lingual schräg niedergekaute P₄ und M₁ auf höhlenbären-Vegetarianer schliessen lassen (Reichenau-Soergel, 1912, S. 55), ändert im allgemeinen nichts an der Sache. Alle besprochenen Gründe drängen zu der Anschauung, dass die grosse Menge der bis jetzt in der Potočka Zijalka ausgegrabenen Bärenknochen nicht nur Beutereste des Paläolithikers, sondern teils auch Beutereste des Höhlenbären gewesen sind. Haben sich in langen Kälteperioden kranke, altersschwache und junge Tiere in der Höhle ihren Ruheplatz ausgesucht, so sind sie von hungrigen, kräftigen Tieren, die sich in die Höhle auf die eine oder andere Weise verirrt hatten, bestimmt nicht verschont geblieben. Soergel (1922, S. 31) macht aufmerksam auf die vielen, „von Menschen nie besiedelt gewesen Höhlenbärenhorste“ — das Verhältnis zwischen den nur von Höhlenbären und den auch zeitweilig von Menschen „besiedelt“ gewordenen Höhlen mag mit 90 : 10 eher zu niedrig als zu hoch gegriffen sein — und auf die Fülle der dort aufgefundenen Knochen der von Bären geschlagenen Tiere. Auch die vielen Knochenreste aus der Križna und Postojnska jama, die benagten Epiphysen der Höhlenbärenknochen der Mokriška und Potočka Zijalka bestätigen dasselbe. „Als Opfer von Höhlenbär und Hyäne hat aber auch in den von Menschen einmal oder mehrmals aufgesuchten Höhlen eine grössere Anzahl von Tierresten zu gelten, die oft fälschlich der menschlichen

Jagdbeute zugezählt werden (Soergel, 1922, S. 31), was eben — die Hyäne ausgenommen — auch für die Potočka Zijalka gelten könnte. Auch die „deutlich von Raubtieren angenagten Höhlenbärknochen“ aus der Potočka Zijalka (Gross, 1929, S. 591) könnten, wie gesagt, meistens auch von Höhlenbären angenagt und angefressen sein. Denn nach den bisherigen Funden (Brodar, 1928 a; Puschsig, 1928) haben sich von anderen Raubtieren möglicherweise nur zwei Höhlenlöwen (*Felis spelaea* Goldf.) in die Höhle verirrt. Dass sich die Höhlenbären in langen Kälteperioden zur Zeit längerer Abwesenheit des diluvialen Menschen oder vor seinem Eintreffen und nach seinem endgültigen Verschwinden aus der Höhle und ihrer Umgebung nebenbei auch an den Kadavern und Kadaverresten der in der Höhle eines natürlichen oder anderen Todes eingegangenen Tiere gütlich getan haben, ist ausser Zweifel. Und so ist es auch leicht möglich, dass solche kulinarischen Reste des Höhlenbären sich mit verschiedenen Abfällen und von Menschen zurückgelassenen Artefakten gemischt haben. Auch wissen wir, „dass der Mensch beim Herrichten seines Lager- oder Feuerplatzes in oder vor der Höhle den Boden nicht unberührt liess; er wurde mehr oder weniger angeschürft, nicht selten oberflächlich umgewühlt, so, dass alte und neue Beutereste, alte und neue Aschen- und Holzkohlenreste sich mischten“ (Soergel, 1922, S. 32).

Aus dem Grunde bestand immer auch die Möglichkeit, dass sich die Reste der unter oder zwischen den Kulturschichten liegenden Raubtier- bzw. Höhlenbärenbeute mit jenen des diluvialen Menschen in oder vor der Höhle vermengen konnten.

Nicht direkt das „Höhlediluvium“ betreffend, wohl aber für das Höhlendiluvium ebenso massgebend ist Soergels (1922, S. 33) Ansicht, dass „keineswegs alle in den Kulturschichten gefundenen Tierreste als menschliche Beute betrachtet werden müssen oder dürfen“. Der Fall, dass in den Kulturschichten der Potočka Zijalka „die meisten“ — also nicht alle — „Knochen mit Menschenspuren“ gefunden worden waren (Brodar, *Prähist.*, 1928, S. 5), bestätigt entweder die bereits erwähnte Möglichkeit der Vermengung der Kulturstraten mit den anderen Schichten oder es sind einige „Knochen mit Menschenspuren“, die in anderen und nicht in den Kulturschichten vorkommen, möglicherweise oben erwähnter Natur und „Bearbeitung“, d. h. dass sie nur Knochenreste mit den Spuren der Raubtierzähne, in unserem Falle wahrscheinlich meistens des Höhlenbären, darstellen.

Dass an fossilen Skeletten und Skeletteilen Spuren von Zähnen, „Frassspuren“ grosser Raubtiere sichtbar sind, ist keine Neuheit. „In Höhlen sind zerbrochene und benagte Knochen als Begleitfunde von Höhlenhyänen, Höhlenlöwen und Höhlenbären keine Seltenheit“ (Abel, 1912, S. 47). Dass sowohl „Nagetiere (in der Potočka Zijalka sind in dem über der Kulturschichte liegenden braunen Lehm Reste von *Marmota [Arctomys] marmota* und eines kleinen, noch nicht determinierten Nagers gefunden worden [Brodar, 1929 a, S. 116]) als auch Raubtiere (Höhlenbär, Höhlenlöwe, möglicherweise auch *Ursus arct.* und *Canis lupus* [Brodar, 1930 a, S. 120]) und Aasfresser wiederholt Spuren ihrer Tätigkeit an Knochen hinterlassen haben“, beweisen „von Raubtieren benagte und zerbrochene Knochen in pliocänen Höhlen . . . von Nagetieren benagte Knochen in pliocänen Ablagerungen“ (Abel, 1912, S. 75).

Wie wir aus den Berichten von Brodar, Puschnig und Gross erfahren, ist *Ursus spelaeus* R. (möglicherweise auch *U. arct.*) neben den wenigen oben erwähnten Resten anderer Tiere, nach den bisher festgestellten Angaben fast der einzige Vertreter (in beinahe 100% Knochenresten) der pliocänen „Jagdfauna“ der Potočka Zijalka. Es ist nicht zu verwundern, dass der Höhlenbär in einer Epoche abwechselnd mit dem paläolithischen Menschen eigentlich der alleinige Besucher der Potočka Zijalka war, zu verwundern aber ist es, dass der paläolithische Jäger, der Besucher dieser Höhle, sagen wir, während der Aurignacschwankung bei „Vorhandensein eines Waldes bei oder nicht sehr tief unter der Höhle“ (Bayer, *Prähist.*, 1928, S. 12), in dem bestimmt Pflanzenfresser wie überhaupt in jedem Gebiete ungleich zahlreicher als Raubtiere gewesen waren und gewöhnlich auch die Hauptmasse der Beute (des diluvialen Menschen) geliefert haben (Soergel, 1922, S. 57), nur den Höhlenbären gejagt und in die Höhle verschleppt hätte. Soergel (1922, S. 54) ist der Meinung, dass von den grossen Raubtieren nur die Bären Beutetiere des Menschen gewesen sind: „... in sehr bescheidenem Ausmasse trifft das für den gewaltigen Höhlenbären zu. Auch in den vom Menschen einmal bewohnt gewesenen Höhlen gehören die meisten Bärenreste natürlich eingegangenen Tieren an, nur selten ist der Beweis zu führen, dass die Reste von Menschen erlegten Tieren angehören.“

Die Jagdmethoden des Altpaläolithikers (Fallgruben, Erschlagen der Tiere mit Steinen, Holzwaffen, Ausräuchern der Höhle u. s. w.) wie auch des Jungpaläolithikers (mit langen Knochen spitzen bewehrte Speere u. s. w.), (Soergel, 1922, S. 57) waren zwar in einem bestimmten Sinne auch für die Bärenjagd geeignet, aber jedenfalls weniger rentabel und gefährlicher als die Jagdmethoden mit modernen Waffen. Trotzdem ist aber auch für einen modern ausgerüsteten Jäger die Raubtier- bzw. Bärenjagd noch immer ein gefährliches Unternehmen. Aus dem Grunde haben immer die Pflanzenfresser das Gros der Beute geliefert, ja, diese, aus dieser Rücksicht geübte Jagdauslese kommt sogar „in dem aus Pflanzenfressern sich zusammensetzenden Beuteteil noch deutlich zum Ausdruck: besonders wehrhafte Pflanzenfresser treten im allgemeinen in der Beute stark zurück“ (Soergel, 1922, S. 57).

Alle die kurz besprochenen Erwägungen und Gründe berücksichtigend, kommt man zu der Ansicht, dass das fossile Höhlenbärknochenmaterial der Potočka Zijalka teils als Rest der von anderen Raubtieren (vielleicht *Felis spelaea* G.), teils aber von Höhlenbären selbst im Kampfe erschlagenen und kranken Tiere beiderlei Geschlechtes und verschiedenen Alters wie auch der durch natürlichen Tod eingegangenen altersschwachen und kranken Tiere und ihrer zerfressenen Kadaver zu gelten hat. Nur in einem begrenzten Umfange wäre das ausgegrabene Höhlenbärenknochenmaterial auch als Beuterest des Paläolithikers zu betrachten, so wie wahrscheinlich auch der Jungpaläolithiker in diesem Falle nicht als ständiger „Bewohner“ dieser Höhle in einer bestimmten Epoche zu gelten hat, sondern als Jäger, der in wärmeren Zeiten in dieser Gegend ein für seine Jagd günstiges Jagdrevier entdeckt und die Höhle vorübergehend als eine Sommerjagdstation benützt haben mag.

Ljubljana, im Juni 1930.

POSNETEK.

Studije o artefaktnem značaju rezil iz zob jamskega medveda in preluknjanih kosti, najdenih v Potočki zijalki in nekaterih drugih jamah.

Vsakovrstne luknje, vrezi, raze, praske, vdolbine itd. na kostnih fragmentih jamskega medveda, dalje njegovi preklani, počeni, odlučeni ali kakorkoli obrabljeni podočniki iz nedvomno paleolitskih najdišč se s posebnega arheološkega vidika mnogokrat pavšalno označujejo za tvorbe paleolitskega človeka.

Take tvorbe iz naše višinske paleolitske postaje, Potočke zijalke, so tako podobne in enake onim iz nekaterih drugih, do sedaj nedokazano od diluvialnega človeka kdaj obiskovanih podzemskih jam sedanje etnografske Slovenije, da jim je v mnogih primerih iskati na osnovi recentnega, subfosilnega in fosilnega primerjalnega gradiva enakih naravnih vzrokov za postanek, kakor slednjim, t. j. da niso nedvomljivo tvorbe pračloveka, nego skoro gotovo tvorbe zverskega zobovja, izpreminjajočih se temperatur, menjajoče se vlage ali pa morfološke posebnosti ontogenetskega ali patološkega izvora. Torej ne povsem gotovo produkti človeške roke, pač pa zelo verjetno naravne tvorbe.

Filogenetično različni stadiji jamskega medveda v posameznih plasteh v primeri s številom kulturnih slojev ter pojavi arktoidnih medvedjih tipov, različni stadiji individualnega razvoja medveda brlogarja in patološki znaki njegovega propadanja na njega preostankih v Potočki zijalki utrujejo domnevo, da ni mogel v njej živeti istočasno z diluvialnim človekom, ki je sporadično nedvomno posečal to jamo, tudi jamski medved. Najbrže sta menjaje posečala jamo. Zato je v precejšnjih odstotkih upravičena domneva, da niso bili vsi, podobno ali enako kakor v drugih naših medvedjih jamah, kakorkoli „obdelani“ in v Potočki zijalki najdeni kostni fragmenti, izvemši šila, šivanke in podobno, v rokah pračloveka, nego je pripisovati velikemu delu teh artefaktoidnih tvorb najbrž le naraven izvor.

LITERATURVERZEICHNIS:

- ABEL, O., Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, 1912.
- BRODAR, S., (Interview), Dragocene prazgodovinske najdbe pod Olševu. *Jutro*, 17. X. 1928, št. 244, p. 3. (1928 a).
- BRODAR, S. u. BAYER, J., Die Potočka Zijalka eine Hochstation der Aurignacschwankung in den Ostalpen. *Præhistorica I*, Wien 1928; Brodar, p. 3—6 (1928 b); Bayer, p. 6—13.
- BRODAR, S., Potočka Zijalka, višinska postaja aurignaškega človeka. *Časopis za zgodovino in narodopisje*, XXIV, 1—2, 1929, p. 113—116. *Celje*, 31. XII. 1928. (1929 a).
- BRODAR, S., Potočka Zijalka na Olševi. *Izvestje drž. realne gimnazije v Celju za šolsko leto 1928-29, Celje*, 1929, p. 3—13. (1929 b).
- BRODAR, S., Paleolitik na Olševi. *Zdravniški vestnik*, II, 4, 1930, p. 107. (1930 a).
- BRODAR, S., Prioriteta odkritja paleolitske postaje na Olševi. *Naša doba*, I, 7, 1930, p. 239—245. (1930 b).
- DE TERRA, P., Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. Jena 1911.

- GIEBEL, C. G. u. LECHE, W., Mammalia in: Bronn, *Klass. Ordn. Thier-Reich*, Leipzig, 1874—1900.
- GROSS, J. C., Die paläolithische Jägerstation in der Potočnikhöhle auf der Uschowa in den Karawanken. *Centralblatt für Mineralog., Geolog. u. Paläontolog. Abt. B., N. 11, 1929, p. 586.*
- HOCHSTETTER, FERD. V., Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und der Höhlenbär. *Denkschriften d. math. naturwiss. Cl. der kais. Akademie der Wissenschaften, B. 43, Wien 1881.*
- KÜHN, H., Kunst und Kultur der Vorzeit Europas. Das Paläolithikum. *Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig 1929.*
- OBERMAIER, H., Ungarn. Paläolithikum. *Reallexikon der Vorgeschichte, B. XIV, Berlin 1928, p. 6.*
- PFEIFFER, L., Die Steinzeitliche Technik und ihre Beziehungen zur Gegenwart. *Fischer, Jena, 1912.*
- PUSCHNIG, R., Seltene Säugetiere in Kärnten. *Carinthia II. (117—118 Jhg.), 37. u. 38. Jhg. der Carinthia II., Klagenfurt 1928.*
- SOERGEL, W., Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen. *Fischer, Jena, 1912.*
- SOERGEL, W., Die Jagd der Vorzeit. *Fischer, Jena, 1922.*
- WEBER, M., Die Säugetiere I. *Fischer, Jena, 1927.*
- ZÖRRER, J., Beschreibung einer Berghöhle beim heiligen Kreuz unweit Laas im Adelsberger Kreise nebst dem Grundrisse und Situation des Planes. In: *Hochenwart, F., Graf, Beiträge zur Naturgeschichte, Landwirtschaft und Topographie des Herzogtums Krain. H. 1. Laibach, 1838, p. 76—88.*

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Taf. IV.

- Fig. 1. *Canis lupus* L. Rezent. Narodni muzej in Ljubljana. Oraler Teil des Krania. Längs gespaltener rechter Kanin des Oberkiefers, angefangene Spaltung des C im Unterkiefer, angefangene Absplitterung des i_3 der rechten Oberkieferhälfte. Ca. 0·72 d. natürl. Grösse.
- Fig. 2. *Vulpes vulpes* L. Rez. Narodni muzej in Ljubljana. Inv. N. 340, Oraler Teil des Ober- und (I. N. 291) Unterkiefers, Abgesplitteter C des linken Oberkiefers. Längsspaltung des linken Unterkiefercanins. Ca. 0·74 d. n. Gr.
- Fig. 3. *Ursus arctos* L. Rez. Skelett. Narodni muzej in Ljubljana. Oraler Teil des Krania. Abgesplitteter linker Kanin des Oberkiefers. Apikaltrituration des linken Unterkieferkanins. Ca. 0·8 d. n. Gr.
- Fig. 4. Höhlenbärenkanine aus der Križna jama a und Mokriška Zijalka b. Narodni muzej in Ljubljana. — a, Apikale Trituration, Apex radialis verschlossen, Absplitterung. — b, Schmelz des Kronenapex unberührt, Apex radialis und Canalis radialis vollkommen offen, angefangene Längsspaltung und Absplitterung des Kanins. Ca. 0·7 d. n. Gr.

Taf. V.

- Fig. 5. *Felis spelaea* Goldf. aus der Postojnska jama. Narodni muzej in Ljubljana. Inv. N. 349. Rechte Unterkieferhälfte (Ramus ascendens ist bis zum Foramen mandibulare abgebrochen). Natürliche Absplitterungen des Kanins. Frass- bzw. Nagespuren an der medialen Seite der Mandibula. Ca. 0·54 d. n. Gr.
- Fig. 6. Höhlenbärenkanin aus der Mokriška Zijalka. Skelett des *Ursus spelaeus* Rosm. in den paläontologischen Sammlungen des Narodni muzej in Ljubljana. Absplitterung des Kanins, apikale Trituration, Apex radialis verschlossen. Ca. 0·97 d. n. Gr.
- Fig. 7. Höhlenbärenkanine aus der Kržna jama. Narodni muzej in Ljubljana. Absplitterungen, Längsspaltungen. Ca. 0·69 d. n. Gr.
- Fig. 8. Linker Unterkieferteil von *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Križna jama mit eingebrochener Decke des Canalis mandibulae. Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 0·4 d. n. Gr.

Taf. VI.

- Fig. 9. Linkes Unterkieferfragment von *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Potočka Zijalka. (Brodar, 1929 a, sl. 3.). Ca. 0·45 d. n. Gr.
- Fig. 10. Unterkieferfragment des Hausschweines, benagt und angefressen von einem Deutschen Schäferhund. Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 0·66 d. n. Gr.
- Fig. 11. *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Križna jama. Narodni muzej in Ljubljana. Linker vorderer Teil des Kalvariums mit sehr vogeschrittener apikaler Trituration des Kanins. Ca. 0·68 d. n. Gr.
- Fig. 12. Laterale Ansicht eines rechtsseitigen Beckenfragments von *Ursus spelaeus* R. aus der Križna jama mit am Grunde durchlöcherter Acetabularpfanne. Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 0·49 d. n. Gr.
- Fig. 13. Ein rechtsseitiges Beckenfragment aus der Križna jama. Sonst wie oben. Ca. 0·47 d. n. Gr.
- Fig. 14. Ein Beckenfragment aus der Potočka Zijalka. (Brodar-Bayer's, Abb. 9, Taf. II.) Museum in Celje. Sonst wie bei Fig. 12.

Taf. VII.

- Fig. 15. Laterale Ansicht des linken Beckenfragmentes von *Ursus spelaeus* R. aus der Križna jama. Sonst wie früher. Ca. 0·59 d. n. Gr.
- Fig. 16. Ein Beckenfragment aus der Mokriška Zijalka. Sonst wie bei Fig. 12. Ca. 0·46 d. n. Gr.
- Fig. 17. Mediale Ansicht des in Fig. 13, abgebildeten Beckenfragmentes. Ca. 0·57 d. n. Gr.
- Fig. 18. Rechtes Humerusfragment von *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Križna jama mit durchbohrter Wand der Fossa olecrani und deutlichen Frass- bzw. Nagespuren. N. Gr.

Taf. VIII.

- Fig. 19. Frass- bzw. Nagespuren an dem Unterkieferfragment einer *Felis spelaea* Goldf. aus der Postojnska jama, Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 3 mal vejr.
- Fig. 20. Proximaler Teil des rechten Femurs von *Ursus spelaeus* R. aus der Križna jama, Narodni muzej in Ljubljana. Frassspuren am Collum femoris und Trochanter major. Ca. 0.73 d. n. Gr.

Taf. IX.

- Fig. 21. Distaler Teil des linken Humerus von *Ursus sp. R.* aus der Križna jama in der Norma dorsalis mit natürlicher Perforation der Wand der Fossa olecrani. Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 0.78 d. n. Gr.
- Fig. 22. Distaler Teil des linken Humerus mit natürlicher Perforation der Wand der Fossa olecrani. Skelett von *Ursus spelaeus* Rosenm. aus der Mokriška Zijalka. Narodni muzej in Ljubljana. Ca. 0.68 d. n. G.
- Fig. 23. Distaler Teil des rechten Femurs von *Ursus spelaeus* R. aus der Križna jama. Narodni muzej v Ljubljani. Frassspuren. Ca. 0.86 d. n. Gr.

Iz Zoološkega instituta univerziteta Kralja Aleksandra I. u Ljubljani.

Opilioni Triglavskoga masiva.

Jovan Hadži.

Sa 31 slikom u tekstu.

U ovom saopćenju iznosim samo mali deo rezultata do kojih sam došao ispitujući faunu Slovenije s pomoću sredstava iz budžetske stavke za prirodoslovno ispitivanje Slovenije. Namerno se ograničavam ovaj put na razmerno mali teritorij koji, kratkoće radi, u naslovu nazivam Triglavski masiv a mišljen je najzapadniji, izrazito alpski deo naše kraljevine južno Save. Opilionska fauna ovog kraja najbolje se može upoređivati s odnosnim faunama Tirola i Švajcarske. Za nekoliko kratkotrajnih ekskurzija sabrani materijal ne može pružati potpunu sliku opilionske faune, s tim manje što se sabiranje vršilo samo u sred leta. Ipak sam uspeo, uz pomoć mojih mladih drugova gg. prof. dr. Ljudevita Kuščera i univ. doc. dra. Albina Seliškara, naći u svemu 22 oblika opiliona. Za sledeća tri oblika: *Nelima nigripalpis* (Simon), *N. humilis* (L. Koch) i *N. glabra* (L. Koch), mislim da sam mogao dokazati da su pogrešno opisani kao zasebne vrste a da se radi o neodraslim primercima već poznatih vrsta drugih rodova ili čak i druge potporodice. *Nelima nigripalpis* (Simon) nije drugo nego nedorasli *Liobunum roseum* C. L. Koch, *N. humilis* (L. Koch) je mlado od *Gyas annulatus* (Oliv.) a *N. glabra* (L. Koch) odgovara pulima od *Liobunum rupestre* (Herbst). Evo spiska konstatovanih vrsta:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Trogulus tricarinatus</i> L. | 12. <i>Lacinius oligodentatus</i> sp. n. |
| 2. <i>Nemastoma bidentatum</i> Roew. | 13. <i>Phalangium opilio</i> L. |
| 3. <i>Nemastoma quadripunctatum</i> (Perty). | 14. <i>Opilio parietinus</i> (de Geer). |
| 4. <i>N. chrysomelas alpinum</i> ssp. n. | 15. <i>Lophopilio tridentatus</i> g. n., sp. n. |
| 5. <i>Ischyropsalis (Odontopalpa) tri-glavensis</i> sg. n., sp. n. | 16. <i>Platybunus bucephalus</i> C. L. Koch. |
| 6. <i>Astrobus helleri</i> (Auss.). | 17. <i>Liobunum roseum</i> C. L. Koch. |
| 7. <i>Astrobus slovenicus</i> Hadži. | 18. <i>Liobunum rupestre</i> (Herbst). |
| 8. <i>Dicranopalpus gasteinens</i> Dol. | 19. „ <i>Nelima nigripalpis</i> (Simon).“ |
| 9. <i>Gyas annulatus</i> (Oliv.). | 20. „ <i>Nelima humilis</i> (L. Koch).“ |
| 10. <i>Mitopus morio alpinus</i> (Herbst). | 21. „ <i>Nelima glabra</i> (L. Koch).“ |
| 11. <i>Lacinius labacensis</i> sp. n. | 22. <i>Nelima aurantiaca</i> (Simon). |

Od preostalih 19 opilionskih oblika četiri su za nauku nove vrste i jedna nova podvrsta. Za po jednu novu vrstu morao sam osnovati novi rod, odnosno podrod. Za planinsku formu inače vrlo raširene vrste *Mitopus morio* (Fabr.) uspostavio sam podvrstu *alpinus* (Herbst).

Sa zoogeografskog stajališta možemo svih 19 opilionskih oblika Triglavskog masiva razdeliti u tri skupine. U prvu skupinu ide ovih osam:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. <i>Opilio parietinus</i> . | 5. <i>Platybunus bucephalus</i> . |
| 2. <i>Phalangium opilio</i> . | 6. <i>Nemastoma quadripunctatum</i> . |
| 3. <i>Trogulus tricarinatus</i> . | 7. <i>Liobunum rupestre</i> . |
| 4. <i>Mitopus morio alpinus</i> . | 8. <i>Nemastoma chrysomelas alpinum</i> . |

Ovo je skupina većma raširenih oblika; ipak su sve, osim prve dve, ograničene na planinske šume (bar kao podvrste). Na Alpe u užem smislu ograničena je druga skupina od ove 4 vrste:

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. <i>Dicranopalpus gasteinensis</i> . | 3. <i>Nelima aurantiaca</i> . |
| 2. <i>Gyas annulatus</i> . | 4. <i>Astrobonus helleri</i> . |

Treću grupu čini sedam oblika čije je raširenje, koliko sada znamo, ograničeno na istočne Alpe (ev. idu nešto dalje u Dinarski masiv):

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. <i>Ischyropsalis triglavensis</i> . | 5. <i>Lacinius oligodentatus</i> . |
| 2. <i>Nemastoma bidentatum</i> . | 6. <i>Lophopilio tridentatus</i> . |
| 3. <i>Astrobonus slovenicus</i> . | 7. <i>Liobunum roseum</i> . |
| 4. <i>Lacinius labacensis</i> . | |

Neće nas ni malo čuditi što nosi opilionska fauna Triglavskog masiva skoro čisti karakter alpske faune s velikim udelom zasebnih istočno alpskih, odnosno endemnih elemenata.

Prema 19 (22) naših oblika stoji 27 iz sev. Tirola (Stipberger, 14) a 37 iz Švajcarske (de Lessert). Međutim u neposrednoj blizini Triglavskog masiva, preko Save na Karavankama, već sada poznajemo veći broj opilionskih vrsta koje će jamačno biti naknadno nađene i ovde; tako n. pr. *Siro duricorius* (Jos.), *Nemastoma dentipalpe* Auss., *Platybunus triangularis* (Herbst), *Astrobonus bernardinus simoni* Hadži, *Egaenus convexus* C. L. Koch i t. d.

Prema odnosnim faunama Švajcarske i Tirola pada u oči da nema: *Liobunum rotundum* (Latr.), *L. limbatum* L. Koch, rodova *Megabunus*, *Eudasylobus*, *Odiellus*, *Strandibunus*, običnih *Lacinius*-vrsta i t. d.

Nisam se ograničio na određivanje nego sam sabrani materijal i morfološki obradio a opise originalnim crtežima prema preparatima ilustrirao. Slika 4. izrađena je prema fotografiji, koju mi je priredio g. univ. doc. dr. Roman Kenk za što mu toplo zahvaljujem.

Trogulus tricarinatus L.

Našao sam samo dva mužjaka u zemlji uz jedno stablo iza hotela Sv. Janez na Bohinjskom jezeru (16. 8. 28.). Jedan meri 72 mm i ima drugu nogu 95 mm dugačku a drugi meri 75 mm a druga noga 92 mm. U oba primerka su grebeni vrlo slabo vidljivi.

Nemastoma bidentatum Roewer.

Samo jedna ženka pod kamenom pri vodopadu Peričnika (14. 8. 28.). Ovo je najzapadnije nalazište ove istočno alpske vrste. U Tirolu nije nađena.

Veći broj primeraka našao sam u klancu Podkorenskoga potoka, gde sam našao i *Nemastoma dentipalpe* Ausserer; u mužjaka ima iza t. o. srebrna pegica, zrcni na skutu samo su straga jači a grbice nisu zašiljene.

Nemastoma quadripunctatum-quadripunctatum (Perty).

Opet samo jedna ženka pod kamenom uz Bohinjsko jezero. Ispred t. o. nema srebrnih pegica ali zato ima po par belih tačkica na tri slobodna tergita. Drugi femur ima medijano 3 nepravu zgloba, 3. bazalno dva, 4. 5 u proksimalnoj polovici. Grbice su slabo razvijene a pedipalpi vrlo bleđi.

Nemastoma chrysomelas alpinum ssp. n.

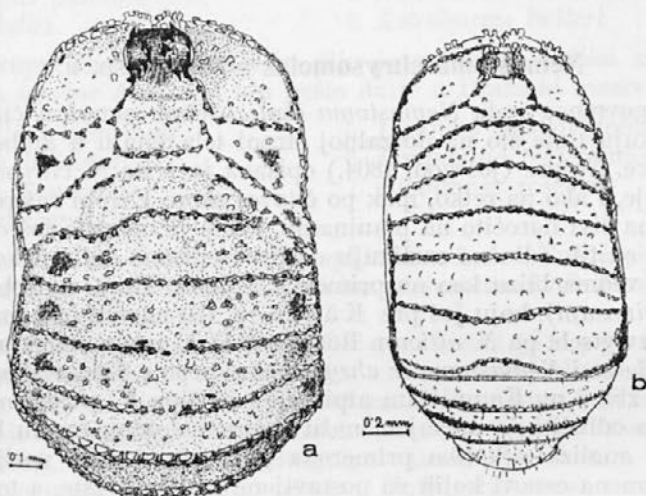
U mnogovrsnog roda *Nemastoma* čini zasebnu skupinu čitav niz vrsta koje se odlikuju time što na dorzalnoj strani tela imaju u grebene povezane dvovrhe zupce. Najpre (još god. 1804.) opisana je vrsta *N. chrysomelas* (Hermann) koja je, i ako na retko, ipak po čitavoj skoro Evropi raširena; u južnijim krajevima živi naročito na planinama. Posle je opisano još desetak vrsta. Dok se neke od tih odlučno razlikuju od prvo opisane dotle nekolike stoje *N. chrysomelas* veoma blizu kao na primer *N. spinosa* Hnatewytch (5, treba da se piše *N. spinosum*), koju još pre Kästner (6) navodi pod imenom *N. saxonica* Hnatewytch, pa *N. atticum* Roewer (11). U istom stepenu kao obe ove vrste razlikuje se i *Nemastoma* iz *chrysomelas*-hrpe s Triglavskoga masiva — a ista takva živi i na Kamničkim alpima — od tipa *N. chrysomelas*. Ipak se nisam mogao odlučiti da opisujem našu chrysomeloidnu formu kao novu vrstu pošto je analiza nekoliko primeraka pokazala znatnu varijabilnost baš onih karaktera na osnovi kojih su postavljene različite vrste, a to su u prvom redu grebeni što ih čine dvovrhi zupci na cefalotoraksu i na lednom štitu abdomena. Naša nova forma donekle spaja osnovnu vrstu s obe posle opisane (*N. spinosum* i *N. atticum*). I kao što shvaćam našu formu od *N. chrysomelas* samo geografskim formama osnovne vrste, mislim da se ni obe vrste *N. spinosum* i *N. atticum* neće moći održati kao zasebne vrste.

U području Triglavskog masiva sabrao sam svega sedam primeraka nove forme a jedan primerak našao je g. doc. dr. Albin Seliškar na Kamničkom sedlu (11. 8. 28.). Svi su primerci nađeni pod kamenjem i to pet primeraka na samom snežnom polju pod Prisankom (11. i 12. 8. 28.) a po jedan primerak na podnožju Čipernika u dolini velike Pišenice kod Kranjske gore. Jedna ženka s Prisanka i mužjak ispod Čipernika nemaju skoro ništa pigmenta. Jedino oči i dlake su tamno pigmentovane.

Od osnovne vrste razlikuje se naša nova forma u prvom redu po tome što su prva dva poprečna reda (grebena) dvovrhih zubaca admedijano spojena posve kratkim uzdužnim vezama, baš kao u *N. atticum* Roewer, dok u *N. spinosum* Hnatew. obe uzdužne spojke najpre prema medijanoj liniji konvergiraju a onda opet divergiraju spajajući se s drugim poprečnim grebenom. Od *N. atticum* razlikuje se naša nova forma što ova ima (kao i *N. chrysomelas*) potpuni greben dvovrhih zubaca i uz stražnji rub scutum-a. Međutim obe uzdužne spojke između 1. i 2. poprečnog grebena nemaju uvek isti oblik kao u

tipa (slika 1a). One mogu biti kraće, odnosno mogu koso prema medijanoj liniji teći tako da i ne dostižu drugi greben (slika 1b) ili opet, a to je realizovano na primerku s Kamničkih alpi, mogu spojke biti duže i ulomljene skoro kao u *N. spinosum*. Razlika je još i u bojenju. Naša nova forma ima najmanje zlatnih pega. Osim na toraksu i areji 1. tergita ima samo jedna zlatna pega u sredini 5. areje skuta a ni te pege nema avek.

Na prvom članu helicera lateralno i bazalno našao sam po dva jaka cilindrična nastavka (slika 2b). Ako bi se pokazalo da nisu opisivači osnovne i srodnih vrsta previdili ove nastavke (bradavke), onda bi oni imali za našu novu formu veću važnost.



Slika 1.

Slika 1. *Nemastoma chrysomelas alpinum* ssp. n.

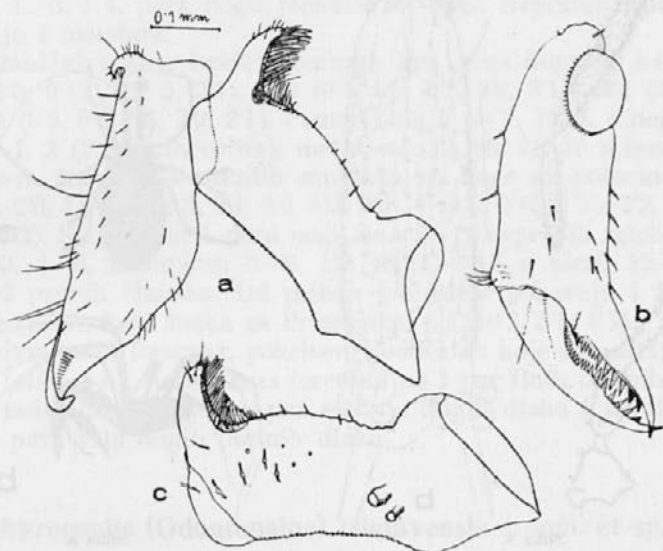
Dužina tela u mužjaka iznosi samo oko 2 mm a najveća ženka s Kamničkoga sedla meri 2'7 mm. Vrlo dugonogi primerak ispod Čipernika ima sasvim izgled mladog liobunum-a, samo su mu kretnje vrlo spore i nespretne (bar danju kad pod kamenom miruje).

Supraheliceralni komadi imaju nazubljeni rub (u medijanog para katkad nepotpuno) a na gornjoj površini medijanog para ima po neka mala kvrgica. Na tuber oculorum pored oba admedijana reda od 5—7 dvo- i trovrhlih zubaca usadne su još i fine osetne dlake, kakve u ostalom vidimo i na svim tergitima (slika 1b) i sternitima. Prednji rub cefalotoraksa i u sredini je obrubljen zupčastim grebenom (razlika prema *N. chrysomelas*). Sa obe strane očnog gomolja i bočno otuda posejane su manje i veće hitinske kvrgice kao i na torakalnim i abdominalnim tergitima, osim poslednja dva. U lateralnim delovima tergitskih površina kvrgice su jače i često zadobivaju karakter dvo- i trovrhlih zubaca; kao što vidimo na slici mestimično mogu prekobrojni takvi zupci biti nanizani uz one u grebene povezane. Varijabilnost nalazimo i na grebenima u koje su povezani zupci. Tako n. pr. poprečni grebeni ne moraju tačno pratiti granice tergita (slika 1b stražnji rub scutum-a). Za razliku od *N.*

spinosum i *N. atticum* u naše forme dolaze uvek i na stražnjim rubovima 6. i 7. tergita potpuni redovi zubaca i ako se njihovi vršci ne spajaju. Sva površina fino je šagrinirana i na svakom tergitu, odnosno areji scutum-a pored dlaka ima po par liriformnih organa.

Lateralne partije sternita pokrivene su manjim hitinskim papilama, koje su na prednjim sternitima veće. Pored toga ide popreko svakog sternita po jedan red dlaka i malih hitinskih papila; sve površine su fino šagrinirane. I analni i genitalni poklopac je dlakav i zrnat.

Helicere mere u dužinu svega 0'9 mm i to 1. član 0'35 a drugi 0'55. U mužjaka (slika 2 a) helicere su sličnije onima u vrste *N. spinosum* nego u *N.*

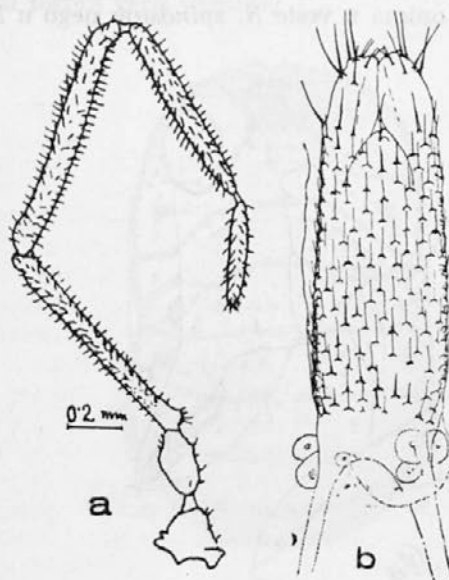


Slika 2.

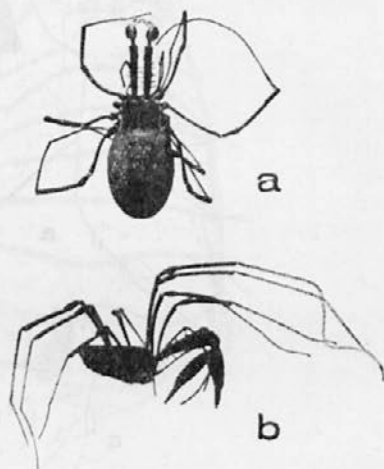
Slika 2. *Nemastoma chrysomelas alpinum* ssp. n. Chelicera maris. a dextra, latus medialis; c, sin. later.; b chela, adspetus ventralis.

chrysomelas (mužjak od *N. atticum* nije poznat). Ipak se čini da ima i nekih razlika. U prvog člana na ventralnoj strani hitinska kutikula je fino zupčasta; dorzalno nosi jedno 5 kratkih dlačica. Lateralno bliže proksimalnom kraju stoje u oba spola po dva cilindrična hitinska nastavka; lateralno distalno rasporedana su 4 povelika liriformna organa. Dorzalno na distalnom kraju diže su rogu naličan nastavak koji nosi spreda distalno nekoliko dužih osetnih dlaka a uzduž stražnje površine, nastavljaajući se donekle i preko baze na sam 2. članak, prostire se nešto udubljeno polje gusto kao četka obrašteno dugim finim dlakama. Vršak nastavka savijen je prema natrag. Drugi član helicere u mužjaka ima vrlo karakterističan profil (slika 2 a, b). Proksimalno nad zglobom prema prvom članu klešta su pravo odsečena i nastavljaaju se spreda u trnast zašiljen nastavak upravljen prema dole natrag i obrašten manjim dlakama dok je jedna vrlo dugačka. Dorzalna strana pokrivena je bočno povorkom naretkih kratkih, sredinom vrlo dugih osetnih dlaka; druga skupina

dlaka porazmeštena je medio-ventralno. Lateralno nad samim zglobovima za pomični krak klešta ima osim čuperka dlaka još i skupina od nekoliko liriformnih organa. Zubalo je vrlo karakteristično (slika 2 b). U pomičnom kraku klešta čini krajni vršak s prvim jakim i zato crnim zubom rašlju u koju pristaje vršak nepomičnog kraka. Na to se nadovezuje niz od pet većih poluprozračnih i elastičnih zuba a na ove na naročitom urezu kraka niz od jedno 15 što dalje proksimalno sve manjih, elastičnih zubića kao u češlju. U sečivu nepokretnog kraka vidimo distalno osim krajnjeg šiljka dva jaka crna



Slika 3.



Slika 4.

Slika 3. *Nemastoma chrysomelas alpinum* ssp. n. a pedipalpus; b ovipositor.

Slika 4. *Ischyropsalis triglavensis* sp. n.; a femina, adspetus dorsalis, longit. natur. 7.8 mm; b adspetus lateralis maris, longit. nat. 5.2 mm.

zuba, tri velika elastična (sploštena kao što su svi), jedan srednje velik koji čini prelaz k nizu od 10 sve to manjih zubića; najproksimalniji nešto je veći i jači.

Pedipalpi vrlo gracilni; dužina bez kokse i trohantera 3.45 mm (1.05, 1.1, 0.85, 0.45), dakle su kraći nego u *N. spinosum*. Na koksi bočno ima skupina liriformnih organa a straga bazalno jedna hitinska kvrga (slika 3 a). U mužjaka je femur posve pri bazi spređa nešto izbočen i dlakama opremljen. Zglobni delovi veoma su izvučeni, osim na femuru. Baze glavičastih dlaka nešto su ispupčene.

Kokse 1. para nogu bez jačeg maksilarnog dela; uzduž prednjeg ruba počinje nad bazalnom trećinom red zupčastih trnova a da se susedni međusobno prihvaćaju. Distalno stoje samostalni zupci koji se produžuju prema dorzalnoj strani. Površina je šagrinirana i površ toga posuta papilama i retkim crnim dlakama. Proksimalno spređa stoji pet velikih liriformnih organa (na

2. koksi 4 na 3. i 4. po 3 liriformna organa). Slično je i na ostalim koksama. Na trohanterima stoje nagusto papilozne dlake (ne prave zglobne dlake); spreda i straga su veće i jače a onda je i hitin tamnije smeđ. Nad proširenim zglobnim delom na bazama svih femora stoji svetli kolut. Inače je sva površina gusto posijana papiloznim trihomima a uzduž teče 6—7 redova običnih osetnih dlaka. Patele i tibije nogu opremljene su kao i femur. Na metatarzima vidi se, pored kratkih trihoma, ljuštičava skulptura i 5 uzdužnih redova osetnih dlaka; ventralno dlake čine četke. Tarzi sa lanugom, osetnim dlakama a ventralno sa četkama. Na poslednjem članu tarza stoji pozadi po jedan veći liriformni organ popreko postavljen. Debljina nogu oko 0'1 mm, dakle su vrlo tanke. Dužine podosta variraju. Tarzi su vrlo kratki i uvek kraći od metatarza. Tarzi 1., 3. i 4. para nogu jednako su dugi. Nepravilnih zglobova ima i femur i tibija i metatarz.

Samo mužjak nađen ispod čipernika ima noge dugačke kao *N. spinosum*: 14'5 (4'3, 0'45, 2'5, 5, 2'1), 24'3 (6'5, 0'5, 5'2, 9'0, 3'1), 16'4 (4'5, 0'45, 3'6, 5'7, 2'1), 19'3 (6'5, 0'6, 3'5, 7'2, 2'1). Femori imaju po 7, 14, 7, 8 nepravilnih zglobova, tibije: 1, 2 (3. i 4. ih nema), metatarzi: 12, 26, 14, 10 a tarzi po 20, 22, 14 i 10 pravih članaka. U ostalih mužjaka su noge za polovinu kraće: 6'5 (1'9, 0'4, 1'1, 2'0, 1), 12'7 (3'3, 0'4, 3'0, 4'0, 2'0), 7 (2'0, 0'45, 1'25, 2'2, 1'1), 10 (3'2, 0'5, 1'6, 3'5, 1'2). Samo tibia 2. para nogu ima 7—12 nepravilnih zglobova, femori: 4, 6—8, 2—3, 4—6, metatarzi: 3—6, 12—18, 4, 4—7 a tarzi: 12—14, 18—19, 8—12, 11—12 pravih članaka. Od prilike iste mere pokazuju i ženke ili još nešto manje (n. pr. bela ženka sa Prisojnika: 5'4, 10'2, 5'5, 8'5).

Ovipozitor, osim forcepsa, pokriven ljušticama koje se nastavljaju u podugu dlaku (slika 3 b). Na usnama forcepsa po 1 par finih osetnih dlaka a iza ovih, samo nešto niže, po jedan par srednje dugih dlaka i još dalje proksimalno po 3 para vrlo dugih osetnih dlaka.

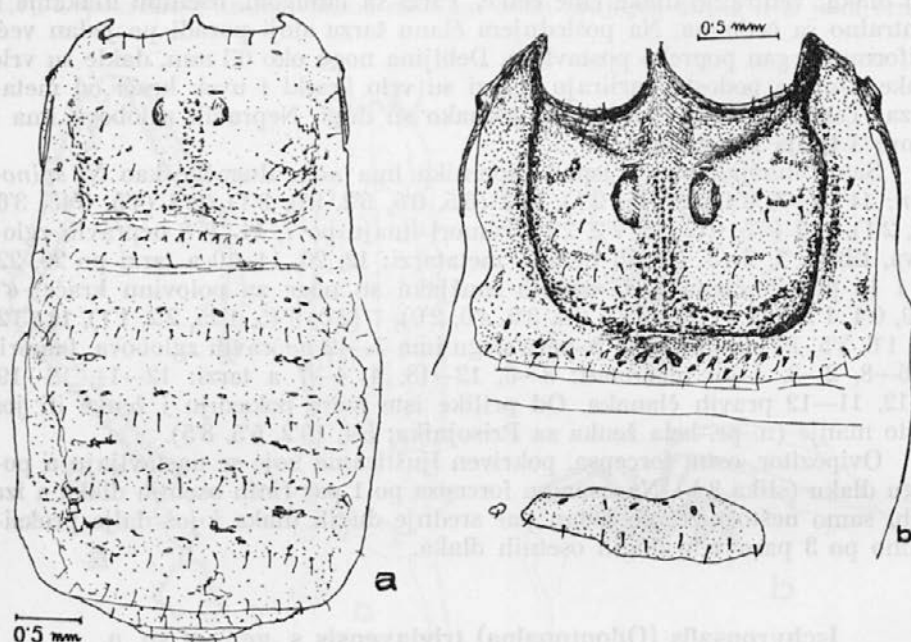
Ischyropsalis (Odontopalpa) triglavensis s. gen. et sp. n.

Od ove nove i interesantne vrste, očito prave visoko alpske, dobio sam dobrotom g. univ. docenta dra. Albina Seliškara samo dva primerka. Na sreću svaki je drugog spola. G. Seliškar, kome sam zahvalan, našao ih je na snežnom polju između „Staničeve koče“ i Kredarice u visini od ca. 2200 m. Mužjak je nađen 30. maja 1930. a ženka 31. maja iste god. Ovo je deveta vrsta bizarnog i starinskog roda *Ischyropsalis* iz Jugoslavije, tako te izlazi naša kraljevina do sada najbogatija na tim vrlo naretko raširenim opilionima.

Mužjak (♂ slika 4 b) ima telo 5'2 mm dugo, od toga otpada 2'1 na cefalotoraks; širina tela iznosi 2'1 mm. Pigmentacija je vrlo intenzivna a hitin debeo; zato izgleda cefalotoraks potpuno crn, abdomen dorzalno smeđasto crn s crvenim tonom; trbušna strana je nešto svetlija. Noge su crno smeđe osim nešto svetlijih metatarza i tarza. Helicere su kao crnim lakom presvučene.

Prvih je pet tergita na abdomenu sraslo u čvrst scutum (slika 5 a) na kome se ipak raspoznaju većma ispupčene i zrnatije tergitske aree, snabdene po jednim poprečnim redom odužih crnih dlaka, admedijanim parom većih liriformnih organa i većma lateralno smeštenom nekolicinom drobnih liriformnih organa. U intersegmentalnim partijama skuta i to lateralno

vide se inserciona mesta mišica kao tamnije i deblje mrežaste pege. Na drugom torakalnom tergitu stoji uobičajeni red hitinskih zubaca u 4 para; srednji je par najveći a što dalje lateralno sve su to manji. Raspored dlačica liri-formnih organa i insercija mišica (mrežastih pega) razabire se na slici 5 a. Oči stoje prilično razdaleko, svako oko za sebe, a luk nad čeonim poljem jedva je nešto razvijen.



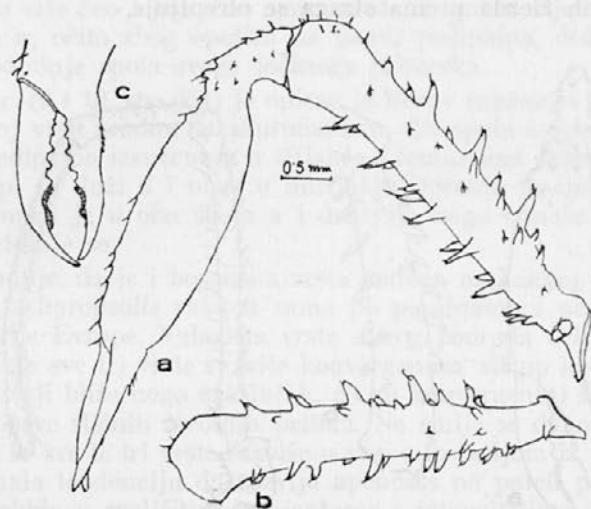
Slika 5.

Slika 5. *Ischyropsalis triglavensis* sp. n.; a mas; b cephalothorax feminae.

Helicere (slika 6.) jesu krepke i zupcima jako oboružane. Ukupna dužina iznosi 10'1 mm, od čega otpada na 1. član 4'4 a na sama klešta 5'7 mm. Prvi član helicera ima izrazito kijačasti oblik pa je nad bazalnim koso postavljenim zglobovom najtanji a distalno se završava odebelom glavicom na retko obraštenom dlačicama. Obe bazalne apofize: tubasta medijano a šiljasta lateralno normalno su razvijene. Trnasti nastavci čine izrazita tri uzdužna reda a najveći među njima doseže 0'4 mm. Manjih trnaka ima i van glavnih redova, naročito prate dorzalni red. Na lateralnim plohama ima nešto posve malih kvrga, više medijalno nego lateralno (slike 6 a i b). Najduži su trnci u ventromedijanom redu a ima ih svega 8, a srednja dva su najduža. U dorzalnom redu ima ih 6, od kojih se tri ističu veličinom. U ventrolateralnom redu stoji nekih 6 trnastih nastavaka, od kojih su samo dva veća. Čekinjice postavljene na vrhu svakog trna mere po 0'15 mm. Prema dole savijeni držak klešta posut je bradavicama a ove se postajući sve manje nastavljaju uzduž dorzalne strane klešta. U sečivima klešta (slika 6 c) ima po pet od baze prema

češljicima sve većih zubića. Na nepomičnom kraku ima medijano čuperak dlačica osetnih.

Pedipalpi mere, bez kokse i trohantra, 8'45 mm (fem. i dalji članci 3'2, 1'5, 2'45, 1'4). Koksa (slika 7c) nosi spreda 4—5 bradavica s dlakama, inače je glatka. Femur ima spreda bazalno 3 bradavice s dlakama, distalno je proširen u jaku zglobovu glavicu a po celoj površini postavljeno je nekoliko redova dugačkih osetnih dlaka. Trohanter je spreda opremljen s dve skupine bradavica; distalne su jače. Patela ima osim podužih osetnih dlaka u uzdužnim redovima guste drobne dlačice („lanugo“ kao i tibia i tarsus) a distalno medijano izvučena je u zubast apendiks. Tarsus je ponešto kijačastog oblika.



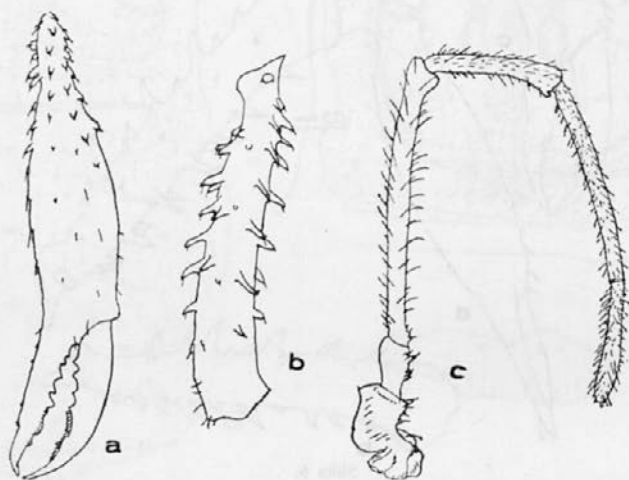
Slika 6.

Slika 6. *Ischyropsalis triglavensis* sp. n. ♂; a chelicera dextra, adsp. med.; b art 1., later.; c chela, adsp. dorsalis.

Dužinske mere nogu i pojedinih članaka, ali bez kokse i trohantra: 15'65 (4'2, 1'1, 2'7, 3'85, 3'8), 23'45 (5'3, 1'25, 4'0, 6'4, 6'5), 14'1 (3'2, 1'0, 2'4, 3'5, 4'0), 18'25 (4'1, 1'1, 3'3, 4'9, 4'85). Dužina metatarza i tarza skoro je posve jednaka. Metatarzi imaju po 12—14, 21—24, 10—12, 12—14 nepravih zglobova a tarzi 20—21, 34—37, 17, 20 pravih članaka. Na proksimalnim delovima koksi ima po skupina liriformnih organa, inače su kokse bradavičave, naročito 1. distalno spreda i straga a 2. distalno straga; 3., najkraća koksa je najmanje oboružana a produžena, 4. ima distalno spreda odebljinu sa 2—3 bradavke. Sve bradavke nose duge crne dlake, kao i sva ventralna površina tela. I trohantri nogu nose bradavke i to na 1. nozi su najjače, zatim dolazi 3. a 2. i 4. imaju ih najmanje. Lanugo dolazi već na femorima. Tarzi su ventralno opremljeni gustim četkama dugih finih dlaka. Čaporci na nogama jesu nejednako veliki; na 4. nozi najveći su, zatim srednje veliki na 2. a najmanji na 1. i 3.

Potpuno razvijen penis dugačak je 3'5 mm.

I ženka (♀) je potpuno zrela. Pri preparaciji našao sam 40 krupnih žućkastih jaja. Telo ima dužinu od 7·8 mm, od čega otpada na cefalotoraks samo 2·2 mm a sve ostalo na naduti i napeti abdomen (slika 4 a). Na ružičasto obojenom hrptu trbuha vide se mali, nešto tamniji tergiti. Veći desni deo 3. tergita priključen je drugome. Cefalotoraks i ekstremiteti i ovde su sa svim tamno smeđi. Morfologija i skulptura cefalotoraksa razabire se na slici 5 b. Broj zupčastih zrnaca pozadi glavine izbočine velik je ali povelik je samo srednji par šiljaka, dvadesetak drobnih nepravilno je poredanih. Čeoni lukovi su jaki i redom dugih dlaka opremljeni. I po obrazima ima u ženke više dlaka. Otisci helicerinih mišica čine pet pari lukova i rubove bočno od glavine izbočine i pozadi iste. Oči stoje veoma razdaleko. Hitinska partija oko otvora smrdljivih žlezda prema straga se otcepljuje.



Slika 7.

Slika 7. *Ischyropsalis triglavensis* sp. n.; a chela feminae, adspetus dorsalis; b art. 1. chelicerae feminae, latus med.; c pedipalpus maris sinister, latus med.

Oba člana helicera nešto su kraća nego u mužjaka. Prvi članak manje je kijačast, pošto je distalni kraj manje odebljan. Oprema trnovima u glavnom odgovara onoj u mužjaka. Trnasti nastavci jedva su nešto manji a akcesornih ima nešto manje. Klešta su nešto vitkija, inače jednako formirana. Samo u zubalu pokretljivog kraka ima 4 ali zato jednako velika zubića (slika 7 a).

I pedipalpi su u ženke nešto kraći (7·4 mm svega a pojedini članci mere: 2·8, 1·35, 2·05, 1·2). Oprema kao u mužjaka samo apofize na pateli nema, ipak je distalni kraj patele čitav nešto podebljan.

Dužina nogu opet je nešto manja i iznosi: 14·3 (3·8, 1·0, 2·6, 3·5, 3·4), 21·9 (4·9, 1·3, 3·8, 5·4, 6·5), 12·9 (3·0, 1·0, 2·2, 3·1, 3·6), 15·7 (4·0, 1·1, 3·0, 4·0, 3·6). Ovde je u 2. i 3. noge tarsus nešto duži od metatarza. Metatarsus ima po 9—11, 16—17, 7—8 i 7—10 nepravih zglobova a tarzi po 19—20, 36, 17—18 i 20 članaka. Treća noga kao u mužjaka najkraća. Tibije 1., 3. i 4. noge jake.

Ispod svake usne nosi ovipositor po 20 dugih crnih osetnih dlaka.

Naša nova vrsta roda *Ischyropsalis* pripada grupi, koja se odlikuje apofizom na distalno medijanom kraju patele pedipalpa. Za tu grupu osnivam podrod *Odontopalpa*. Od do sada poznatih vrsta ide u taj podrod *Isch. dentipalpis* Canestrini i *Isch. bosnica* Roewer. Triglavska vrsta stoji bliže *Canestrini*-jevoj iz Penninskih alpi (Gressoney-Saint Jean) od koje je poznat samo jedan mužjak. Nešto je veći od našega a i noge ima nešto duže. Helicere pak ima naš duže. Za razliku od našeg ima ovaj na glavičastom kraju 1. članka helicera četkastu prevlaku dlačica a i apofiza na pateli pedipalpa ovde je jača i duža. Sudeći po slici *Canestrini*-jevoj (2, Tab. I., 5) i prema 1. članka helicera nešto je drukčija nego u naše vrste (trnastih nastavaka ima manje ali su veći). Boja je začudo u *Canestrini*-jeve vrste veoma svetla, abdomen je šta više beo i jamačno nema skuta ili uopće nije mužjak, kako to tvrdi *Roewer*, očito zbog opofize na pateli pedipalpa, dok sam *Canestrini* ne spominje spola svoga jedinoga primerka.

Roewer (9 i 10, str. 684) je opisao iz Bosne (nažalost ne navodi tačno nalazište) našoj vrsti srodnu sa skutumom u oba spola i apofizom na pateli mužjakovog pedipalpa izvučenom u šiljak a i femur ima skoro apofizu. Helicere i pedipalpi su duži a i noge u mužjaka. Oprema trncima na 1. članku helicera nejednaka je u oba spola a i drukčija nego u naše vrste. I zubalo u kleštima razlikuje se.

Nema sumnje, da je i bosanska vrsta nađena na kakvoj visokoj planini. Uopće je rod *Ischyropsalis* raširen samo po planinama i pećinama južne a donekle i srednje Evrope. Nalazišta vrsta novog podroda *Odontopalpa* izolovana su i ipak se sve tri vrste razviše konvergentno, slično kao mnoge pećinske vrste. Što stoji bliže nego zaključak, da su konvergentni karakteri nastali pod uplivom posve sličnih životnih prilika. Ne smije se dakako, isključiti ni mogućnost, da se sve te tri vrste razviše u vezi s izolacijom iz jedne praforme, koja je već imala tendenciju da razvija apendiks na pateli pedipalpa. Ta se morfološka osobina u različitim varijantama i intenzitetima vidi u različitim tipova opiliona.

Oba „tipa“ nove vrste i ujedno novog podroda preparovana i uklopljena u kanadski balzam čuvaju se u „Zoološkom institutu univerze kralja Aleksandra I. u Ljubljani.“

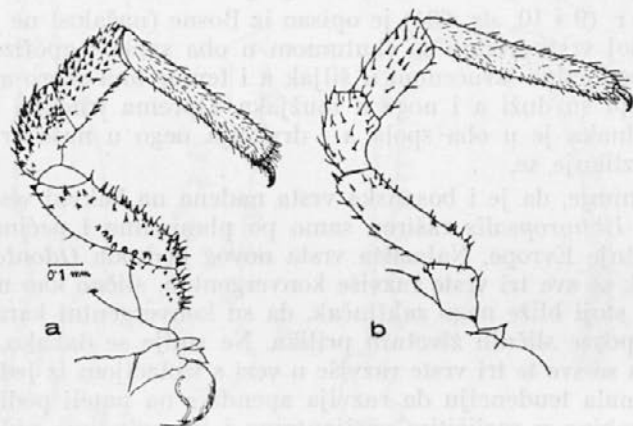
***Astrobonus helleri* (Ausserer).**

Ova tipično alpska vrsta živi kao i srodna *A. slovenicus* samo na nižim položajima. Našao sam je ne samo na području Triglavskog masiva (južno pobočje Čipernika, 8. 8. 28. i kod slapa Peričnika, 14. 8. 28.) nego još obilnije kod Podkorena (Karavanke). Na Pohorju nisam uspeo naći ni jednog *astrobuna*, dok sam kod Mozirja našao veću koloniju *A. slovenicus*, među njima nedoraslih još bez dvoreda trnastih nastavaka na nožnim femorima.

Na 4. abdominalnom tergitu može vanjski par trnaka potpuno iščeznuti. U svemu (osim oboruzanja nožnih koksi) je sličnost sa *A. slovenicus* vanredno velika tako te naša vrsta stoji baš između *A. helleri* i *A. croaticus*. Neka razlika je u tome što u *A. helleri* na femoru 4. noge dvored trnova ostaje izrazit do distalnog kraja.

U neodraslih, koji stoje pred poslednjim svlačenjem, našao sam ne samo sve grbice na tergitima kao u odraslih nego preko toga na 3. tergitu tragove lateralnog para grbica. Na t. o. samo je prvi par trnaka potpuno razvijen; 2. i 3. par posve je neznatan a 4. nešto veći. Na supraheliceralnim tubastim komadima nema šiljaka. Kutikula na leđima izgleda kao da je iz samih poligonalnih stanica složena. Pedipalpi već imaju istu dužinu kao u odraslih (oko 1'7 mm bez trohantera ili pojedini članci: 0'45, 0'25, 0'3, 0'7). Razlika u opremi dlakama prema odraslima razabire se na slici 8.; šiljaka još gotovo nikako nema a ni niza rožića na medijanoj strani femora.

Najveća se razlika vidi između odraslog i neodraslog u opremi nogu i pored toga što je razlika u dužini vrlo mala (n. pr. za drugu nogu: 13'1 prema 10'8). Na 1. koksi uzduž prednjeg ruba teče red osetnih dlaka sa u papile iz-



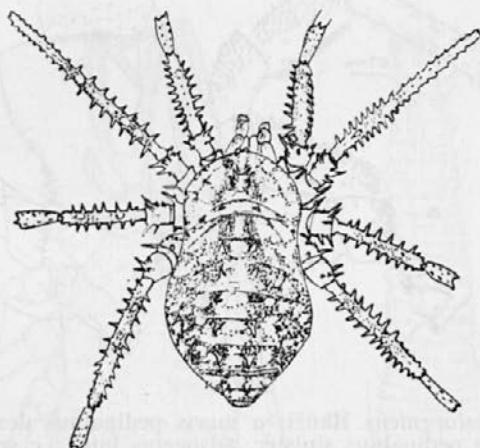
Slika 8.

Slika 8. *Astrobunus helleri* (Ausserer); a pedipalpus maris sinister, adspetus med.; b pedipalpus pulli.

vučenim bazama; na 2. koksi ima takvih papila samo distalno. Na 3. koksi distalno osim prednjeg jakog trna dolazi dosta jak trn i straga. Na 2. koksi distalno straga a na 4. spređa i straga trnovi su vrlo dugi. Prednjih i stražnjih uzdužnih redova dvovrhnih zupčića ovde još nema. Trohanteri su bogatije opremljeni prekobrojnim trnastim nastavcima i šiljcima nego u odraslih. Na femorima nogu dolaze pravi trnasti nastavci samo dorzalno apikalno po 2, s time da su na 3. femuru najduži; karakterističnoga dvoreda trnova nema. Mesto toga vidimo redove solidnih hitinskih zubaca s po jednom osetnom dlakom odebljane baze između svaka po dva takva zupca dok ventralni redovi čine manje pravilne povorke. Jednako su opremljene i patele i tibije, samo što ventralno imaju povorke finijih šiljaka koji prelaze i na metatarze. Tibije nemaju apikalnih trnaka. Druga tibija, koja ima i 3 neprava zgloba, u distalnoj polovici sva je obraštena šiljcima. Metatarzi 2. para nogu imaju po 3 a oni 4. para nogu po 2 neprava zgloba. Broj pravih članaka na tarzima isti je kao u *A. slovenicus*. Čaporci su na 2. nozi najmanji.

Astrobus slovenicus Hadži.

Ovu vrstu veoma srodnu *A. croaticus* Soerensen (a i *A. helleri* Aus. stoji obema opasno blizu) opisao sam (Hadži, 3) po jednoj ženki iz Schmidtove zbirke bez zabeleženog nalazišta. Na starom, suhom primerku bilo je prilepljenih mnogo stranih čestica i zato se nisu mogli svi detalji tačno proučiti; a i noge su bile nepotpuno sačuvane. Od onda sam nabrao više primeraka oba spola. U području Triglavskoga masiva našao sam po jedan primerak ženskog spola uz put na Planicu (4. 8. 28.) a drugi na desnoj obali Save na podnožju Čipernika između Podkorena i Kranjske gore (1000—800 m) a uvek danju pod kamenom. Osim toga našao sam više primeraka obojega spola uz cestu na Korensko sedlo, kod Polhovog graca i kod Kranja. Kad dignemo kamen, pod kojim sede i miruju ovi astrobuni, ostaju mirni držeći se donje površine kamena.



Slika 9.

Slika 9. *Astrobus slovenicus* Hadži ♂; corporis longitudo nat. 3·8 mm.

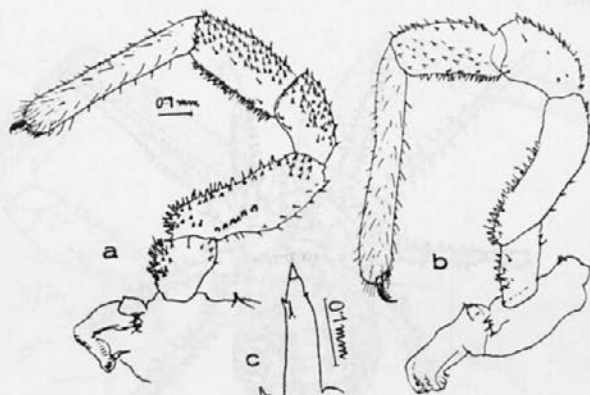
Mušjaci su oko 4 mm dugi. Osnovna boja tela je srebrno bela a šare (raspored se vidi na slici 9.) su smeđaste. Na dorzalnim stranama nožnih femora ima po 1—2 srebrno bele kružne pege. Na tuber oculorum može izuzetno biti jednostrano mesto 4 pet dugačkih, šiljastih trnova. Trnovi na tergitima su glatki i nose osim vrška po 2—3 dlačice. Na drugom torakalnom tergitu koji je brazdama posve odeljen, vidimo par grbica bez trnastog nastavka, a u oba spola jednako.

Supraheliceralni komadi distalno su zaobljeni ali ventro-medijano ili katkad posve ventralno imaju po 1—2 (potonje samo jednostrano) zašiljena zubića. Inače je površina zrnata kao i drugde na telu.

Slike pedipalpa (Hadži, 3. tab. VIII. 196. i 197.) izgubile su prilikom reprodukcije na jasnoći i zato ih sada ponavljam dopunjujući i stari opis (slika 10.). Na koksi spreda nosi bradavka osim osetne dlake i po jedan šiljak. Na medijanoj strani femora proksimalno ima uvek po 6 hitinskih roščića, a na njihov niz proksimalno nadovezuju se šiljci, koji su rasporedani uzduž

čitave ventralne strane pored 2—3 reda osetnih dlaka s nešto podebljanim bazama. Medijano distalno u oba je spola mala odebljina sa nekoliko šiljaka i osetnih dlaka, dok posve dorzalno stoji jak šiljak. Patela je lateralno skoro posve gola (samo su 3—4 osetne dlake) a isto i ventralno; dorzo-distalno u mladih primeraka baza osetne dlake može biti izvučena u trnasti nastavak. Tibija je ventro-medijano gola. Samo na tarzu ima lanugo, osim na ventro-medijanoj strani.

Na koksama nogu ima pored prednjeg i stražnjeg uzdužnog reda dvo-vrhkih među sobom spojenih zubaca još distalno uz zglobni rub za trohanter i trnastih nastavaka; na 4. koksi može se takav trnak priključiti velikom distalnom prednjem trnu (slika 10 c) a jamačno je na taj način došlo i do formacije rašljastog trna distalno spređa na koksi 3. para nogu koji stalno na-



Slika 10.

Slika 10. *Astrobus slovenicus* Hadži; a maris pedipalpus dexter, adspetus med.; b feminae pedipalpus sinister, adspetus later.; c spina anterior apicalis coxae pedis IV.

lazimo u obe vrste *A. croaticus* i *A. slovenicus*. Na svežem materijalu, a naknadno i na preparatu tipa, našao sam na koksi 1. para nogu distalno spređa rudimentat trna u obliku manje ili veće kyržice a isto tako sam našao rudimente trna i na 2. koksi distalno spređa, čime se razlika prema vrsti *A. croaticus* umanjuje.

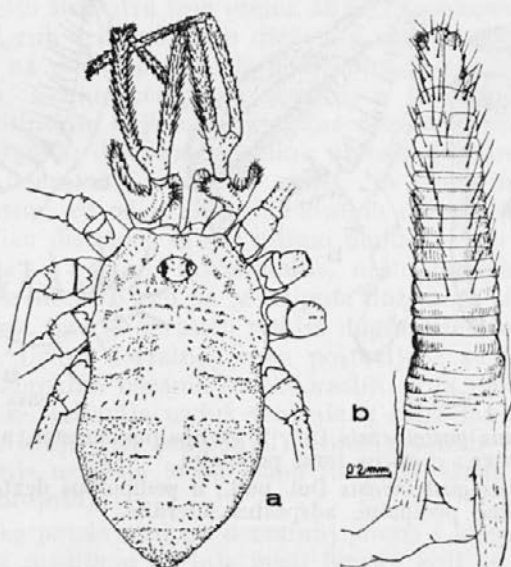
Trohanteri mogu imati pored glavnih trnastih nastavaka, koje sam već opisao, još i više njih ali ovi su manji. Na femorima je medijani dorzalni red trnaka većinom posve rudimentaran (najvećma na 2. femoru) i ostaju samo mali šiljci s po 1—2 osetne dlake, kako ih vidimo na patelama i tibijama. Kao na 2. femoru tako vidimo i na 4., samo u nešto manjoj meri, da su oba reda trnastih nastavaka prema distalnom kraju sve manji. Na 1. femoru ima 6—8 parova trnova (osim apikalnog para zubaca), a i ti nisu svi jednako dugi, 2. femur 16—18 (8—10 proksimalnih, dugačkih), 3. femur 6—8 i 4. 12 parova. Femori, patele i tibije obraštene su s ventralne strane hitinskim šiljčićima a uzduž teku 3 reda osetnih dlaka. Na dorzalnoj strani imaju patele po 2 reda reduciranih trnaka (na 1. i 3. nozi jače su razvijeni), srednji

red je posve rudimentaran. Na dorzalnoj strani svih tibija mesto dvoreda trnaka imamo samo dvored malih grupa od po 2 šiljka i osetne dlake sa odebljanom bazom.

Dužina nogu u mužjaka iznosi: 6'96 (1'33, 0'35, 1'2, 1'63, 2'45), 16'7 (3'45, 0'75, 3'2, 3, 6'3), 8'2 (1'35, 0'45, 1'2, 2, 3'2), 10'43 (2'55, 0'63, 1'75, 2'9, 2'6). Tibija 2. para nogu ima 3 neprava zgloba, a metatarzi po 1 osim na 2. gde mogu biti tri. Tarzi imaju do: 19, 46, 19, 22 prava članka.

Dicranopalpus gasteinensis Doleschal.

Ovo je prvi put da je za naš deo istočnih alpi i prema tome za Jugoslaviju utvrđena ova u ist. Alpima (Tirol) kat' eksohen visokoalpska vrsta, obeležena neobično dugim, da, ekscesivnim distalno-medijanim nastavkom pa-



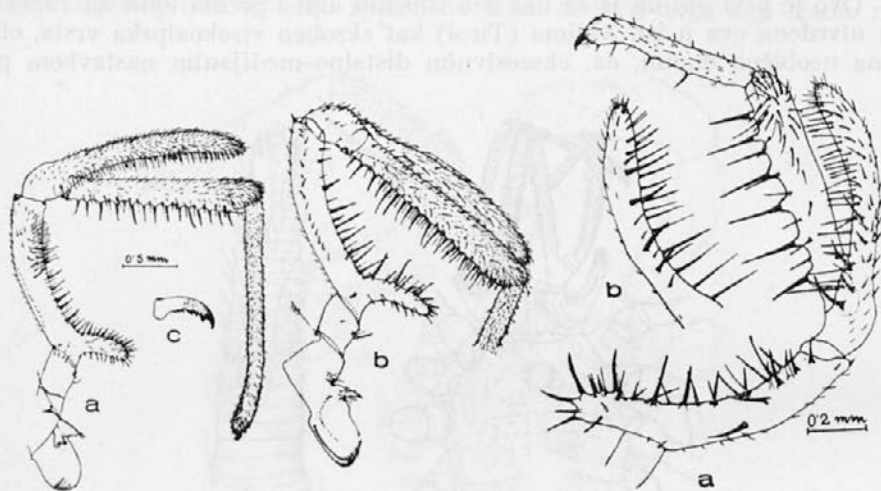
Slika 11.

Slika 11. *Dicranopalpus gasteinensis* Dol.; a ♀ corporis longit. nat. 4.75 mm; b ovipositor.

tele na pedipalpu (slika 11 a). Našao sam pretstavnike ove vrste uvek samo na trajnim snežnim poljima gde danju miruju pod kamenjem. Odraslu ženku zajedno sa 7 mladih našao sam 12. VIII. 1928. na snežnom polju pod vrhom Prisojnikom. Na istom mestu našao sam nekoliko dana dočnije (14. VIII.) nedorasli primerak s telom 2 mm dugim. Opet samo nedorasli primerak pobrao sam ispod kamena na snežnom polju nad izvorom Bistrice pod severnom stenom samoga Triglava. U centralnim i zapadnim Alpama (Lessert) ide ova vrsta i niže. Odraslog mužjaka nažalost nisam dobio.

Nedorasli primerci posve su bleđi. Ističu im se samo crne oči i jake crne čekinje i dlake na pedipalpima. Odrasla ženka 4.75 mm duga s mnogo zrelih

jaja (slika 11 a) isto je samo malo pigmentovana. Na cefalotoraksu vide se obične šare i pravilno rasporedane male dlačice, kako je na slici vidljivo. Tergiti abdomena s nežnim hitinom ponešto su sivo pigmentovani ali medijane partije ostaju posve blede. Dlake su u glavnom poredane u poprečnim redovima, po jedan na svakom tergitu, ali ima i prekobrojnih. Na supraheliceralnoj membrani više medijano ima niska bradavka s crnom dlakom; u neodraslih ima tu samo jedna dlačica. Na 1. članku helicerca stoji samo dorzalno 8 crnih dlačica a na drugom članu uzduž dorzalne strane povorka od 28 a na medijanoj strani nad nepokretnim krakom klešta 14 dlačica različite dužine i debljine. Ventralni nastavak na 1. članku helicerca izvučen je u fini



Slika 12.

Slika 13.

Slika 12. *Dicranopalpus gasteinensis* Dol. ♀ Pedipalpus sinister, adsp. med.; b idem, dexter, later.; c unculus tarsi pedipalpi.

Slika 13. *Dicranopalpus gasteinensis* Dol. pull.; a pedipalpus dexter, med.; b appendix patellae pedipalpi, adspetus lateralis.

vršak. Sterniti su snabdeveni s poprečnim povorkama crnih dlačica, koje postaju što dalje napred sve to duže pa su na genitalnom poklopcu najjače. Isto vredi za kokse nogu tako te imamo na koksama prvog para nogu prave crne čekinje, dok su na koksama 4. para nogu tek nežne smeđe dlake.

Najvećma karakterističan je za ovu visoko alpsku vrstu pedipalp. Dužina mu je (bez kokse i trohantera) 7'4 (1'8, 0'4, 2, 2'2) mm. Opšti oblik i način držanja pedipalpa neobičan je (slika 12. i 13.). Već sam femur čini luk u čijem donjem produženju stoji bazalna apofiza. Patela ima samo ulogu kratkog međučlana, dok njena apofiza, skoro tako dugačka kao tibija, zajedno s ovom i još dužim tarzalnim članom čini ispred ustiju za mirovanja neke vrste rešetke ili brnjice, koja se upotpunjuje čekinjama. U oči pada specijalna oprema dugim osetnim dlakama, koje delomično uzimaju vid čekinja pravilno razmeštenih. U nedoraslih razmeštaj je drukčiji nego u odrasle ♀. Iznenadilo me je kad sam našao na krajnjem čaporuku tarzalnog člana iznutra između vrška

i baze niz zubića i to proksimalno 3 drobna, a dalje distalno tri jača (slika 12 c). Ovako nazubljeni čaporci tarzalnog člana pedipalpa u prvom su redu karakteristični za subfamiliju *Oligolophinae* i *Sclerosomatinae* unutar familije *Phalangidae*. Doduše i *Canestrini* (2, str. 13.) spominje 4 zubića ali *Roewer* ih ne spominje u karakteristikici ove vrste kao ni *Lessert*; *Roewer* (10, str. 714.) samo u karakteristikici roda *Dicranopalpus* spominje „Tarsus-Klaue sehr selten feine Kammzählung“ dok u naših i svi mladi imaju te zubiće. Međutim ja sam uspeo i kod pretstavnika drugog roda subfam. *Oligolophinae* u *Gyas annulatus* (Ol.), naročito u nedoraslih naći nazubljeni čaporak, a baš zbog toga su mladi gijasi stavljeni u drugu subfamiliju (*Liobuninae*) pa i u drugi rod: *Nelima*.

U odrasle ženke vidimo na koksi pedipalpa spreda (slika 12 b) dve bradavke: nad samim maksimalnim lobom šiljastu bradavku sa 6 osetnih dlaka a nad ovom tubastu bradavku s tri do pet osetnih dlaka u jednom poprečnom redu; straga ponešto štrče dva fina osetna šiljka. Trohanter ima na medijanoj strani uz distalni rub venac osetnih dlačica a spreda lateralno tri tuberkula sa po 1 dlačicom na vršku; posve lateralno i straga distalno usadena je samo po jedna dlačica. Femur pedipalpa opremljen je dorzalno posve distalno kratkim, jakim hitinskim šiljkom a lateralno distalnom skupinom od 3 povećana liriformna organa; dorzalna površina obrasla je naretko finim osetnim dlačicama kojih lateralno i medijano nema. Na lateralnoj površini postavljen je uzduž sredine red od 13 debljih i kratkih osetnih dlaka, dok na medijanoj površini blizu distalnog kraja vidimo malu apofizu obraslu dlakama i čekinjama kao četka gustim. Proksimalno, nešto lateralno usmereni inače ventralni nastavak meri 0'6 mm pa je tri puta duži nego što je sam femur pri bazi nastavka širok. Sav je obrašten retkim dugim osetnim dlakama osim na medijanoj strani. Uzduž dorzalnog ruba postavljene su tri do 0'3 mm duge čekinje s nešto nabrekli bazama (u nedoraslih su ta nabreknuća još izrazitija), njihov red se nastavlja uzduž ventralnog ruba samog femora sa devet prema distalnom kraju (tri poslednje!) kraćih osetnih čekinja. Između po dve susedne čekinje usadena je po jedna finija ali dosta duga osetna dlaka (malo ima prekobrojnih).

Veoma kratka patela nosi na dorzalnoj površi i lateralno nekoliko srednje jakih dlaka a medijano počinje gusti lanugo koji se nastavlja na 2 mm dugi appendix; ventro-lateralno usadena je jaka čekinja. I na samom nastavku pored gustog lanuga ima uzduž ventralne površi mnogo dugih osetnih dlaka, skoro čekinja, koje su inače u redovima uzdužnim na retko porazmeštene. Tibija nosi ventralni red od 15 jakih crnih čekinja s ponešto nabrekli bazama; paralelno s tim glavnim redom teče po jedan red nešto manjih čekinjica. Osim lanuga postavljene su u nekoliko uzdužnih redova jače i duže osetne dlake. Distalno medijano nastavlja se tibija u izrazitu apofizu gusto obraslu dlačicama. I dugi, tanki tarzalni član gusto je obrasao lanugom pored uzdužnih redova osetnih dlaka. O čaporuku već smo izvestili.

U nedoraslog primerka od 2 mm telesne dužine oprema je pedipalpa prilično različita od one u odrasle ženke (slika 13.). Još većma nego u odraslog, čini u nedoraslog apofiza femora utisak kao da je to samo ventralni nastavak femora, pošto čini i u opremi sa čekinjama s njime jednu celinu. Na medijanoj površini i to u distalnoj polovini, gde se u odraslog primerka diže četkasta

apofiza, ovde vidimo kosi red od 5 osetnih čekinja; najdistalnija već je posve mala. Od vrška bazalne apofize pa preko ventralnog ruba femora sve do gornje četvrtine teče red od 11 jakih čekinja, kojih baze su izvučene u tuberkule a taj red prate tanje osetne dlake. Idući od apofize na gore skreće taj red sve većma na lateralnu stranu. Na 0'8 mm dugom nastavku patele razviše se dva reda jakih čekinja s podebljanim bazama. Ventro-medijani red drži se samo proksimalne polovice apofize dok skoro sasvim lateralni drugi red siže do vrška apofize prelazeći postepeno u obične dlake (slika 13.). Među obim tim redovima čekinja teče povorka (više lateralno i posebni red) dugih finijih čekinja. Raspored manjih dlačica vidi se na slikama. Tibija je uzduž ventralne svoje strane izvučena u šest papila koje nose po jednu vrlo jaku čekinju; nešto samo medijano od tog reda teče red manjih osetnih dlaka. Još bih spomenuo da ima na tarzalnom članu (na slici čini se prekratak, jer koso stoji na preparatu) opet uzduž ventralne strane red sa retkim čekinjastim dlačkama s ponešto nabreklih bazama. Prva čekinja s proksimalnog kraja najjača je.

Dužine nogu: 19'4 (3'3, 1'1, 3'7, 4'3, 7), 36'8 (6'4, 1'2, 7, 5'9, 16'3), 20'7 (3'35, 3'8, 1'15, 4'9, 7'5), 28'8 (5, 1'1, 5'3, 6'3, 11'1). Samo druga noga je sva tanka i nežna, ostale imaju jake, skoro ravne i nešto kijačaste femore i još jače tibije. Tibija 2. para nogu ima tragove od 3 nepravna zgloba. Granica između metatarza i tarza veoma je nejasna. Metatarzi imaju redom nepravih članaka: 3, 5, 5, 5 a tarzi 50, 71, 50, 46.

Maksimalna krpa 1. para nogu ima 18 jakih crnih dlaka, isto toliko i maksimalna krpa 2. para a četvrtog samo 7. Svaki trohanter nosi spređa i straga po 8—10 dlaka, a ventralno se obe grupe sastaju. Prvi je femur najdeblji, a zglobni proksimalni deo svih nožnih femora imaju venac od ca. 15 dlaka. Površina hitina pokazuje fino ljuskavu skulpturu. Femur 2. para nogu ima u gornjoj trećini kolut pigmenta a ostali su ponešto pigmentovani prema distalnom kraju. Svaki femur ima distalno po dva šiljka na rubu zgloba prema pateli a inače nose samo uobičajene redove osetnih dlaka; tek od patela počinje obraščivanje lanugom. Patele su pored 7 redova osetnih dlaka distalno opremljene sa po 3 šiljka, slično i tibije. Čaporci na nogama samo su malo svijeni, skoro ravni.

Na slici 11 b prikazan je ovipozitor. Razdeljen je u skoro 20 članaka ali proksimalnih nekoliko nepotpuno su odeljeni. Svaka usna forcepsa ima pored distalno-lateralne uvlačljive rosete s mnogo specijalnih osetnih dlaka po 11 pravilno razmeštenih čekinjastih osetnih dlaka. Vratni članak je jedinstven i nosi venac od 12 dugačkih osetnih dlaka. Sledeći medijano u dve polovice razrezani članak ima 10 dlaka a daljih 10 članaka po dva četveroreda (8) dok najproksimalniji članci ostaju goli.

Gyas annulatus (Oliv.).

Na svakom pogodnom mestu našega područja t. j. gde su neprestano vlažne strme ili nadsvođene stene uz vodopade i planinske potočiće možemo računati s ovom našom ponajvećom vrstom opiliona. Začudo, nalazio sam isključivo na ovu vrstu roda *Gyas* (i preko Save u lancu Karavanki), dok sam obratno na Pohorju nalazio samo srodnu vrstu *Gyas titanus* Simon. Samo u

jednom slučaju (14. 8. 28.) sedio je jedan primerak gijasa na bukvi ali i u tom slučaju tik nad razinom malog jezera s izvorom u dolini Bistrice.

Opažao sam ih i samo nekoliko konserviso po stenama oko slapa Peričnika, uz potok na putu za Vršič i pod Prisojnikom; g. dr. Kuščer ih je nalazio na Martuljku (15. VIII. 1928.) i pri slapu Save Bohinjke (14. 8. 17.), moj stariji sin na putu Komarča-Sedmera jezera triglavska itd. Podjednako su nalaženi mužjaci i ženke. Prvima je varirala veličina tela od 6'0 do 7'9, a ženka od 9'6 do 10'7. Kao konjska struna oštre i na pipanje suhe noge u mužjaka su prosečno duže. Mužjak sa Save Bohinjke ima drugu nogu 77 mm dugu (sam femur 15 mm). Inače se mere drže već utvrđenih granica.

Opazio sam da i bez obzira na spol neki individui pokazuju jaku meru u opremi crnim zrnima. Tako n. pr. mužjak sa stene kod slapa Peričnika ima na tuber oculorum, koji je posve svetlo žut, posvuda crne šiljčice, zatim na čeonom polju pred očnim tuberkulom, zatim na čitavoj površini nožnih koksi (a razume se i uz distalni rub, kao što je normalno), na 1. i 2. članu helicera spreda gore; nešto tih zrnaca ima i na koksi, trohanteru i tibiji pedipalpa; na nogama prelaze i na metatarze (na 1. nozi samo na proksimalnom delu metatarza); napokon i na suprahelicerskoj membrani ima po jedno veće crno zrnce. Slično je i sa jednom ženkom istog nalazišta a da ima zrnaca i na femoru pedipalpa. Prema tome se ne može uzimati nazočnost tih zrnaca kao karakteristično za vrstu *Gyas titanus* pa ostaje kao razlika specifična pored telesne veličine samo još crna boja nožnih trohantera.

O nedoraslim gijasima koji su do sada opisivani kao naročita vrsta roda *Nelima* (zbog nazubljenog ili češljastog čaporka na tarzu pedipalpa) raspravljajam na drugom mestu.

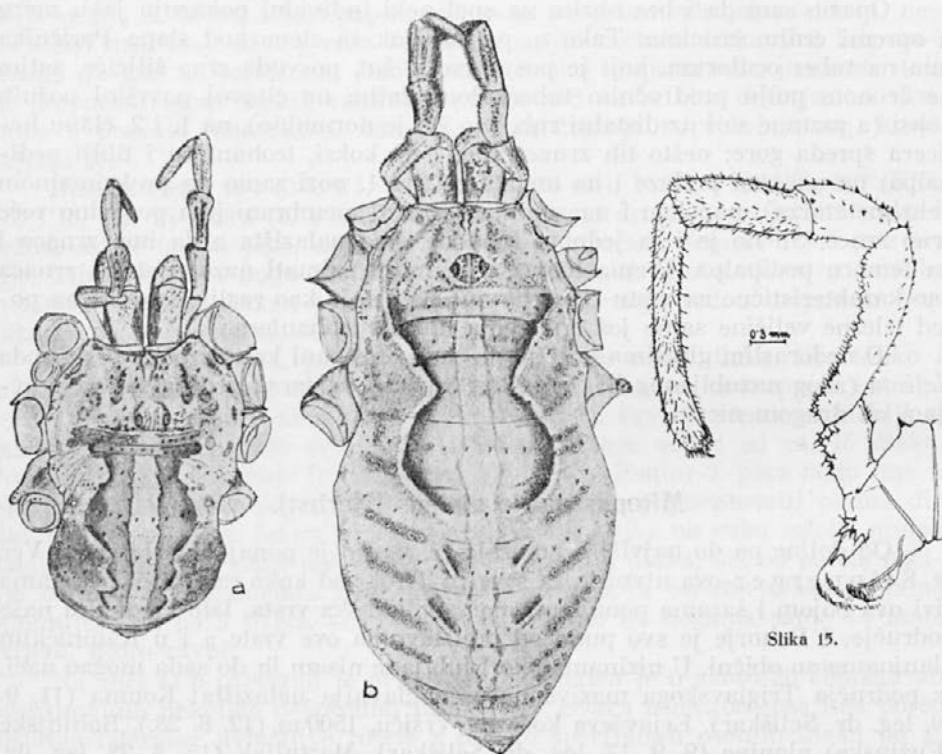
Mitopus morio alpinus (Herbst).

Od doline pa do najvišjih položaja *M. morio* je ponajobičnija vrsta. Već je Stippenger-ova utvrdila za severni Tirol pod kako različnim prilikama živi ova bojom i šarama ponajlepša naša opilionska vrsta. Isto vredi i za naše područje. I Pohorje je svo puno od pretstavnika ove vrste a i u Kamničkim planinama su obični. U nizinama oko Ljubljane nisam ih do sada mogao naći. Iz područja Triglavskoga masiva navešću glavnija nalazišta: Komna (11. 9. 19. leg. dr. Seliškar), Erjavčeva koča na Vršiču, 1500 m (12. 8. 28.), Bohinjske (Fužinske) planine (9. 9. 17. leg. dr. Seliškar), Martuljak (15. 8. 28. leg. dr. Kuščer), triglavska Vrata (22. 7. 28. leg. dr. Kuščer), Triglav, Tominskova pot 1100—1800 m (28. 8. 28. leg. A. Hadži), Prisojnik sev. strana (12. 8. 28.), dolina Nadiže, Save gorenjke na mnogo mesta i šume i travnici u višim položajima nad dolinama (avgust 28.), i t. d.

Svi primerci oba spola su bili ili skoro zreli ili potpuno zreli. Poznata je znatna varijabilnost *M. morio* glede boje i šara, dužine nogu i njihovog oboružanja. Zato su pretstavnici te vrste opisivani pod mnogim imenima. Rower je sve te evropske „vrste“, s izuzetkom jedne forme iz Bosne, koju je sam opisao kao zasebnu vrstu (*M. scaber*), supsumirao pod jednu samo vrstu *M. morio* i nije ni podvrste priznao. Možda drugde doista dolaze različne varijante na istim staništima ali za naše alpsko planinske primerke, a mnogo sam ih pregledao, mogu ustvrditi da predstavljaju naročiti oblik koji se od tipa

kako ga Roewer opisuje i crta (Roewer 10, 718—719.) odlučno razlikuje. Pretpostavljam da je Herbst pri opisivanju svoga oblika „*Opilio alpinus*“ (cit. po Roewer-u) imao primerke iz Alpa kojima naši odgovaraju. Zato mislim da je opravdano da to ime za geografsku alpsku rasu uspostavim i pored toga što Roewer slične pokušaje nekih autora nije priznao.

Kao ponajglavniju odliku planinske forme označujem nazočnost jakog, pravog trnastog nastavka sa crnim hitinskim šiljkom i dlakom na distalnom kraju 1. i 2. nožne kokse pozadi, a poširoke bradavke sa zubićima i dlakama na prednjoj strani distalno na 4. koksi (slika 14.). Dalje imaju mužjaci i



Slika 14.

Slika 14. *Mitopus morio alpinus* (Herbst); a ♂ longit. nat. 5.5 mm; b ♀ longit. nat. 9 mm.

Slika 15. *Mitopus moris alpinus* (Herbst). Pedipalpus sinister, adspetus lateralis.

ženke na 1. i 2. članu helicera na dorzalnoj strani mnogo jakih hitinskih zubaca. Patela pedipalpa (slika 15.) nosi dorzalno potpun a lateralno nepotpun red hitinskih zubaca femur, pak, distalno dorzalno 2 jaka šiljka i po nekoliko zubaca uzduž dorzalne strane. Spređa na cefalotoraksu uvek je po jedan zubić u tamno obrubljenom polju a sa svake strane oko 6 nepravilno raspoređenih zubića. Uz t. o. stoje bar po dva, a na izvučenim rubnim uglovima cefalotoraksa čitave skupine zubića, koji tvore male rozete.

Na koksi pedipalpa spreda lateralno ima jaka bradavka sa skupinom od 8—9 pravih trnova t. j. dlaka sa bazama izvučenim u poduge papile; više medijano stoji druga zašiljena bradavka sa 2—3 mala trna (papile); trohanter je spreda sav načičkan od jakih trnova a na femoru ventralno imaju sve dlake nešto papilozne baze. Na pateli medijano distalno ima jaka glavica, sva četkasta, dok je tibija medijano na gusto obrasla. Na tarzu (u ♂) ventralno su dve povorke zrnaca, medijana je mnogo jača. Trohanteri nogu imaju spreda i pozadi po 6—7 pravih zubaca a tu su intenzivno pigmentovani.

Na femorima nosi već prošireni bazalni deo venac jakih zubaca. Svi femori i patele imaju po pet redova zubaca (pored dlaka). Peterouglaste nožne tibije imaju uzduž svakog brida povorku lanuga i red jakih dlaka, a samo oba ventralna reda još i zupce (stražnji red je jači); apikalno su ukrašene s po 4 para hitinskih šiljaka; 3. i 4. tibija jače su oružane. Tanki metatarzi obrasli su većim delom samo poširokim povorkama lanuga (sa redom osetnih dlaka posredi) a tek sasvim distalno se te povorke stope. Metatarzi nose ventralno po 5, 6, 5, 8 pari ostruga (kod svakog nepravog zgloba po par). U mužjaka imaju tarzi po 37, 55, 41, 47 članaka. Dužine nogu, odnosno delova iznose: 22'8 (4'5, 1'8, 3'8, 5'2, 7'5), 40 (8'4, 2, 6'5, 8'6, 14'5), 26'7 (5, 1'7, 4, 7, 9), 38'8 (8, 2, 5, 11, 12'8). Na koksama nogu distalno straga imaju dlake u papile izvučene baze.

Šare se razabiru na slikama primeraka oba spola. Osim belog, smeđe-crvenog, sivkasto zelenog i crvenkasto drap pigmenta dolazi i kao malina crveni i to u medijanoj svetlijoj vrci i bočno na abdomenu. Šare su vrlo žive, a tonovi s mnogo kontrasta. Intertergalno dolaze nizovi „očica“.

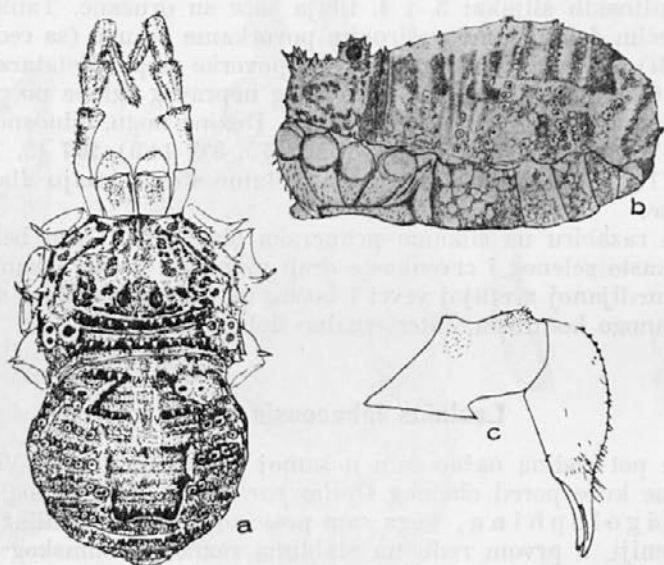
Lacinius labacensis sp. n.

Još pre pet godina našao sam u samoj Ljubljani, i to u Vegovoj ulici na zidu jedne kuće pored običnog *Opilio parietinus* (Geer) ovog lepog pretstavnik *Oligolophina*, koga sam posle toga sretao i nailazio svuda po čitavoj Sloveniji, u prvom redu na stablima različitog šumskog drveća, prvenstveno hrastova, bukava i jasena. Svojim krasnim bojama i šarama toliko se priljubljuje skulpturi i tonovima kore drveća, da treba neke veštine u motrenju pa da se opilione te vrste uopće opazi. Ovaj lacinijus kao da je svečan svoje neobične prilagodivosti na koru drveća te preko dana nepomično miruje držeći se čaporcima ispruženih ne suviše dugih ali razmerno krepkih nogu za neravnosti kore. Gotovo se ne brani pri skidanju s kore. Tek pod večer je nešto živahniji. Nedorasli primerci ne sede na drveću nego se mogu naći u detritu i rahloj zemlji oko podnožja stabala u društvu s pulima nekih drugih opiliona.

Iznenadilo me je te jedan tako karakterističan oblik domaćih opiliona i tako čest te ih se i na ogrevnom drvu što ga seljaci dovoze u jesen u grad, blagodareći njihovoj tromosti, može lako naći a da je ostao nezapažen. Niti ga ima u Schmidt-ovoj zbirci niti sam u literaturi mogao naći opisanu tu vrstu. Za izvinjenje moram spomenuti, da je razlikovanje mnogobrojnih vrlo sličnih vrsta nekolicine rodova oligolofina i falangina s trnastim nastavcima spreda na cefalotoraksu veoma otežčano i za sigurno prepoznavanje potrebna je u svakom slučaju podrobna morfološka analiza, najbolje na osnovu disek-

cije i preparovanja. Često je do na oko neznatne izrasti pa da se odredi pripadnost jednoj ili drugoj hrpi obih potporodica. Pitanje je, hoće li se moći održati klasifikacija, kakva sad vredi po Roewer-ovom osnovnom delu o pilionima.

Bilo bi odviše navoditi za ovu vrstu pojedina nalazišta i datume pošto ih ima svuda po drveću, izuzetno i na plotovima, zidovima, kućama celog leta i jeseni. Još najređe se nade *Lacinius labacensis*, kome sam ime dao po Ljubljani, u kojoj je najpre nađen, a i da počastim glavno mesto Slovenije, na crnogoričnom drveću. Pravo obitavalište ove vrste jeste planinska mešana šuma s bukvom kao vodećim elementom. Na kamene stene, strmine i u više regije ovaj *Lacinius* ne ide.



Slika 16.

Slika 16. *Lacinius labacensis* sp. n. ♂; a adspetus dorsalis corporis; b adspetus lateralis corporis; c chelicerae sinistrae pars medialis.

Celim svojim habitom, veličinom, skulpturom hitinskih delova, šarama a donekle i pigmentima odgovara nova vrsta najviše osnovnoj vrsti roda *Lacinius* *L. horridus* (Panzer), koja je raširena po velikom delu Evrope. Medutim po Roewer-u (10, str. 737.) živi ta vrsta u trulom lišću na šumskom tlu. Dok je Lessert (8) u planinskim šumama Švajcarske nalazio pored *L. horridus* još i *L. ephippiatus* (C. L. Koch), dotle Stippenger-ova i pored marljivog ispitivanja u Tirolu ne nalazi ni jednog pretstavnika roda *Lacinius*.

Naš novi oblik pripada maloj grupi evropskih južnjačkih vrsta, koje se odlikuju trnatim nastavkom pozadi na distalnom kraju kokse prvog para nogu. U Evropi pripadaju ovoj grupi za sada samo dve vrste: *L. insularis* Roewer sa Krete i *L. gallipoliensis* Roewer sa Galipolja. U obe te srodne vrste

nose patela i tibija pedipalpa jake zubiće na dorzalnoj strani, dok u naše vrste toga nema, a i inače oprema trnastim nastavcima i zubićima u obe ove vrste različna od naše, a noge su mnogo kraće.

Telo je zdepasto, straga tubasto zaobljeno; meri u ženke (♀) do 8 mm dužine a u mužjaka (♂) do 6 mm. Sredina prednjeg ruba cefalotoraksa (slika 16 a i b) načičkana belim trnastim nastavcima izdiže se kao u neki rostrum. Pored tri srednja veća trnasta nastavka (srednji je uvek najveći i strči koso prema gore) većinom nepravilno je grupisan različit broj manjih tuberkula ili trnaka, obično do 7 a i više, često asimetrično porazdeljenih; najmanji od njih stoje najdalje na periferiji i na polju ispred očne bradavke po 2 ili 1 u redu. Na prednjim uglovima cefalotoraksa obično stoji po jedan ređe dva šiljka; pred otvorom smrdljive žlezde po 1, a iza otvora po 2 (bliže otvoru je manji). Dalje pozadi uz bočni rub grudiju još su po dve grupe zubaca (1—3 svaka). Na očnom brežuljku sa svake strane srebrno belog medijanog žleba stoji obično po 4 ređe jednostrano i po 5 kratkih zubića. Pored tuber oculorum sa svake strane stoji ređe po 1, češće po dva zubića, a po 3 uzduž bočnog žleba. Popreko svakog tergita thoraxa i abdomena teče dosta gusti red pravilno poredanih i podjednako jakih zubića; prekobrojnih nema. U jedne ženke redovi na 4. i 5. abd. tergitu u sredini konvergiraju.

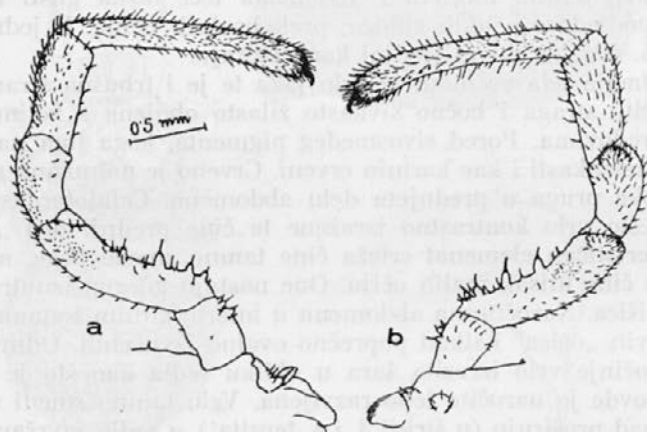
Pigmentacija tela većinom je vrlo jaka te je i trbušna strana manje ili većma, naročito straga i bočno sivkasto žilasto obojena s belim točkama u poprepčnim redovima. Pored sivosmedeg pigmenta, koga ima najviše, dolazi srebrno beli, zelenkasti i kao karmin crveni. Crveno je nahukana naročito medijana poširoka pruga u prednjem delu abdomena. Cefalotoraks ima obične šare, ovde često vrlo kontrastno izražene te čine prednji deo „sedla“. Vrlo čest i karakterističan elemenat crteža čine tamno smeđe pege, najčešće belo obrubljene te čine utisak malih očiju. One nastaju gdegod iznutra kože inserira kakva mišica. Naročito na abdomenu u intertergitalnim zonama bočno vide se nizovi takvih „očica“ katkad poprečno ovalno izvučenih. Odmah iza tuber oculorum počinja vrlo izrazita šara u obliku sedla kao što je ima mnogo opiliona, ali ovde je naročito lepo razvijena. Vrlo tamno smeđi rubovi sedla sad se stežu sad proširuju (u širin: 3. i 4. tergita!), a sedlo završava najtamnijim stražnjim rubom na 5. tergitu sa oštrom granicom u sredini nešto udubljenom. Spređa i straga prati rub sedla belkasto srebrnasta zona, van koje opet prevladuju tamniji pigmenti, naročito na stražnjim tergitalima, a na 6. tergitu u sredini. Na svakom tergitu vidimo osim srednje najjače i najtamnije pruge po više tanjih i slabijih u raznim tonovima; sredina hrpta je svetla, srebrno bela, nahukana karminski crveno i smeđasto. Boje i šare u različitim tonovima čine utisak lišajeva na kori.

Supraheliceralna membrana je neoboružana isto tako većinom i helicere u ženskom spolu; one su opremljene na oba člana osetnim dlačicama, kojih ima mnogo i dugih nad nepokretnim krakom klešta. Na 2., a ređe i na 1. članu helicera u mužjaka izuzetno i u ženke ima po nekoliko hitinskih zubića kao u *Lac. gallipoliensis* (slika 16 c). Prvi član je dorzalno pigmentovan. U jednog mužjaka (♂) naišao sam na abnormno sečivo pokretnog kraka (slika 18 b). Van nivoa sečiva sa crnim zubićima strči komad hitina s dva zubića. Taj komad, čini se, izrastao je iz neke ozlede.

Pedipalpi su zdepasti i kratki, dosta intenzivno zgora pigmentovani. U 5 mm dugog mužjaka mere oko 4 mm, a pojedini članci od femora dalje: 1'2,

0'55, 0'7, 1'6. U odrasle ženke dužina: 4'6 (1'3, 0'6, 0'8, 1'9). Na dorzalnoj strani nema ni na jednom članu ni u jednog spola hitinskih zubića. Inače se pedipalpi oba spola razlikuju po tome što u mužjaka ima tarzalni član uzduž ventro-medijane strane retki niz vrlo malih hitinskih šiljaka, a na ventralnoj strani tibije samo u ženke ima 1—2 trnasta nastavka (u belu papilu izvučene baze jakih crnih dlaka); u ♂ kadgod je baza najjače dlake neznatno ispučena. Uopće su papile s dlakom na vrhu u ♀ mnogo većma razvijene. I apofize, naročito ona na distalno-medijanom kraju femora mnogo su izrazitije u ♀ Tibija nema jače apofize, ipak je u ženke nešto izbočena četka.

Koksa ima spreda poveliku bradavku s poprečnim redom ili skupinom od 5—6 tuberkula, svaka sa po 1 crnom dlakom na vršku; osim toga ima uobičajeni zašiljeni nastavak s 1—2 dlake na vrhu. Trohanter nosi spreda distalnu skupinu od 5 tuberkula razne veličine, svaka opet s dlakom. Na femoru ventro-bazalno postavljena je skupina belih tuberkula s dlakama (5—7, srednji je obično najveći); dalje distalno stoje kod mužjaka (slika 17.),



Slika 17.

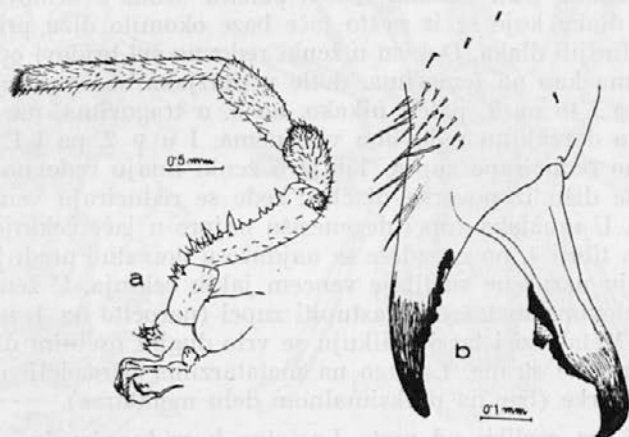
Slika 17. *Lacinius labacensis* sp. n. ♂ pedipalpus; a dexter, later.; b dexter, med.

u razmaku 2 velika tuberkula (u oba spola), u ženke ima uzdužni red od 7 nejednako dugih trnaka (slika 18 a). U ♀ prati taj red nešto medijano red od jedno 5—8 malih tuberkula s dlakama; u ♂ to su samo dlake sa jedva vidljivim bazama. I s lateralne strane ima red dlaka od jedno 5—7 u ♀ sa papiloznim bazama; inače je lateralna strana femora skoro gola (samo u ♀ ima latero-dorzalni red dlaka) a medijana posuta retkim dlakama osim distalne kao četka obrasle apofize koja je u ♀ mnogo izrazitija (slika 18 a).

Patela je u ♂ bez lanuga, dok u ♀ ima jedna povorka lateralna i jedna dorzalna, ventralno i lateralno patela je skoro bez dlaka a samo dorzalno teče povorka crnih dlaka dok je medio-distalno gusto četkasta apofiza. U ♀ ima ventro-lateralno jaka osetna dlaka. Na tibiji nastupa lanugo u jačoj meri ali samo u pojedinim uzdužnim prugama, dok su između ovih gole zone (slika 17.). Dorzalna i medijana strana sva je obrasla crnim osetnim

dlakama. U ♀ ima distalno medijano posve neznatna apofiza sa četkom. Ventralno i lateralno samo je po jedan red pored distalnog venca. U ♀ proksimalno 1. i 4. dlaka ima bazu izvučenu u papilu. O tarzu smo već govorili, sav je obrasao lanugom i uzdužnim redovima dugih osetnih dlaka, koje u ♀ ventralno zadobivaju karakter čekinja.

Noge su jake i prilično duge; femur, patela i tibija na prerezu peterogaone i to tibije većma nego femori. Izmenično tamnije pigmentovane i srebrnasto belo pigmentovane zone na nogama čine te izgledaju kolutičave. Femori su posve pri bazi i posve distalno (naročito ovde jaki trnasti nastavci) posve beli. Između obe te skrajne bele zone ima, već prema dužini femora, 3 ili 4 zone tamno smeđe pigmentovane a između ovih su umetnute srebrno bele. Obično imaju femori 2. i 4. para nogu kao duži po 4 smeđe zone a 1. i 3. par po 3, druga od baze smeđa zona najtamnija je. Na patelama prevladuje smeđi pigment; uzana bazalna zona je bela a i 3 jaka trnasta nastavka



Slika 18.

Slika 18. *Lacinius labacensis* sp. n.; a feminae pedipalpus dexter, med.; b chelae pars terminalis cum regenerato.

distalna srebrna su (osim crnih vršaka); u patele 2. para nogu ima između obe krajne bele zone vrlo duga tamno smeđa. Na tibijama prevladuje srebrno bela boja prekinuta 2—3 puta užim smeđim zonama (u distalnoj polovini jačim); na tibiji 1. para nogu može biti samo 1 smeđa zona. Slično je sa metatarzom: nad belom bazom stoji smeđi kolut a najtamnije smeđ je zglob prema tarzu; ponešto pigmentovana su mesta nepravih zglobova. Tarzi su proksimalno beli i onda postepeno prema distalnom kraju postaju sve tamniji; mnogo doprinose tome i guste tamne dlake.

Kokse nogu su u glavnom svetlo žute i posute crnim dlakama, koje samo na 1. koksama mogu imati, naročito kod ♀, ponešto nabrekle baze, odnosno papile. Distalni rub i sredina uzduž koksa tamno je siva. U ♀♀ su na koksama distalno straga po 2—4 dlake s nabreknutim bazama, naročito na 3. koksi. Trohanteri su u glavnom srebrno beli i poprskani smeđim tačkicama, naro-

čito na prednjoj i stražnjoj površini. Spređa i straga nose trohanteri okomit red od 3 trnasta nastavka, od kojih je bazalni najmanji a distalni najveći; katkad su donji slabo razvijeni. Kokse imaju osim distalno prema telu u sredini običajnog trnka na 1. i 2. nozi distalno straga a na 4. spređa po jedan vrlo jaki i dugi trnasti nastavak; često su pri bazi nešto stegnuti; svaki ima smeđi hitinski šiljak i nešto ispod vrha dlaku. Ovi su nastavci često nešto savijeni.

Oprema femora, tibija i patela zubićima (trnasti nastavci dolaze samo po 3 na distalnim krajevima femora i patela i donekle tibija) jača je i potpunija u ženki nego u mužjaka. Na femorima ima po 5 uzdužnih redova hitinskih, smeđih, solidnih zubaca postavljenih duž bridova a u svakom redu izmjenično su nanizani zubi i okomite osetne dlake. U tri dorzalna reda zubići su jači nego u oba ventralna ali ventro-anteriorni red redovno je bazalno dvostruk; oba podreda konvergiraju distalno i naposljetku se spoje u jedan. Na patelama teku jednaki redovi zubaca uzduž 5 bridova pored reda jakih osetnih dlaka koje se iz nešto jače baze okomito dižu praćene povorkom polegljih finijih dlaka. Dok su u ženki redovno svi bridovi opremljeni hitinskim zupcima kao na femorima, dotle u mužjaka oba ventralna reda već nemaju zubaca i to na 2. pateli nikako, na 3. u tragovima, na 1. nešto više a na 4. ih ni u dorzalnim redovima više nema. I u ♀ 2. pa i 1. patela može imati ventralno reducirane zupce. Tibije u ženki imaju redovno po 5 redova zubaca, koji se dižu iz povorke dlačica; rede se reduciraju ventralni redovi na 3. i 4. nozi. U mužjaka zupci degenerišu najpre u jače čekinjke a onda nestaju, samo na tibiji 4. noge uzdrže se najduže u dorzalno prednjem redu. Na distalnom kraju ukrašene su tibije vencem jakih čekinja. U ženki mogu bar u bazalnim delovima metatarza nastupiti zupci (naročito na 4. nozi dorzalno, manje na 3.). Metatarzi i tarzi odlikuju se vrlo dugim osetnim dlakama, osobito uzduž dorzalne strane. Lanugo na metatarzima porazdeljen je na pojedine široke povorke (bar na proksimalnom delu metatarza).

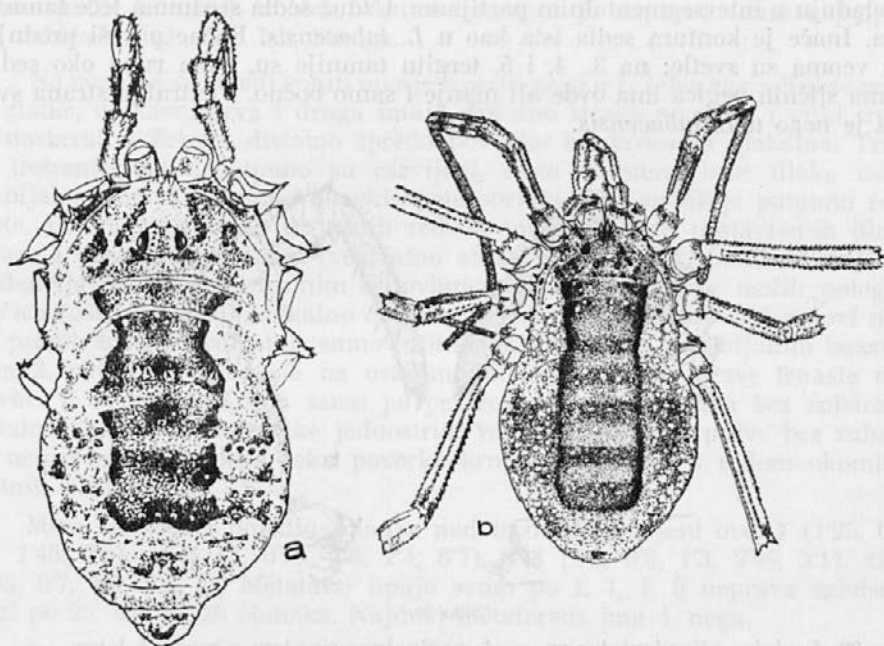
Nedorasli, za razliku od vrste *Lacinius horridus*, imaju slabije razvijene zupce na nogama nego odrasli mužjaci. Nalazio sam doduše u blizini Ljubljane nedorasle lacinije izgleda „*L. hispidus*“ s trnastim nastavcima mesto zubaca na nogama i telu a i ovi imaju na koksama 1. para nogu distalno straga jak trnak. Ovi pripadaju jamačno opet drugoj vrsti koju ću drugom prilikom opisati.

Dužina nogu i pojedinih članaka u naše vrste nije posve konstantna. U neke ženke od 5 mm dužine tela mere noge izuzetno su velike: 19'5, 42'5, 24, 33 (femori sami: 5, 10, 5, 7) slično u nekog mužjaka: 18'5 (3'9, 1, 3, 4'6, 6), 37'2 (8'3, 1'9, 7, 7'8, 12'2), 19'9 (4'1, 1'1, 3'2, 5'5, 6), 27'8 (6, 1'2, 4'6, 8'1, 8). Većinom sam nalazio manje mere n. pr. u ♀ od 6'5 dužine tela: 9'9, 24'5, 11, 16 (femori: 1'9, 5'9, 2'1, 4'6), druga ♀ sa 6 mm dugim telom: 10 (2, 1, 2, 1'9, 3'1), 21'9 (5, 1'1, 4'5, 3'5, 7'8), 10'8 (2, 1, 1'9, 2, 3'9), 16'7 (3'9, 1, 3, 2'9, 4'9) ili treća: 14 (3'2, 1, 1'7, 3'2, 4'9), 30'7 (7'2, 1'8, 6'2, 6, 9'5), 16'6 (3'5, 1, 2'7, 4'3, 5'1), 23'6 (5'5, 1, 3'5, 6'7, 6'9).

U odraslog mužjaka imaju metatarzi redom nepravih zglobova: 3, 5, 3, 4 a tarzi pravih: 28, 49, 28, 34. U ženke sam našao ove prosečne brojeve: 3, 4, 4, 5, odnosno: 30, 50, 30, 36 s neznatnom varijacijom.

Lacinius oligodentatus sp. n.

Na brdu Čiperniku nad Kranjskom gorom (5. 8. 28.) u jednom primerku našao sam sasvim atipičnog oligolofina (♂) koga bi teško odredio da nisam i van ovde obrađivanog područja našao dalje primerke oba spola tako n. pr. uz cestu Podkoren — Koruška međa, kod Podutika pa i u samoj Ljubljani na mojoj kući. Sudeći samo prema građi mužjaka stavili bi ovu novu formu u rod *Oligolophus* ili ev. *Odiellus*, pošto na femorima nogu, a još manje na patelama i tibijama, nema ni traga zupcima. No i u ženke su zupci razvijeni



Slika 19.

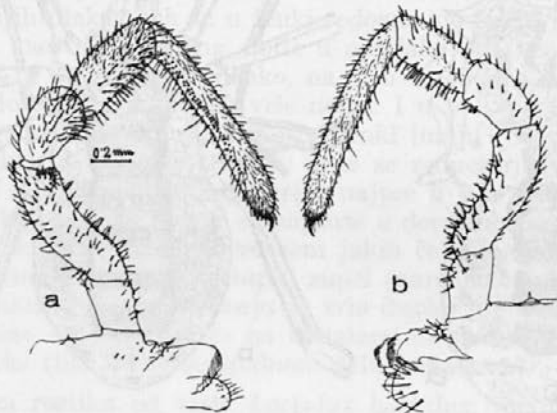
Slika 19. *Lacinius oligodentatus* sp. n.; a ♂ b ♀ longit. corporis nat. 5-6 mm.

samo u tri dorzalna reda na femorima i većini patela. Već u vrste *Lacinius ephippiatus* C. L. Koch mladi nemaju zubaca na stegnima a u odraslog (samo ♂?) nema zubaca u oba ventralna reda (vidi sliku 67. na str. 33. u K ä s t n e r-a).

Od svih do sada poznatih vrsta roda *Lacinius* razlikuje se naša nova po tome što na distalnom kraju kokse 4. para nogu spreda ima mesto običnoga trna bradavku sa 2-3 šiljka, svaki s dlačicom na vršku. Osim toga pripada nova vrsta, kojoj sam vrsno ime dao po tome što su u nje zupci veoma reducirani, onoj skupini u Evropi južnjačkih vrsta, koje imaju i na koksi 1. para nogu distalno pozadi jak trnak kao naša vrsta *Lacinius labacensis*. Još je osobito u te nove vrste da ženka doduše ima na femorima nogu i na cefalotoraksu skoro normalnu opremu zupcima, dotle mužjak s glatkim nožnim fe-

morima ima i na tergitima abdomena, bar na prednjima, poprečne redova normalnih zubaca (slika 19 a).

Telo mužjaka 5'6 mm dugo, abdomen straga šiljast. Pigmentacija vrlo jaka a crteži vrlo kontrastni pošto pored posve tamno smeđih šara ima podosta srebrnkasto ili svetlo žutih površina. Zato je utisak celine sasvim drukčiji nego u *L. labacensis*. Ova vrsta i živi drukčijim načinom života. Drži se šumskog tla. Najčešće se nađe pri bazi stabala u detritu i na lišću grmlja. U mužjaka (slika 19 a) je crtež sedla vrlo oštar kao i sistem pega na cefalotoraksu. Naročito spoljni rubovi (pozadi!) sedla skoro su crni a poprečne tamne pruge sredinom pojedinih tergita (do incl. 5). razredene su belim tačkicama; potonje prevladaju u intersegmentalnim partijama. Uzduž sedla sredinom teče tamnija zona. Inače je kontura sedla ista kao u *L. labacensis*. Bočne površi prednjeg tela veoma su svetle; na 3., 4. i 5. tergitu tamnije su, osim ruba oko sedla. Očima sličnih pegica ima ovde ali manje i samo bočno. Ventralna strana svetlija je nego u *L. labacensis*.



Slika 20.

Slika 20. *Lacinius oligodentatus* sp. n. ♂ pedipalpus sinister; a med.; b later.

Spređa u sredini na cefalotoraksu stoje tri jaka trna, paralelno međusobno usmerena, srednji je samo nešto veći od oba bočna. Sporednih zubaca ima vrlo malo, redovno po dva iza trnova a katkada još po jedan bočno od trnova. Na žlebastom očnom brežuljku stoje dva reda, svaki od 4—6 malih zubaca. Inače obični raspored, kako ga i slika pokazuje. Oba torakalna i prednji abdominalni tergiti nose po jedan poprečni red malih zubaca koji, što dalje natrag, sve manji postaju.

Helicere nemaju ni na 1. ni na 2. članu nikakvih zubića ali su zato bogato opremljene crnim dlakama koje na 2. članu medijano nad bazom kraka čine čitavu četkicu. Pedipalpi (slika 20.) su jaki i zdepasti; dužina iznosi 2'8 (0'75, 0'25, 0'6, 1'2). Na koksi spređa nosi jaka zaobljena bradavka samo crne dlake a na trohanteru spređa lateralno stoji skupina od 5—6 dlaka s nešto nabreklih bazama; medijano im se priključuje isto toliko običnih dlaka. Kratki i nešto savijeni femur pokazuje ventro-lateralno povorku od kojih 15

dlaka opet sa samo nešto nabreklih bazama mesto papila a druga povorka, s još manje ispupčenim bazama dlaka, teče više ventro-medijano. Medijana strana većma je dlakava; distalno vidimo malu gomoljastu apofizu obraslu dlakama. Distalni kraj femora naokolo je obrašten dlakama i dorzalno nosi hitinski zubić. Patela ima medijano dugim dlakama obraslu apofizu a ventralno distalno čuperak osetnih dlaka, uzduž pak lateralne površine kao i dorzalne strane red podužih osetnih dlaka. Tibija nema apofize; medijano je obrasla lanugom i osetnim dlakama a ima i nekoliko hitinskih zubića. Ventralno teče red dugih osetnih dlaka a lateralna površina ima sredinom zonu lanuga s redom većih dlaka. Tarsus je ukrašen uzduž ventralne strane dvima povorkama malih hitinskih zubića. Ventro-lateralno je zapravo samo nepotpun red zubića uzduž zone bez lanuga.

Na nogama su smeđi koluti manje izraziti nego u *L. labacensis*. Kokse nogu su glatke, dlakave; prva i druga imaju distalno straga po velik i vitki trnasti nastavak a četvrta distalno spreda poveliku bradavku sa dlakama. Trnci na trohanterima nepotpuno su razvijeni, često su samo baze dlaka nešto odebljale. Femori su samo donekle peterobridni, dok su tibije potpuno čoškaste. Pored pet glavnih uzdužnih redova jakih okomito postavljenih dlaka dolaze i prekobrojne dlake (ventralno straga). Na 2. i 4. femoru javlja se tendencija da se u ventralnim redovima primešaju povorke malih poleglih dlačica (oštri lanugo). Apikalno dorzalno gde završavaju pojedini redovi mesto pravih trnaka ovde stoje samo hitinski šiljci s nešto podebljanim bazama i na 2. pateli je tako, dok na ostalim patelama vidimo prave trnaste nastavke. U svih patela ima samo po pet redova osetnih dlaka bez zubaca a distalno oko ruba čine dlake jednostruk venac. I tibije su posve bez zubaca pa uzduž oštirih bridova teku povorke krupnijeg lanuga s redom okomitih osetnih dlaka.

Mere za noge i pojedine članke nad trohanterom jesu ove: 7 (1'25, 0'6, 1'1, 1'45, 2'6), 15'45 (3, 0'75, 2'6, 2'4, 6'7), 8'65 (1'6, 0'6, 1'3, 2'05, 3'1), 12'55 (2'65, 0'7, 1'9, 3'3, 4). Metatarzi imaju samo po 1, 1, 1, 3 neprava zgloba a tarzi po 25, 43, 25, 28 članaka. Najduži metatarsus ima 4. noga.

Ženka je oko 6 mm duga, ima jajoliki abdomen (slika 19 b). Vladaju srebrno beli i crveni pigment koji prelazi i u svetlo smeđi. Veliki je broj srebrnih kružnih pegica popreko svakog tergita a bočno postaju sve veće. Sedlo je nešto manje izrazito crtano nego u mužjaka ali je još ipak, naročito u prednjim partijama, tamno obrubljeno. Na torakalnim tergitema van sedla posve prevladuje srebrno bela boja. Uzduž bokova vuče se tamnija zona s „očicama“. I ventralna strana, bočno većma, srebrno je bela i ružičasto nahunana u poprečnim zonama. Svi zupci i trnci su srebrno beli. Cefalotoraks šaran i obojen kao u mužjaka; oko otvora smrdljive žlezde vidi se jaka crvenkasta pigmentacija. Oba koluta sa zupcima na tuber oculorum srebrna su. Femori i tibije nogu jesu kolutaste ali manje nego u *L. labacensis* i pigmentat je ovde crvenkastiji. Na pedipalpmima jaka pigmentacija na femoru dorzalno i lateralno.

Oprema cefalotoraksa zupcima i trnastim nastavcima u glavnom je ista kao u mužjaka ali nešto jača; tako n. pr. na prednjem rubu cefalotoraksa bočno ima po dva zupca; naprotiv tergiti su manje oboružani tako te već

na 2. torakalnom tergitu jedva su baze dlaka u poprečnom redu nešto izvučene u šiljčić.

Pedipalpi kao u mužjaka, osim što ovde nema obih povoraka šiljastih zrnaca na tarzalnom članu ventralno kao ni zubića na tibiji. Na koksi spreda i na trohanteru spreda distalno razvijeni su izraziti trnasti nastavci (papile) na femoru ventralno jedva jače nego u mužjaka. Na helicerama nema ništa osobita.

Kokse nogu s istom opremom kao u mužjaka (jaka bradavka s dlakama na 4. koksi distalno spreda!). Trnasti nastavci na trohanterima spreda i pozadi vrlo nepotpuno razvijeni; većinom su reducirani. Femori svih nogu na prerezu jako peterobridni. Na odrasloj ženki, nađenoj na mojoj kući u Ljubljani, nema ni na jednom femoru ni u jednom redu zubića. U ostalih primeraka ima u sva tri dorzalna reda zubića a u oba ventralna reda vide se samo redovi okomito postavljenih osetnih dlaka. Na završetku dorzalnih redova apikalno postavljen je po jedan jaki trnasti nastavak. Katkad ima mesto dva po tri ventralna reda dlaka. Na patelama, pored apikalna tri trna, manje više dobro su razvijeni zupci u tri dorzalna reda, najmanje na drugoj pateli. Od vrlo čoškastih tibija samo na trećoj bazalno ima ostataka zubića, inače sve kao u mužjaka. Na metatarzima ima vrlo malo nepravih zglobova. Dužinske mere nogu i pojedinih članaka kao i broj članaka na tarzima približno isti kao u mužjaka.

Phalangium opilio L.

Od naselja ljudskih u dolinama pa do znatnih visina sretamo u našem području ovog običnog opiliona. Primerci sa planinskih pašnjaka naročito su živo obojeni. Sedla su tamno smeđa, skoro crna a na ostalim površinama tela prevladuje skoro narandžasto žuta boja. Na abdomenu intertergalno nanižane su očiće. Oružanje je vrlo jako. Tako n. pr. zrela ženka s triglavskih Vratiju (23. 7. 28. leg. dr. Kuščer) ima jake zubiće na obim člancima helicera a pred t. o. ima 4 pravilna peteroreda jakih belih zubaca crna vrška. Zupci nad helicerama su izvučeni u drške. Mužjaci imaju u prednjim uglovima cefalotoraksa čitavu gustu rozetu zubaca. Na pateli pedipalpa ostaje medijani apendiks u ♀ vrlo dugo. Uvek sam nalazio na koksi 4. para nogu distalno spreda meku, kožastu bradavku sa zubićima i dlakama. U mužjaka dolaze zupci na dorzalnoj strani trohantera i femora pedipalpa a i na krupnim ženkama (jedna od 77 mm telesne dužine s južnog obronka Čipernika kod Kranjske gore od 5. 8. 28.) nastupaju mnogobrojni zupci dorzalno i lateralno na femorima pa na patelama i trohanterima pedipalpa; u isto vreme je patela još nosila jaku apofizu. Na kućama i u sobama (Podkoren) sam nalazio na ženke preko 6 mm duga tela s izgledom pula. U avgustu je bilo uopće mnogo preadultnih primeraka (mužjaci s malim rogovima na 2. članu helicera). U mužjaka vidimo na ventralnoj strani ne samo tibije 1. noge nego i metatarza do kraja zupce razvijene. Na femoru 1. para nogu oba ventralna reda razvijena su u prave okomito postavljene trnove (zupci inače stoje koso prema natrag zavinuti); katkad su trnovi dvojni. Trnovi postaju iz zubaca izraživanjem baze.

Opilio parietinus (de Geer).

Zajedno s vrstama *Mitopus morio* i *Phalangium opilio* živi i *O. parietinus* posvuda od kućnih zidova u dolini do visokih stena na planinskim vršcima samo malo manje češće jer traži samo okomite stene. Rezultate ispitivanja varijabilnosti na većem broju primeraka i s veće teritorije izneću drugom prilikom.

Lophopilio tridentatus g. n., sp. n.

Na nekoliko mesta Triglavskoga masiva, u nižim položajima (kod vodopada Peričnika 14. 8. 28., uz put na Prisojnik 12. 8. 28, na Čiperniku 8. 8. 28.), na Korenskom sedlu i drugde sve do Ljubljane nalazio sam pod kamenjem u većem broju većinom pule, a odrasle samo ženke, crvenkasto srebrne opilione po izgledu roda *Odiellus*, samo što su spreda na sredini prednjeg ruba cefalotoraksa imali neobično dugačka tri trna (slika 21.). Nemanje trnastog nastavka ventralno na prvom članu helicera pokazalo je, da imam posla sa pretstavnikom potporodice *Phalangiinae*. Medutim i pored najveće pažnje nisam uspeo među 31 rodom te potporodice naći rod u koji bi se ova forma falangiinskog opiliona mogla uvrstiti. Još najbliže stoji po opremi pedipalpa i nožnih koksi rodu *Megabunus* Meade u koga ima vrsta specijalno alpskih. Za rod *Megabunus* karakterističan je samo jedan trn medijano na prednjem rubu cefalotoraksa, upravljen koso gore. Osim toga u *megabuna* je t. o. jako širok i primaknut prednjem rubu cefalotoraksa. Doduše u roda *Opilio* Herbst ima vrsta sa po tri trnasta nastavka spreda (*O. coronatus* Roew. iz Italije) ali građa pedipalpa je u naše forme sasvim drugčija nego je karakteristična za rod *Opilio*. I tako ne preostaje drugo nego da u okviru supfamilije *Phalangiinae* osnujem nov rod pod imenom *Lophopilio* sa sledećom karakteristikom:

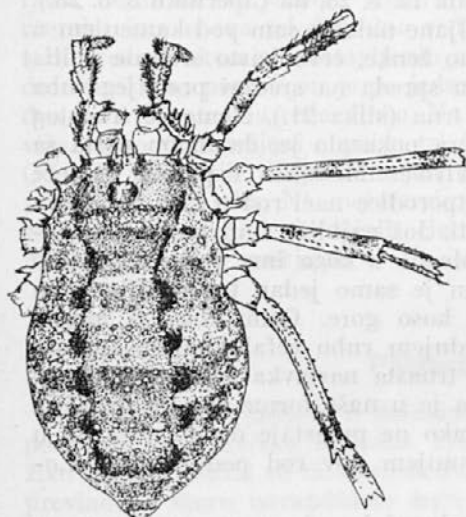
Tuber oculorum nešto širi nego je dugačak, odozgo sa vsake strane plitkog žleba zubićima ukrašen, za nepunu podrgu dužinu udaljen od prednjeg ruba cefalotoraksa gde se u sredini nalaze pravo napred usmerena tri duga trna, od kojih je srednji najduži. Uz bočni rub cefalotoraksa (pred i iza otvora smrdljive žlezde) po manji trnasti nastavci a još manji po jedan sa svake strane t. o. i uz bazu lateralnih prednjih trnova. Abdominalni tergiti neoboružani kao što nije ni lamela nad helicerom. Helicere normalne. Pedipalpi s apofizama na femoru, pateli i tibiji i s jakim trncima uzduž ventralne strane. Druga nožna kokska apikalno straga, četvrta apikalno spreda sa po jednim jakim trnom. Na femorima i patelama, debelih i kratkih nogu, osim apikalno-dorzalnih jakih trnaka, samo redovi osetnih dlaka. Trohanteri s malim a određenim brojem prednjih i stražnjih trnaka.

Tačniji opis i sliku (slika 21.) dajem na osnovi analize zrele ženke nadene blizu Podutika u okolici Ljubljane pri bazi jednog hrasta. Tip je preparovan i čuva se u Zoološkom institutu ljubljanskog univerziteta.

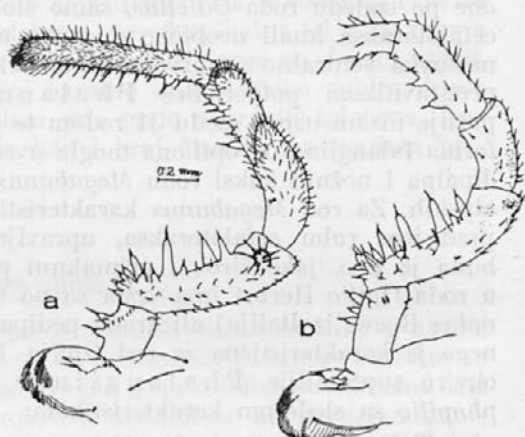
Dužina tela oko 5 mm (dužina pula obično oko 3,5 mm). Abdomen jakolik a kontura cefalotoraksa petorouglasta s najširoom stranom spreda gde se u sredini dižu okomito na prednji rub tri duga trna, najduži srednji (sa 0,4 mm) dosiže dužinu od t. o. bočni su polovicom kraći. Ova srednja partija

cefalotoraksa spreda je krovasto uzdignuta nad općom površinom. U levom i desnom uglu prednje konture cefalotoraksa diže se po jedan jak trnak; mali trnak je spreda uz otvor smrdljive žlezde a jači uz stražnji kraj otvora. Na granici 2. i 3. nožne kokse još je po jedan bočni trnak. Mali zubići su postavljeni po jedan spreda uz manji prednji trn, po jedan pored t. o., a po tri uzduž kosog žleba. Na 1. i 2. torakalnom tergitu stoji po jedan poprečni red malih zubića a na abdominalnim tergitema nema zubića nego su samo poprečni redovi malih dlačica kao i na sternitima. Sva kutikula je fino šagrinovana a drobna zrnca su crvenkasto smeđa.

Plitko uzljebljeni tuber oculorum stoji za svoju nepunu podrugu dužinu udaljen od prednjeg ruba cefalotoraksa a ukrašen je sa dva reda od 4—6



Slika 21.



Slika 22.

Slika 21. *Lophopilio tridentatus* g. n., sp. n. ♀ corporis longit. nat. 5 mm.

Slika 22. *Lophopilio tridentatus* g. n., sp. n. ♀ pedipalpus; a med.; b later.

trnaka (u pula su trnovi vrlo nejednako dugi); prednji par je kraći i nije srebrno beo kao što su ostali i sam žleb.

Dorzalna strana tela obojena sa srebrno belim i crveno smeđim pigmentom. U pula vidi se samo svetlo crveni pored srebrnog koji prevalira. Crveno smeđe pigmentovana je spreda srednja partija cefalotoraksa i otvor smrdljive žlezde od kuda se prema natrag produžuje jasno obojeni rub sedla sve do stražnjeg ruba šestog abdominalnog tergita, gde je sedlo najuže i gde se oštrom konturom završava. Od 2. do 5. tergita rub sedla je na svakom tergitu bočno izbočen a srednje partije su manje pigmentovane. Popreko svake tamnije vrvce sedla teku 2—3 reda srebrno belih pegica. Van sedla je svetlija zona sa poprečnim redovima očica i crvenkastim marmoriranjem na srebrno beloj podlozi; slično su šarani 7. i 9. tergiti. I sterniti su srebrno beli a po sredini teče crvena zona s belim pegicama. Genitalni poklopac i kokse nogu kao vosak su žute a kokse distalno ocrvenjene.

Supraheliceralna lamela neoboružana. Helicere normalne, kratke i zdepaste. Prvi član na bočnoj sredini 0'8 mm dug i 0'45 mm visok, samo dorzalno apikalno s nekoliko osetnih dlaka; s donje strane nema trnka. Drugi član 1'2 mm dug; ventralno s jednom samom dlačicom, medijano nad krakom štikaljke mala skupina dlaka a na dorzalnoj strani retka povorka koja se dole završava dugim osetnim dlakama.

Kao u *Dicranopalpus*-a tako i naša nova vrsta drži pedipalpe kao u brnjicu svinute ispred ustiju. Pedipalpi su kratki i s ventralne strane jako oboružani (slika 22.). Crvenoga pigmenta ima naročito na distalnom delu femora i na pateli lateralno. Na koksi spreda lateralno stoji bradavka sa tri nejednako duga trnka a više medijano većma izvučena bradavka sa šiljkom na vršku i 2—3 crne osetne dlake. Trochanter ima distalno spreda skupinu od 4 jača trna (papile s dlakom na vršku, odnosno u papilu izrasle baze osetnih dlaka). Lateralno su postavljena dva liriformna organa a medijano u luku 7 osetnih dlaka dok su distalno straga samo 2—3. Nešto kijačasti i svinuti femur s ljuskavom skulpturom na hitinskoj kutikuli nosi spreda proksimalno u sredini trojnu papilu s dlakama i naokolo još 3—4 papile nejednake dužine; ventralnom sredinom u distalnom smeru proteže se red od 4 duga trna (papile), od kojih su oba srednja najduža a ovaj red prate s obe strane akcesorni manji trnci. U pula su prilike jednostavnije: pored trozuba ima jedan jači trn i dalje red od 3 trna bez akcesornih. Lateralna strana femora skoro je gola, samo u distalnoj polovici ima jedno 4 dlake, dok ih na medijanoj strani ima više. Uzduž dorzalne strane teče povorka retkih dlačica sa šiljkom na distalnom kraju. Ispod distalnog kraja na medijanoj strani nalazi se poduga uzana malo kijačasta bradavka s nekoliko vrlo jakih crnih čekinja; u pula nosi ta apofiza samo 2 duga crna hitinska šiljka. Patela ima medijano distalno kupastu apofizu gusto crnim dlakama obraslu; lateralno nosi samo nekoliko osetnih dlaka a više njih dorzalno. Tibija je jedva nešto duža od patele i nosi ventralno niz od 4—5 nejednako dugih papila; najproksimalnija je najduža a distalna jedva označena. Medijano distalno je manja četkasta apofiza a dorzo-lateralno teče uzdužni red crnih čekinja pored reda tanjih osetnih dlaka; i na lateralnoj površini stoji uzdužni red osetnih dlaka. U pula su apofize još jače a čekinje razmerno još deblje; samo dve proksimalne čekinje ventralno na tibiji imaju u papile izvučene baze. Lanugom i redovima dugih osetnih dlaka obrašteni tarzalni član ukrašen je ventralno redom jakih crnih čekinja od kojih najproksimalnije (1—3) imaju bar nešto u papile izvučene baze.

Koksa 1. para nogu po čitavoj je površini papilozna a na maksilarnoj krpi nosi distalna partija 5 dugih crnih dlaka a proksimalna partija 3 kraće. Distalno pozadi na 1. koksi je papila tako jaka da se čini kao da je onde pravi trn. Na drugoj koksi su papile (baze dlaka) malo manje a maksilarna krpa nosi 15 crnih dlaka. Distalno straga stoji jak trnasti nastavak. Na 3. koksi su papile jedva primetljive, dok na 4. samo najdistalnije dlake imaju podebljane baze. Neobično je debeo trnasti nastavak na 4. koksi, distalno spreda pa nosi osim šiljka i dlake na vršku još i koju padlaku. Trohanteri su na karakterističan način oboružani trnastim nastavcima i manjim šiljcima (zupčićima). Prvi i drugi trohanter imaju po jedan trn pozadi a 3. i 4. od napred; na 3. trohanteru ima još jedan manji trn pozadi.

Kratki i jaki femori skoro su peterobridni a svaki brid nosi retki red osetnih dlaka s nešto jačom bazom. Osnovna boja im je srebrna a nad bazom i niže distalnog kraja nose po jednu crvenu zonu (na najdužem 2. femoru ima 3 crvena koluta). Na distalnom kraju dorzalno završavaju redovi dlaka vrlo jakim srebrnim trnovima (skoro kao u *Megabunus diadema* (Fabr.). Isto tako su opremljene i patele dok debele tibije nemaju distalnih trnova. Lanugo počinje tek na metatarzima i to ventralno. Patele su crvenkasto nahunane a tibije imaju srednji crveni kolut. Tarzi imaju pravih članaka: 20, 26, 21, 22. Dužine nogu i pojedinih članaka iznose: 6'15 (1'25, 0'5, 1, 1'3, 2'1), 12'9 (3'3, 0'8, 2'4, 2'5, 3'9), 5'65 (1'1, 0'45, 1, 1'1, 1, 2), 9'3 (2'1, 0'7, 1'6, 2'3, 2'6).

Platybunus bucephalus C. L. Koch.

Od ove inače tako obične vrste po planinskim šumama čitave srednje Evrope nađena su samo dva odrasla mužjaka, jedan na triglavskim Vratima (23. 7. 28. leg. dr. Kuščer) a drugi na Grlu nad Planicom, 1300 m visoko (12. 8. 27. leg. dr. Seliškar). U ogromnom broju sam vidio istu vrstu u julu 1929. na Pohorju po šumama oko Mariborske i Ruške koče.

Oba primerka su vrlo tamno pigmentovana a i hitin im je debeo i smeđ. U prednjim uglovima cefalotoraksa, na obim krajevima otvora smrdljive žlezde i bočno na rubu cefalotoraksa stoji po jedan meki trnak (papila). Oprema pedipalpa trnastim nastavcima većma odgovara onoj opisanoj za ženke. Na koksi spreda stoji skupina od 9 trnaka različite dužine a na trohanteru opet spreda štrči ogroman trnak sa dva vrška a oko njega 6—7 manjih; pozadi diže se na širokoj bazi trn sa dva vrška. Na ventralnoj strani femora nanizana su 6 veoma dugih trnova od kojih je najproksimalniji dvovrh; taj glavni red prate mnoge papile s dlakama a dorzo-lateralno teče uzdužni red manjih trnova. Na odebljaloj glavici femora lateralno ima 6 liriformnih organa. Patela nosi lateralno dva trnka a tibija ventralno pored dva jaka još i 4 manja, dok velika apofiza ima svu površinu oštro zrnatu. Na tarzu uzduž ventralne strane pored 4 jača trna ima nekoliko dlaka nešto podebljane, papilozne baze. Najjače je nazubljen femur 4. para nogu a 3. i 2. sve manje dok na 1 nema ni jednoga zupca.

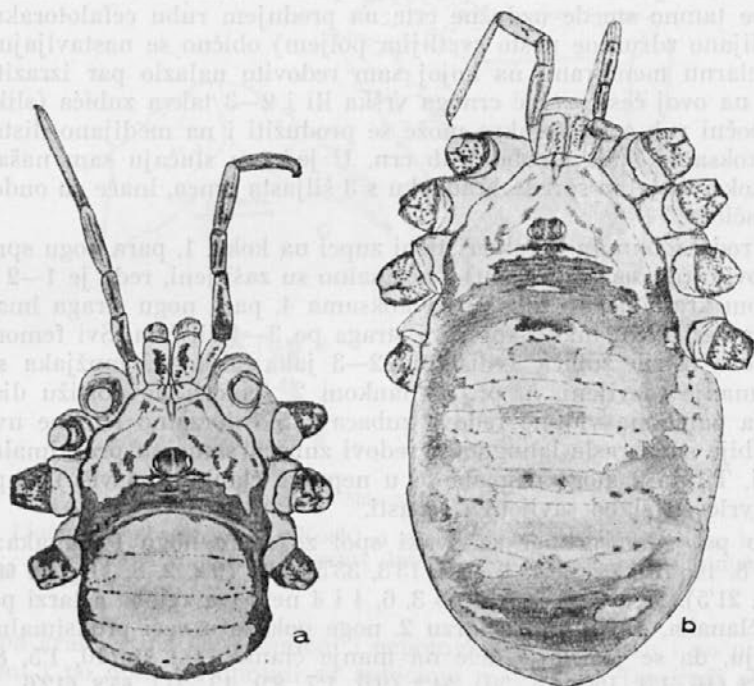
Dužine nogu su veće nego ih Roewer (10, str. 846.) navodi: 19'5 (4'3, 2, 3, 4'4, 5'8), 36'7 (7'7, 1'6, 6, 9'4, 11), 21 (4'6, 1'4, 3, 5'9, 6), 32'7 (7, 1'4, 4'6, 9'7, 10). Metatarzi imaju po 1, 2, 1, 3 nepravu zgloba a tarzi po 27, 38, 25, 31 član.

Liobunum roseum C. L. Koch.

Ovo je jedan od naših najlepših i najvećih (po dužini nogu) planinskih opiliona. Ograničen je samo na istočne Alpe. Do sada nisam uspeo tu vrstu dobiti ni sa Karavanki ni sa Kamničkih alpi. Pored tela od kojih 5 mm dužine ima mužjak te vrste drugi par nogu skoro 100 mm dugačkih tako da sedeći na okomitoj, krečnjačkoj, sivkastoj steni svojim raširenim i ispruženim nogama pokriva površinu kruga sa dijametrom od skoro 20 centimetara! U sredini tolikog kruga miruje drobno telo nežno ružičaste boje sa skoro posve crnim rubovima (slika 23.). Crna pruga deli nešto šarane grudi od zatka. I ta crna

poprečna pruga dala je povod te je naša vrsta odeljena od posve srodne, po Alpima i Karpatima većma raširene vrste *L. limbatum* L. Koch. Pitanje je, hoće li se moći održati naš oblik kao zasebna vrsta od *L. limbatum*. Intenzivniji studij većeg broja individua pokazuje mi, da dolaze varijacije te će, jamačno, biti dovoljno, da se istočno alpska forma reducira na geografsku rasu (subspecies) osnovne, većma raširene vrste.

Roeber (10, str. 889.) navodi *L. roseum* za Trst i Ljubljanu. Jamačno su s time samo označena mesta iz kojih je Roeber posredno dobio materijal. Sva do sada pouzdano utvrđena obitavališta *L. roseum* leže visoko (nad



Slika 23.

Slika 23. *Liobunum roseum* C. L. Koch; a ♂ (4.5 mm); b ♀ (8 mm).

1500 m). Direktor tršćanskog „Museo civico di storia naturale“ g. dr. J. Müller poslao mi je na obradu nekoliko primeraka ove vrste, koje je sam našao visoko iznad doline Trenta nad izvorom Soče i kod Casa d' absteig Santa Maria di Trenta. Stipberger-ova (13, str. 8. i 9.) ne navodi za severni Tirol naše vrste nego *L. limbatum* a da ne opravdava taj postupak. Očevidno ne smatra istočno alpsku formu čak ni za geografsku rasu. U Tirolu živi *L. limbatum* po Stipberger-ovoj već u nadmorskoj visini od 550 m i penje se do 1700 m. Za razliku od naše postala je tirolska forma ne samo opće šumska nego vrlo često domikolna. Mi smo naše primerke našli isključivo na okomitim krečnjačkim stenama daleko od svakog ljudskog obitavališta.

Nalazišta u triglavskom masivu: Prisojnik (5., 11. i 12. 8. 28., mnogo primeraka oba spola), Martuljak 15. 8. 28. leg. dr. Kušćer, 4 ♂♂; Komarča 11. 9. 19., leg. dr. A. Seliškar.

Boje i šare dosta variraju. Pored smeđeg i zelenkasto belog pigmenta dolazi i ružičasti. Na cefalotoraksu kod nekih mužjaka skoro nikakvih šara nema. Crna ili tamno smeđa poprečna pruga na torakalnim tergilitima često je razdeljena popreko u troje, pošto nastupaju dve bele medijane pruge, odnosno nizovi pega; to biva i kod ženke (slika 23 b). Ni stražnji abdominalni tergiti nemaju uvek po tri bele pege kao što to Roewer (10, str. 889., slika 1045.) smatra tipičnim. Belilo može nastupati ili samo bočno ili samo medijano. Obe tamno smeđe uzdužne crte na prednjem rubu cefalotoraksa (kadkad medijano združene nešto svetlijim poljem) obično se nastavljaju na suprahelicelarnu membranu na kojoj sam redovito nalazio par izrazitih bradavka a na ovoj često zubić crnoga vrška ili i 2—3 takva zubića (slika 24 a). Tamni bočni rub cefalotoraksa može se produžiti i na medijano-distalni deo nožnih koksia te bude i rubni zub crn. U jednom slučaju sam našao na 4. nožnoj koksii distalno spreda bradavku s 3 šiljasta zrnca, inače su onde obično samo dlačice.

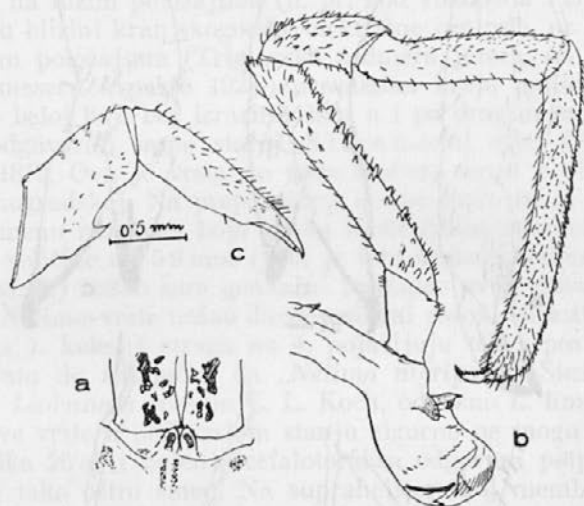
Za rod *Liobunum* karakteristični zupci na koksii 1. para nogu spreda dolaze redovito (do sedam u redu) i normalno su zašiljeni, rede je 1—2 na proksimalnom kraju delom tubast; na koksama 4. para nogu straga ima ih oko 14. Trohanteri nogu imaju spreda i straga po 3—4 šiljčića. Svi femori imaju 7—8 redova oštirih zubića a distalno 2—3 jaka šiljka. U mužjaka su zupci femora manje razvijeni, n. pr. na tankom 2. femoru ne dostižu distalnoga kraja. Na patelama vidimo redove zubaca samo dorzalno i to ne uvek potpuno. Tibije su obrasle lanugom a redovi zubaca samo su proksimalno bolje razvijeni. Tibija 2. noge raspada se u nepravne članke (8 i više). Čaporci na tarzima vrlo su slabo savijeni i srpasti.

Evo po jedan primer za svaki spol za mere nogu i članaka: ♀ 45'6 (9'8, 2, 7'8, 10, 16), 75 (16'4, 1'7, 10, 13'3, 33'5), 36'2 (9'2, 2, 8, 11, 16), 60'2 (12'7, 2, 14, 10, 21'5). Metatarzi imaju po 3, 6, 4 i 4 nepravna zglobova a tarzi po 43, 90, 44 i 46 članaka, međutim na tarzu 2. noge pokazuju veći proksimalni članci tendenciju, da se još dalje dele na manje članke; ♂ : 51 (10, 1'5, 8'9, 11'8, 18'8), 84'2 (16, 1'8, 15, 15'4, 36), 54'2 (9'6, 1'7, 8'9, 13, 21), 65'8 (12'6, 1'8, 10'3, 17'1, 24); metatarzi imaju po 4, 8, 4, 5 nepravih zglobova (na 2. nozi još više nejasnih) a tarzi po 43, 102, 44, 42 prava članka. U tarzu 2. noge svi distalni članci pokazuju tragove deljenja na 2—3 dela.

Oprema helicera dlakama vidi se na slici 24 c. Na lateralnoj strani stoji samo na 2. članu 1 dlaka.

Na tarzu pedipalpa (slika 24 b) u mužjaka našao sam da uzduž ventralne strane (malo većma prema lateralnoj strani) teče povorka vrlo finih šiljaka ili zrnaca. Tibija je latero-dorzalno posuta lanugom, pored u redove postavljenih osetnih dlaka. Patela i femur nemaju lanuga. Na pateli vidimo po dorzalnoj i lateralnoj površini nepravilno raštrkane jake hitinske zube a na femuru postavljeni su isti takvi zubi uzduž ventralne strane, osim posve bazalno gde stoji mala grupa zubova na medijanoj strani. U distalnoj trećini stoji nekoliko zubova na lateralnoj strani. Osetnih dlaka na većem delu lateralne strane nema.

U jednog mužjaka s Martuljka našao sam 2. član desne helicerice posve atipičan (slika 25.). Dužina osnovnog dela jedva iznosi polovicu normalne (uporedi normalnu levu heliceru istog primerka). Oprema dlačicama osnovnog dela sasvim je drugojačija, naročito na ventralnoj strani gde vidimo kao jedan venac a osim toga dve jake dlake nad bazom kleštinih krakova. Normaliter na ventralnoj površini ima samo jedna posve fina dlačica distalno (slika 25 a). Čak i na nepomičnom kraku štipaljke bila je jaka čekinja od koje je ostao samo bazalni deo.



Slika 24.

Slika 24. *Liobunum roseum* C. L. Koch; a membrana suprachelicalis; b pedipalpus dexter maris, adspetus later.; c chelicera maris sinistra, latus mediale.

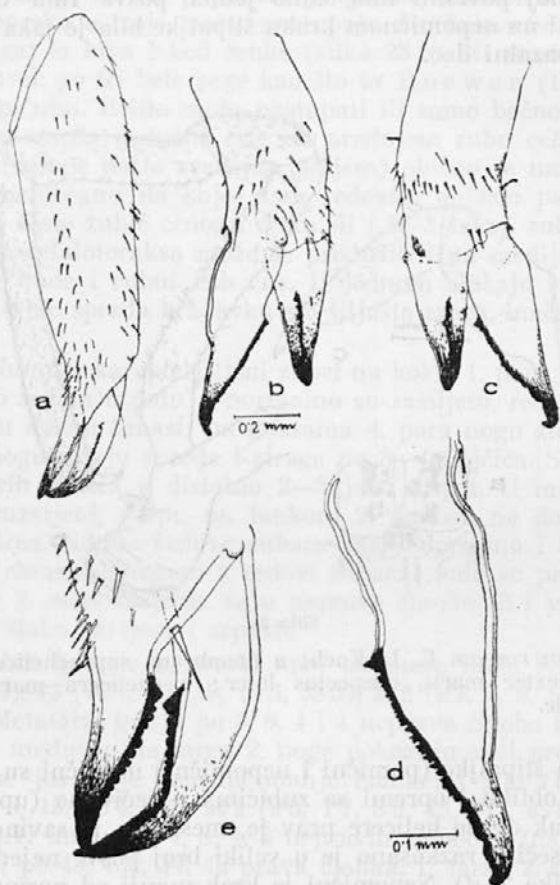
I oba kraka štipaljke (pomični i nepomični) neobični su i po položaju i po veličini i po obliku i opremljeni sa zubićima u sečivima (uporedi slike 25 a i b). Pomični krak desne helicerice prav je, mesto da je savinut; duži je, kukasta je vrha a sečivo razkosano je u veliki broj posve nejednakih i nepravilnih zubića (slika 25 d). Nepomični je krak manji od normalnoga, distalno je deblji ali sečivo je sličnije običnome; na bazi ventro-lateralno nalazi se neki ožiljak debelog crnog hitina sličan bazi velikog zupca u čeljusnici.

Funkcionirati ta helicera nije mogla, jer ne samo da nije ni muskulatura normalno razvijena a ni oba zgloba pomičnoga kraka, nego ni međusobni položaj oba kraka ne dopušta da se sečiva približe i slože.

Nije moguće sa svom sigurnošću ustvrditi na koji je način nakazna helicera nastala. Od dve mogućnosti: kongenitalni defekt (t. j. ozleda ili zapreka pre ispiljenja pula) i nepotpuna regeneracija ozledene helicerice verovatnija mi se čini druga mogućnost. Opilioni regenerišu veoma teško. Noge koje su toliko lomne i lako se izgube, opilioni ne regenerišu; naprotiv, kokska izgubljene noge se skvrči. Jedini slučaj prirodne regeneracije, a i tu je više regenerisano nego li izgubljeno, opisao sam kod jednog *Opilio parietinus* (Geer) na-

denog u Ljubljani (Hadži!). Ovo bi bio drugi slučaj. Ako je zaista po sredi regeneracija posle gubitka skoro čitave desne štipaljke, onda je regeneracija veoma atipična.

O nedoraslim primercima vrste *Liobunum roseum* raspravljam na drugom mestu, pošto sam došao do uverenja da tobožnja *Nelima nigripalpis* što



Slika 25.

Slika 25. *Liobunum roseum* C. L. Koch, ♂; a chelicera normalis sinistra, adaspectus med. artic II.; b chelicerae dextrae regeneratae art. II., adaspectus dorsalis; c idem, adaspectus ventralis; d idem, tamen digitus mobilis; e chelicerae normalis art. II. pars distalis.

ju je Simon (12, s. 183.—184.) opisao kao *Liobunum nigripalpe* nije drugo nego nedorasla forma od *Liobunum roseum* a prema tome i od *Liobunum limbatum*, budući da se njihovi puli sigurno nikako ne razlikuju.

1) Hadži, J.: Prirodni slučaj superregeneracije na heliceri pauka kosca *Opilio parietinus* (de Geer). 234. knjiga „Rada“, Jugosl. akad. znan. i um. u Zagrebu. 1928.

Liobunum rupestre (Herbst).

U mesecu avgustu našao je jedinog odraslog mužjaka g. dr. Lj. Kuščer na Martuljku (15. 8. 28.). Merio je 42 mm a na supraheliceralnoj membrani imao je par hitinskih zubića.

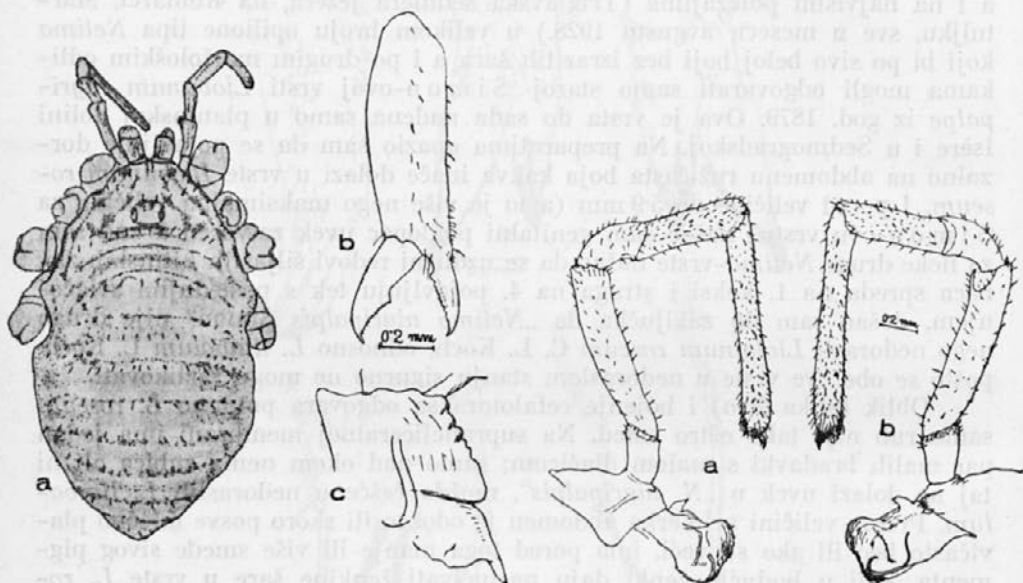
„Nelima nigripalpis (Simon)“

Na strmim i golim krečnjačkim stenama nešto nadsvođenim nalazio sam često pa i na nižim položajima (n. pr. kod vodopada Peričnika, zatim u dolini Pišnice u blizini kranjskogorske električne centrale, uz cestu na Vršič) a i na najvišim položajima (Triglavska sedmera jezera, na Komarči, Martuljku, sve u mesecu avgustu 1928.) u velikom broju opilione tipa *Nelima* koji bi po sivo beloj boji bez izrazitih šara a i po drugim morfološkim odlikama mogli odgovarati samo staroj Simon-ovoj vrsti *Liobunum nigripalpe* iz god. 1879. Ova je vrsta do sada nadena samo u planinskoj dolini Isère i u Sedmogradskoj. Na preparatima opazio sam da se pojavljuje dorzalno na abdomenu ružičasta boja kakva inače dolazi u vrste *Liobunum roseum*. I pored veličine do 5-9 mm (a to je više nego maksimalna veličina za Simon-ovu vrstu) našao sam genitalni poklopac uvek zatvoren a kad sam za neke druge *Nelima*-vrste našao da se uzdužni redovi šiljastih hitinskih zubića spređa na 1. koksi i straga na 4. pojavljuju tek s poslednjim svlačenjem, došao sam do zaključka da „*Nelima nigripalpis* Simon“ nije drugo nego nedorasli *Liobunum roseum* C. L. Koch, odnosno *L. limbatum* L. Koch, pošto se obe ove vrste u nedoraslom stanju sigurno ne mogu razlikovati.

Oblik (slika 26 a) i bojenje cefalotoraksa odgovara potpuno *L. roseum* samo rub nije tako oštro smeđ. Na supraheliceralnoj membrani ima jedan par malih bradavki s malom dlačicom; samo nad okom nema zubića ali ni taj ne dolazi uvek u „*N. nigripalpis*“, možda češće u nedoraslih *L. limbatum*. Prema veličini primerka abdomen je odozgo ili skoro posve mlečno plavičasto beo ili ako su veći, ima pored toga manje ili više smeđe sivog pigmenta, koji u budućih ženki daju naslućivati ženke šare u vrste *L. roseum*; mladi mužjaci ostaju posve sivo beli a tek pri preparaciji s reagencijama javlja se i ružičasti ton. Hitin je svuda na površini fino šagrinovan. Pored belog i smeđastog pigmenta daju lokalno žućkast ton („masne pege“ na cefalotoraksu) inserciona mesta jačih mišića na koži.

Helicere iste su kao u *L. roseum* (slika 26 b); opremljene su samo osjetnim dlačicama a u svakom sečivu imaju po 12 crnih malih zaoblenih zubića, pored jačeg proksimalnog. Na 1. članu dorzalno javlja se smeđi pigment na isti način kao u *L. roseum*. Na pedipalpima (slika 27.) vidimo veće razlike pošto u „*Nelima nigripalpe*“ još nema nikakvih zubića nego samo osjetnih dlaka (slika 27.). Ipak se može konstatovati isti raspored dlaka i lanuga u obe vrste (n. pr. ventralni dvored jačih dlaka na femuru) samo što u odraslog *L. roseum* (a jamačno isto tako u *L. limbatum*) k tome pridolaze hitinski zubići koji se i u drugih opiliona često javljaju tek posle poslednjeg svlačenja (vidi slučaj *Liobunum rupestre* — „*Nelima glabra*“). Pigmentacija pedipalpa nešto je slabija nego u odraslih *L. roseum* i samo u toliko opravdavaju naziv „*nigripalpis*“ što se čine razmerno jače pigmentovani sivo smeđe nego površina tela.

Noge su prilično pigmentovane. Na koksama i trohanterima ističu se smeđasto žuti rubovi i zglobovi (jači hitin!). Dlačice posve su crne; one naravno pokrivaju slobodnu površinu koksi a u venac su postavljene distalno oko ruba zgloba za trohanter. Na maksilarnim krpama koksi stoje vrlo dugačke crne dlake (po 10, odnosno 5). Kraće crne dlake pokrivaju i genitalni poklopac, sternite i tergite u po jednom poprečnom redu. Na 4. koksi distalno spređa čini koža malu bradavku s po kojom crnom dlačicom. Na trohanterima stoje spređa i straga po 5—6 dlačica. Patele i krajevi tibija jako su pigmentovani (zglobovi su belo pigmentovani). Na femorima, patelama i proksimalnim delovima tibija nema lanuga. Femori imaju pored stalnih pet



Slika 26.

Slika 27.

Slika 26. „*Nelima nigripalpis* (Simon)“; a ♀ (5-9 mm); b chelicerae art. II.; c clypeus cum labro.

Slika 27. „*Nelima nigripalpis* (Simon)“, pedipalpus; a sinister med.; b idem later.

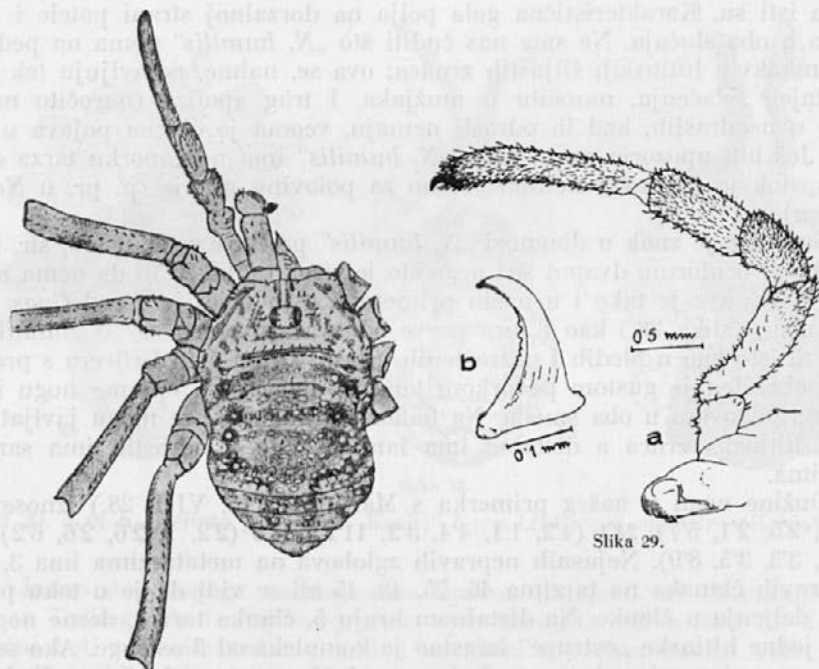
redova crnih dlaka u nejednakoj meri i jake hitinske zubiće širokih baza, obično samo na jednoj strani i to samo u srednjoj partiji femora; najmanje ima tih šiljaka 1. femur (često ništa) a najviše 4., onda 3. pa 2. Apikalno imaju femori po 2 jaka hitinska šiljka, uzduž gornje strane po 3 razdaleko smeštena liriformna organa a u sredini su često stegnuti i tu su jače pigmentovani. Tibije i patele imaju samo po 5 uzdužnih redova retkih osetnih dlačica a tibije su distalno već obrasle i lanugom. Tibija druge noge ima do 8 nepravih zglobova a metatarzi: 2, 4—8, 3, 2—5.

Dužine nogu dosta variraju (prema veličini, odnosno starosti pojedinih primeraka); nikad ne dostižu dužine odraslog *L. roseum* što je razumljivo, pošto se noge produže znatno posle poslednjeg svlačenja. Ženka od 5 mm telesne dužine pokazuje sledeće mere: 32'6 (6,1, 1,2, 5'3, 7, 13), 43'8 (8'5, 1'5,

6'8, 9'4, 17'4), 30'7 (6, 1'1, 5'5, 6'1, 12), 42'9 (8'3, 1'2, 5'9, 9, 18'5). Broj pravih članaka u tarzima iznosi: 43, 49, 35, 48. U većih primeraka može druga noga doseći 70 mm dužine (prva 36 mm).

„*Nelima humilis* (L. Koch)“.

I ovo ime stavljam pod navodne znake jer sam došao do spoznaje da to nije samostalna vrsta nego su po sredi neodrasli primerci od *Gyas annulatus* (Oliv.) a jedva da će se od ovih razlikovati i neodrasli od vrste *Gyas*



Slika 28.

Slika 28. „*Nelima humilis* (L. Koch)“.

Slika 29. „*Nelima humilis* (L. Koch)“; a pedipalpus dexter, adsp. med.; b *Gyas annulatus*, unguis tarsi pedipalpi.

titanus Simon. Rod *Gyas* doduše ubrajamo u supfamiliju *Oligolophinae* a rod *Nelima* u potporodicu *Liobuninae* pa će se u prvi mah činiti neverovatno da se je moglo mlade primerke iste vrste odrediti kao *Nelima* a odrasle kao *Gyas*. Medutim stvar izgleda drukčije kad uzmemo na um, da je ponajočitiya razlika između oba roda (odnosno obe supfamilije) u tome što vrste roda *Nelima* pripadajući liobuninama imaju uvek čaporak na tarzu pedipalpa češljast a *Gyas* kao rod oligolofina ima jednostavan čaporak. Medutim, ne samo da rod *Dicranopalpus* Dol. ima i u odraslom stanju prave češljaste čaporke na tarzima pedipalpa nego sam mogao konstatovati (slika 29 b)

i kod odraslih primeraka od *Gyas annulatus* (Oliv.) da imaju jasne tragove zubića na čaporcima pedipalpa. Osim toga i svi ostali morfološki karakteri govore za istovetnost „*Nelima humilis*“ sa mladim *Gyas annulatus*. Definitivnu odluku po tom pitanju doneće revizija tipa koji se čuva u Hamburškom muzeju. Do sada je „*Nelima humilis*“ nađena samo u Tirolu. Stippenbergerova, koja je u najnovije doba veoma intenzivno izučavala opilionsku faunu Tirola, nije našla tu sumnjivu Koch-ovu vrstu nego je samo navodi po L. Koch-u. Ona je očito neodrasle primerke od *Gyas* uvek kao takve prepoznala.

Najlakše se prepoznaje identiteta „*N. humilis*“ i *Gyas annulatus*-a po pedipalpima (slika 29 a, b). I oblik i dužinske razmere i prema dlačicama i lanugom isti su. Karakteristična gola polja na dorzalnoj strani patele i tibije imamo u oba slučaja. Ne sme nas čuditi što „*N. humilis*“ nema na pedipalpima nikakvih hitinskih šiljastih zrnaca; ova se, naime, pojavljuju tek posle poslednjeg svlačenja, naročito u mužjaka. I trag apofiza (naročito na femoru) u neodraslih, kad ih odrasli nemaju, veoma je obična pojava u opiliona. Još bih upozorio na to da u „*N. humilis*“ ima na čaporku tarza do 14 zubića, dok je u pravih nelima obično za polovinu manje (n. pr. u *Nelima silvatica*).

Sumnjiv je znak u diagnozi „*N. humilis*“ po Roewer-u (10, str. 911.), da je tuber oculorum dvaput širi nego što je visok (slika 28.) i da nema medianog žleba; sve je tako i u naših primeraka a to vredi i za rod *Gyas*. Boje tela i nogu (slika 28.) kao i šare posve odgovaraju opisu za „*N. humilis*“ a sve je to isto kao u bledih i nezraštenih gijasa. Drugi član helicera s prednje strane obrašten je gustom povorkom tamnih dlačica a i prema nogu i tela dlakama odgovara u oba smisla. Na femorima nogu već se mogu javljati pojedina hitinska zrnca a distalno ima lanugo koga u odraslih ima samo u tragovima.

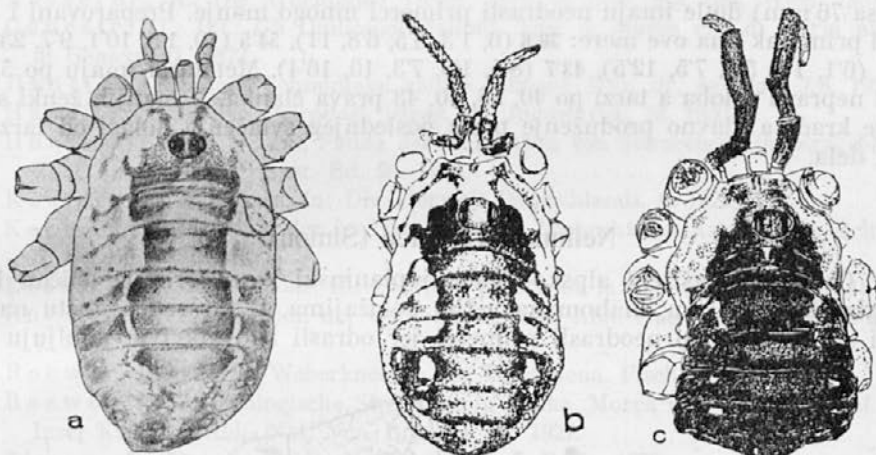
Dužine nogu u našeg primerka s Martuljka (15. VIII. 28.) iznose: 13'4 (2'1, 1, 2'5, 2'1, 5'7), 24'1 (4'2, 1'1, 4'4, 3'2, 11'2), 14'6 (2'2, 1, 2'6, 2'6, 6'2), 20'1 (3'4, 1, 3'3, 3'5, 8'9). Nejasnih nepravih zglobova na metatarzima ima 3, 2, 1, 3; a pravih članaka na tarzima 46, 75, 48, 45 ali se vidi da je u toku proces daljeg deljenja u članke. Na distalnom kraju 5. članka tarz 3. desne noge na mesto jedne hitinske „ostruge“ izrastao je kompleks od 3 ostruge. Ako se dužina nogu našeg primerka ne podudara sa dužinama navedenim za *N. humilis* u Roewer-a to malo znači pošto se te dužine pri svakom svlačenju povećavaju.

Osim na Martuljku nađena je „*N. humilis*“ i na samom Triglavu uz Tomiškov put 1100—1800 m visoko. U svih (3 primerka) su genitalni poklopci još zatvoreni. Mladi gijasi nisu tako hidrofилни kao što su odrasli.

„*Nelima glabra* (L. Koch).“

Ako sam prijašnje dve vrste na osnovi upoređivanja zaključaka identifikovao s neodraslim primercima vrsta koji pripadaju čak drugim rodovima, to sam u slučaju „*Nelima glabra*“ imao sreću te sam na preparatu dobio primerak, naden kod Sv. Janeza na Bohinjskom jezeru (15. 8. 28.) koji se baš spremio na poslednje svlačenje pa sam na prozračnom preparatu mogao sa svom

jasnoćom konstatovati kako se jedna *Nelima* metamorfozira u jedan *Liobunum*. Uzdužni redovi (često nepotpuni) hitinskih zubića na prvoj nožnoj koksii spreda a na četvrtoj straga nastupa tek za poslednjeg svlačenja a ta zrnca, za sad, predstavljaju ono što zovemo *differentia generica*. Za vrstu *Nelima glabra* (opisao je L. Koch iz Tirola dok je Stipperger-ova ne spominje). Roewer (10, str. 912.) navodi kao nalazišta još Sedmogradsku i Švapsku juru. I pored toga što „*N. glabra*“ može doseći i nešto preko 5 mm dužine tela (po Roewer-u su maksimalne dužine za mužjaka 3 $\frac{5}{8}$, za ženke 5 mm) i što ima na oko karakterističan crtež na hrptu abdomena (slika 30 a) ipak to nije drugo nego nezreli *Liobunum rupestre* (Herbst).



Slika 30.

Slika 30. a et b „*Nelima glabra* (L. Koch)“ ♂; c *Liobunum rupestre* (Herbst) ♂.

Jedno do drugoga nacrtao sam tipskog mužjaka od *Liobunum rupestre* sa Toškog čela i „*Nelima glabra*“ opet mužjaka (slika 30 b, c). Karakteristični beli rub oko sedla u zrelog mužjaka s veoma mnogo vrlo tamnog pigmenta (vidi pedipalpe!) reduciran je ali se u tragovima ipak vidi. U odraslih ženki od *Liobunum rupestre* boja i crtež posve se približuje onima u „*N. glabra*“ a i potonja može imati manje ili većma izražen crtež. Kao u slučaju *L. roseum* — „*N. nigripalpis*“ i ovde u tobožnjoj „*N. glabra*“ još nema na pedipalpima (ni u mladih mužjaka od 5 mm dužine tela) za *L. rupestre* karakterističnih šiljastih hitinskih zrnaca. Na femorima nogu tu i tamo se već nađe pojedini šiljčić (osim apikalnih šiljaka na femorima, patelama i tibijama). Na primerku koji je bio konzerviran kada je započelo svlačenje, može se ispod već odmaknute stare kutikule videti nova s mnogobrojnim zupčićima. Tarzi 4. para nogu uvek su belkasti.

Na istoj kamenoj steni u šumi uz cestu na Vršič (28. VIII. 1928.) našao sam veći broj manjih i većih primeraka od „*N. glabra*“. Među njima je bio i sveže presvučeni mužjak sa svima potpuno razvijenim osobinama mužjaka od *L. rupestre*. Na višim položajima i nešto samo ranije (n. pr. na Planici 4. VIII. iste god.) našao sam veliki broj primeraka a svi su izgleda „*N. gla-*

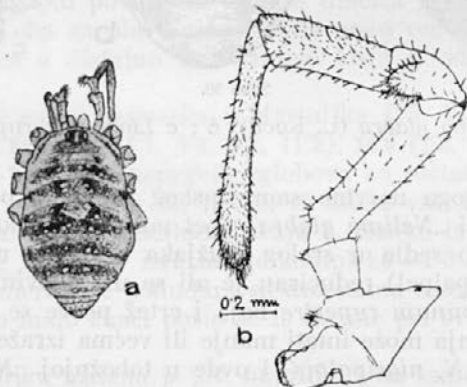
bra". Na preparatu mogu se pod starom kutikulom bez zubaca na 1. i 4. koksji viditi nova s potpunim redovima takvih zubaca tako te ne može biti sumnje da se „*N. glabra*“ metamorfozira u *Liobunum rupestre*.

„*N. glabra*“ našao sam, mogu reći, gdegod sam malo intenzivnije tražio opilione i to ne samo na okomitim stenama i polupećinama gde se nalaze odrasli *L. rupestre* nego i na panjevima, zemlji, mahovini, pa i u šupljini jedne bukve. Vrlo mladi primerci (oko 2 mm dugi) često veoma sećaju na *Nelima aurantiaca* jer imaju često samo na 3. i 4. abdominalnom tergitu po jednu kosu, belu, kratku vrvicu; drugi put imaju belju medijanu vrvicu (kolonije pod Prisojnikom, 11. 8. 28.).

Dok ima sveže presvućeni mladi mužjak od *L. rupestre* vrlo duge noge (2. sa 76 mm) dotle imaju neodrasli primerci mnogo manje. Preparovani i crtani primerak ima ove mere: 30'6 (6, 1'3, 5'5, 6'8, 11), 54'5 (10, 1'5, 10'1, 9'7, 23'7), 33'2 (6'1, 1'5, 5'6, 7'5, 12'5), 43'7 (8'5, 1'5, 7'3, 10, 16'4). Metatarzi imaju po 5, 9, 4, 4 nepravu zgloba a tarzi po 40, 56, 40, 43 prava članka. U manjih ženki su i noge kraće a glavno produženje posle poslednjeg svlačenja dolazi od tarzalnog dela.

Nelima aurantiaca (Simon).

Ovaj vrlo rašireni alpsko-dinarski planinski kosac vrlo je običan i u Friglavskom masivu, mahom na nižim položajima. U mesecu avgustu nalazeni su skoro samo neodrasli primerci jer odrasli kao takvi prezimljuju po



Slika 31.

Slika 31. *Nelima aurantiaca* (Simon); a pullus (3.5 mm); b pulli pedipalpus dexter, med.

pećinama i pukotinama, obave u rano leto rasplod i pogibaju a u leto se ispile mladi. Oko 2'5 mm duge primerke našao sam kod Sv. Janeza na Bohinjskom jezeru (16. 8. 28.), pod Čipernikom blizu Kranjske gore (5. 8.), u šumi uz cestu na Vršič (14. 8.), a i na drugoj strani Save (Podkoren) i drugde.

U nedoraslih *N. aurantiaca*, bez obzira na spol, crtež je kao u odrasle ženke (slika 31 a) samo su kontrasti između svetle podloge i tamnijih šara

veći i boje svežije. Nožne tibije se odlikuju svetlijim i tamnijim kolutima n. pr. tibija 2. para nogu ima 5—6 uskih belih koluta na svojoj zoni, 4. po 2 a 1. i 3. tibija ih nema. Karakteristični tamni znak na 3. i 4. abdominalnom tergitu može biti spolja belo obrubljen; onda liče na mlade od *L. rupestre*. Na 5. i 6. tergitu vide se poprečne smeđe vrvce sa nizom srebrno belih tačkica.

Na pedipalpima (slika 31 b) nosi patela jaku četkastu apofizu a i femur ima distalno medijano jaku odebljinu sa četkom.

LITERATURA.

1. Ausserer, A.: Die Arachniden Tirols. Verh. d. Zool. bot. Ges. Wien. 1867.
2. Canestrini, Gi.: Gli Opilionidi italiani. Ann. d. Museo civ. di storia natur. di Genova, II. 1872.
3. Hadži, J.: Opilioni Schmidtove zbirke. Glasnik Muz. dr. za Slov. 7/8. 1926/7.
4. Hadži J.: Opiliones. Prirodosl. istraž. kr. Jugoslavije. 16. 1930.
5. Hnatewytch, B.: Die Fauna der Erzgruben von Schneeberg im Erzgebirge. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 56. 1929.
6. Kästner A.: Opiliones. In: Die Tierwelt Deutschlands. 8. 1928.
7. Koch, L.: Verzeichnis der in Tirol bis jetzt beobachteten Arachniden. Zeitsch. d. Ferdinand. 1876.
8. Lessert, R. de: Opilions. In: Catal. d. Invert. de la Suisse. 9. Genève. 1917.
9. Roewer, C. F.: Revision der Opiliones I. u. II. Abh. Nat. Ver. Hamburg. XIX. 4. 1910., XX. 1. 1912.
10. Roewer, C. F.: Die Weberknechte der Erde. Jena. Fischer. 1923.
11. Roewer, C. F.: Zoologische Streifzüge in Attika, Morea und besonders auf der Insel Kreta. I. Abh. Nat. Ver. Bremen. 26. 1927.
12. Simon, E.: Les arachnides de France. T. 7. Paris. 1879.
13. Stippenberger, H.: Biologie und Verbreitung der Opilioniden Nordtirols. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Innsbruck. 3. 1928.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Opilionen des Triglavmassivs.

Die auf S. 107. befindliche Liste von 22 Opilionenformen, welche während einiger kurzer Exkursionen, grösstenteils im August 1928, im Gebiete der südslavischen Ostalpen südlich der Save gesammelt wurden, kann freilich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Nimmt man aber einige weitere Arten in Rechnung, welche gleichzeitig aus der nächsten Nachbarschaft (Karawanken) bekannt geworden sind, so ergibt es sich, dass die südslavischen Ostalpen eine reichere Opilionen-Fauna haben als Nordtirol und dass sie in dieser Beziehung der ganzen Schweiz kaum nachstehen. Wenn wir die beobachteten Arten nach zoogeographischen Gesichtspunkten gruppieren, sehen wir, dass nicht weniger als 7 Formen dem Gebiete eigentümlich sind (vgl. die Liste auf S. 108.), dass vier weitere Arten rein alpin und von acht weiter verbreiteten Arten sechs auf Gebirgswälder beschränkt sind.

Für drei Arten glaube ich nachgewiesen zu haben, dass sie nur Jugendformen anderer Arten sind, u. zw.: „*Nelima nigripalpis* (Simon)“ entspricht dem unerwachsenen *Liobunum roseum* C. L. Koch (auch die Jungen von *L. limbatum* dürften gleich-

geformt sein); als „*Nelima humilis* (L. Koch)“ wurden die Pulli von *Gyas annulatus* (Oliv.) beschrieben und „*Nelima glabra* (L. Koch)“ sah ich direkt in *Liobunum rupestre* (Herbst) sich umwandeln.

Dieser Unterdrückung dreier Formen steht die notwendig gewordene Neubeschreibung von fünf Formen gegenüber, wenn wir die schon wiederholt unternommene und immer wieder aufgelaessene Aufstellung einer besonderen Unterart von *Mitopus morio*, nämlich ssp. *alpinus* (Herbst), nicht einrechnen wollen. Eine Art, u. zw. *Lophopilio tridentatus* erheischte die Aufstellung einer neuen Phalanginen-Gattung. Für eine neue Hochgebirgsart aus der Gattung *Ischyropsalis* (*I. triglavensis*) und zwei von früher her bereits bekannte verwandte Arten wurde die neue Untergattung *Odontopalpa* gegründet. Zwei neue Arten gehören der Gattung *Lacinius* an (*L. labacensis*, welche zuerst in Ljubljana selbst beobachtet wurde und davon ihren Namen erhielt, und *L. oligodentatus*). Eine Gebirgsform, der ziemlich verbreiteten Art *Nemastoma chrysomelas* Herm. nahestehend, bekam den Rang einer Unterart (*N. chr. alpinum*), obwohl sie sich nicht weniger von der Grundart unterscheidet als die beiden verwandten Arten *N. spinosum* Hnatew. und *N. atticum* Roewer.

Das Fehlen der Formen *Liobunum rotundum* (Latr.), *L. limbatum* L. Koch, *Megabunus*, *Eudasylobus*, *Odiellus*, *Strandibunus*, gewöhnlicher *Lacinius*-Arten und einiger anderer im untersuchten Gebiete fällt auf.

Die meisten der gefundenen Opilionen-Formen, namentlich die neuen, wurden eingehender analysiert und gezeichnet.

Nemastoma chrysomelas alpinum ssp. n. zeichnet sich dadurch aus, dass die ersten zwei quer am Cephalothorax verlaufenden Zähnchenkiele in der Mitte durch zwei ganz kurze Verbindungsbrücken verbunden sind und dabei doch am Hinterende des Skutums ein vollständiger Kiel ausgebildet ist; auch die Zähnchenreihen am 6. und 7. Tergit sind gut ausgebildet. Die beiden Verbindungskiele erreichen nicht immer den zweiten Querkiel; in anderen Fällen können sie länger und geknickt sein. In beiden Geschlechtern befinden sich am 1. Chelizerengliede latero-basal je zwei starke Chitinzapfen von zylindrischer Form. Am Vorderende des Cephalothorax ist der Zähnchenkiel ununterbrochen. Der feinere Bau der männlichen Chelizeren ist aus den Abbildungen ersichtlich. Die Masse für die Beine und deren Teile sind im Originaltexte angeführt.

Ischyropsalis (Odontopalpa) triglavensis sg. n., sp. n. wurde auf dem Schneefelde der Kredarica (ca. 2200 m hoch) vom H. Doz. Dr. Albin Seliškar gefunden. Wie bei den beiden Arten *I. dentipalpis* Canestrini und *I. bosnica* Roewer trägt auch hier das Männchen an der Pedipalpen-Patella innen apikal einen zahnförmigen Auswuchs, weshalb ich diese drei Formen in der Untergattung *Odontopalpa* vereinigte. Die neue *Ischyropsalis*-Art ist die neunte Art dieser Gattung, die aus Jugoslawien bekannt wurde. Das Männchen hat ein hartes Skutum, das Weibchen sehr kleine und etwas unregelmässige Tergite. Die Chelizeren sind gross und in beiden Geschlechtern auf dem 1. Gliede gleich charakteristisch mit Dornreihen besetzt, in jeder der drei Reihen sind je 2—3 Dornen sehr lang. Das Weibchen hat bis 20 Dörnchen am 1. Thorakaltergit.

Die Pulli von *Astrobonus helleri* (Auss.) unterscheiden sich von den Erwachsenen durch die Bewaffnung der Beinfemora und der Pedipalpen; sie können sogar mehr Höcker am Rücken haben als die adulte Form (laterales Paar am 3. Abdominaltergit).

An reicherem und frischem Material beider Geschlechter von *Astrobonus slovenicus* Hadži konnte konstatiert werden, dass sich auf der 1. Beinkoxa apikal-vorne

ein Dornrudiment befindet, ebenso vorne auf der 2. Koxa, wodurch sich der Unterschied gegenüber *A. croaticus* Soer. verringert. Ähnlich wie am 2. Beinfemur werden auch am 4. die Dorne distal immer kleiner. Die mittlere Dornreihe an den Beinfemora ist ganz rudimentär.

Von *Dicranopalpus gasteinensis* Dol. wurden die Pedipalpen der erwachsenen Weibchen und Pulli genau untersucht (vgl. Abb. 12 b u. 13). Bei allen Individuen sind die Pedipalpenklauen gezähnt. Membran mit kleiner Mammilla, diese mit einem kleinen, schwarzen Härchen.

Von den beiden *Gyas*-Arten kommt hier nur *G. annulatus* (Oliv.) vor. Bei beiden Geschlechtern ist die Bekörnelung stark entwickelt, so am *Tuber oculorum* (T. o.), vor demselben, auf der gesamten Oberfläche der Beinkoxen, auf beiden Chelizerengliedern und den Pedipalpen; auf den Beinen dringt sie bis zu den Metatarsen vor. Endlich finden wir an der Membran je ein grösseres Körnchen.

Die alpine Form der ungemein häufigen Art *Mitopus morio* (Fabr.) zeigt eine ganze Reihe konstanter Eigentümlichkeiten. So z. B. je einen grossen Dorn an der 1. und 2. Beinkoxa apikal-hinten, während die 4. Koxa vorne stets eine ausgesprochene Mammilla mit Zähnen und Härchen besitzt. Beide Chelizerenglieder sind dorsal stark bezähnt, ebenso die Pedipalpen-Patella. Papillen bzw. Dorne kommen an der Koxa, dem Trochanter und dem Femur des Pedipalpus vor (vgl. Abb. 15).

Überall in den Wäldern Sloveniens und sogar an Häusern in Ortschaften ist eine *Lacinius*-Form häufig, welche sich durch starke Dorne an den beiden ersten Beinkoxen hinten und an der 4. Koxa vorne auszeichnet. Sonst steht die neue Art dem *L. horridus* (Panzer) sehr nahe. Von den beiden mit einem Dorn an der 1. Koxa versehenen *Lacinius*-Arten (*L. insularis* und *L. gallipoliensis*) unterscheidet sich unsere Art vor allem dadurch, dass sie auf der Dorsalseite der Patella und Tibia der Pedipalpen keine Bezahnung besitzt. Die Pedipalpen der beiden Geschlechter unterscheiden sich etwas voneinander (vgl. Abb. 17. u. 18.). Die Bezahnung der Beine ist bei den Weibchen stärker als bei den Männchen; letztere haben an den Tibien beinahe keine Zähne mehr. Pulli schwach bedornt.

Lacinius oligodentatus sp. n. ist im männlichen Geschlechte eigentlich ein „*Odiellus*“, auch bei den Weibchen ist die Bezahnung der Beinfemora sehr reduziert. Die Koxen der ersten zwei Beinpaare sind gleich bedornt wie bei *L. labacensis*, die 4. Koxa jedoch trägt apikal vorne statt eines Dornes eine Mammilla mit 2—3 Zähnen. Das Weibchen hat an den Abdominaltergiten keine Zahnreihen. Während sich *L. labacensis* im erwachsenen Zustande an Baumstämmen aufhält und sich in seiner Färbung und Zeichnung ausgezeichnet an diese angepasst hat, lebt *L. oligodentatus* tagsüber im Detritus am Fusse der Baumstämme; bei ihm herrscht ein rötlicher Farbton auf silberweissem Grunde vor. Die Pedipalpen unterscheiden sich ganz entschieden von jenen der Art *L. labacensis*.

Die Gebirgsform von *Phalangium opilio* L. zeichnet sich durch eine exzessive Bezahnung aus. Beim Weibchen bleibt häufig die Apophyse an der Pedipalpen-Patella erhalten, während beide Chelizerenglieder dorsal stark bezahnt sind. Immer trägt die 4. Koxa vorne apikal eine weiche Mammilla mit Zähnen und Härchen. Auch die Pedipalpen sind bezahnt. Bei den Männchen tragen die 1. Beinschenkel ventral zwei Reihen echter, senkrecht gerichteter Dorne, welche sich aus sonst überall vorkommenden Chitin-zähnen durch das Auswachsen der Basen entwickelt haben.

Lophopilio tridentatus g. n., sp. n. Phalanginen-Form mit drei parallel gestellten langen Dornen, deren mittlerer der längste ist, in der Mitte des Vorderrandes des

Cephalothorax. Lamella sowie Abdominaltergite unbezahnt. T. o. um nicht ganz $1\frac{1}{2}$ mal seine eigene Länge hinter dem Vorderrande. Chelizeren normal. Pedipalpen mit Apophysen an Femur, Patella und Tibia neben starker ventraler Bedornung. Erste Koxa apikal hinten, 4. vorne mit starkem Dorn. Die kurzen und dicken Beine, mit Ausnahme der Trochantere, unbedornt. Männchen unbekannt.

Platybunus bucephalus C. L. Koch. Nur ganz reife stark melanistische Männchen, deren Pedipalpen merkwürdigerweise jenen der Weibchen ähnlich bewaffnet sind. Die Oberfläche der tibialen Apophyse ist rauh bekörnt. Am Cephalothoraxranda dornartige Papillen.

Liobunum roseum C. L. Koch; in Jugoslavien bisher nur vom Triglavmassiv bekannt; mit sehr langen Beinen. Der schwarze Querstreifen hinter dem T. o. konstant, Zeichnung der hinteren Tergite beim Männchen variabel. Lamella mit starker, bekörnter Mammilla. An der ventralen Seite des Pedipalpentarsus beim Männchen feine Chitinkörnchen (vgl. Abb. 24.). Ein Männchen zeigte einen seltenen Fall einer Missbildung, wahrscheinlich durch unvollkommene Regeneration des verloren gegangenen 2 + 3 Chelizerengliedes entstanden (vgl. Abb. 25.).

„*Nelima nigripalpis* (Simon)“. Der Beschreibung für diese Art ganz entsprechend, aber stets mit geschlossenem Genitaldeckel. Im Alkohol kommt auch der für *Liobunum roseum* so charakteristische rötliche Anflug hervor. Die Höcker-Reihen an den Beinkoxen zeigen sich erst nach der letzten Häutung (im Falle *N. glabra* - *L. rupestre* wurde dies direkt beobachtet). *Nelima nigripalpis* (Simon) ist also als Jugendform von *Liobunum roseum* C. L. Koch zu betrachten.

„*Nelima humilis* (L. Koch)“ entspricht dem Pullus von *Gyas annulatus* (jedenfalls auch von *G. titanus*). An der Tarsalklaue der Erwachsenen von *Gyas* ist die rudimentäre Bezählung nachweisbar. Pedipalpus vollkommen dem von *Gyas* gleich, ebenso die charakteristische Form des T. o.

„*Nelima glabra* (L. Koch)“ wurde durch glücklichen Zufall während der letzten Häutung konserviert und nachher präpariert. Unter der abgehobenen alten Kutikula ist die neue mit den Charakteren von *Liobunum rupestre* sichtbar. Färbung, Zeichnung und Bewaffnung zeigen denselben Übergang (vgl. Abb. 30.).

Die Typen-Präparate werden im Zoologischen Institute der Alexanders-Universität in Ljubljana aufbewahrt.

Podpaska jana

TABLA I

Planja - dasnoga riva
(Planja - dasnoga riva)

lova (argila)

gred (granit)

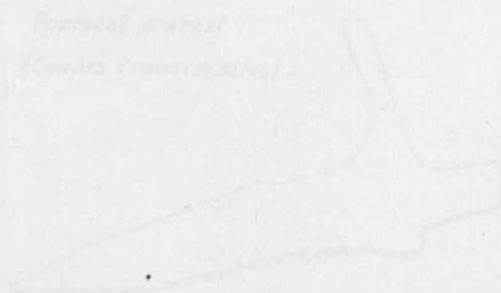
kaolin - na dnu (argila i pijesak)

sova (inertacija)

gla skale (travarska gna)



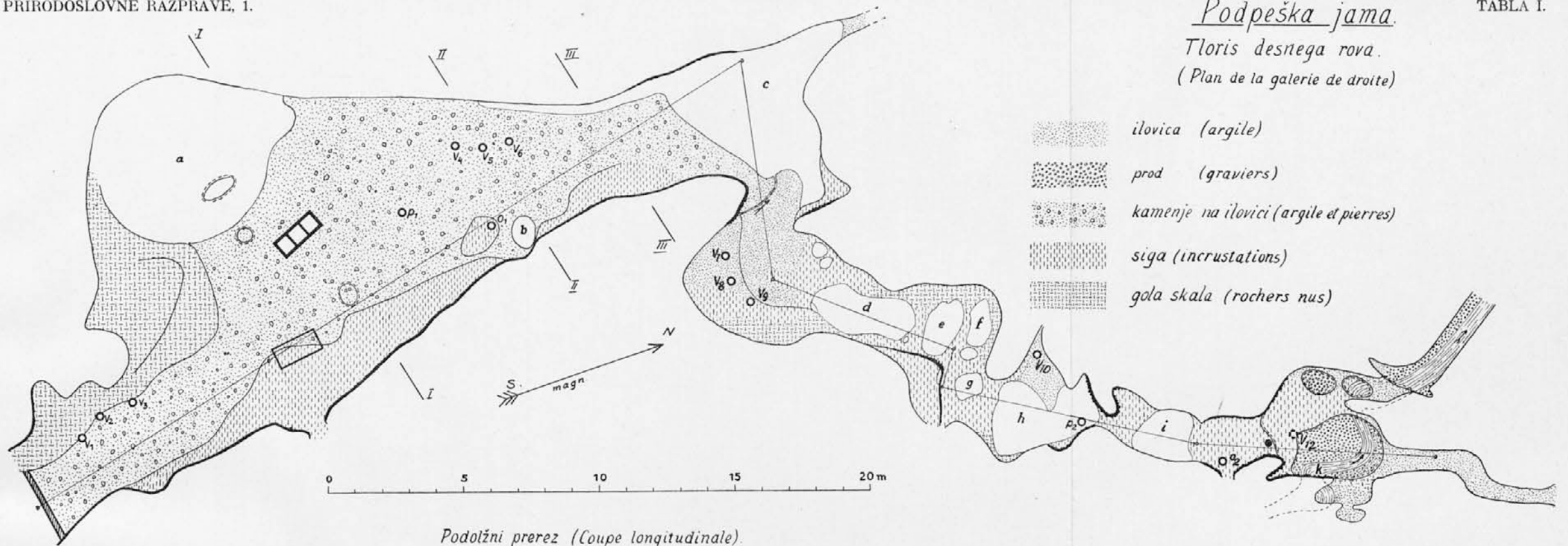
Opština prava
(Covda i univrsiteta)



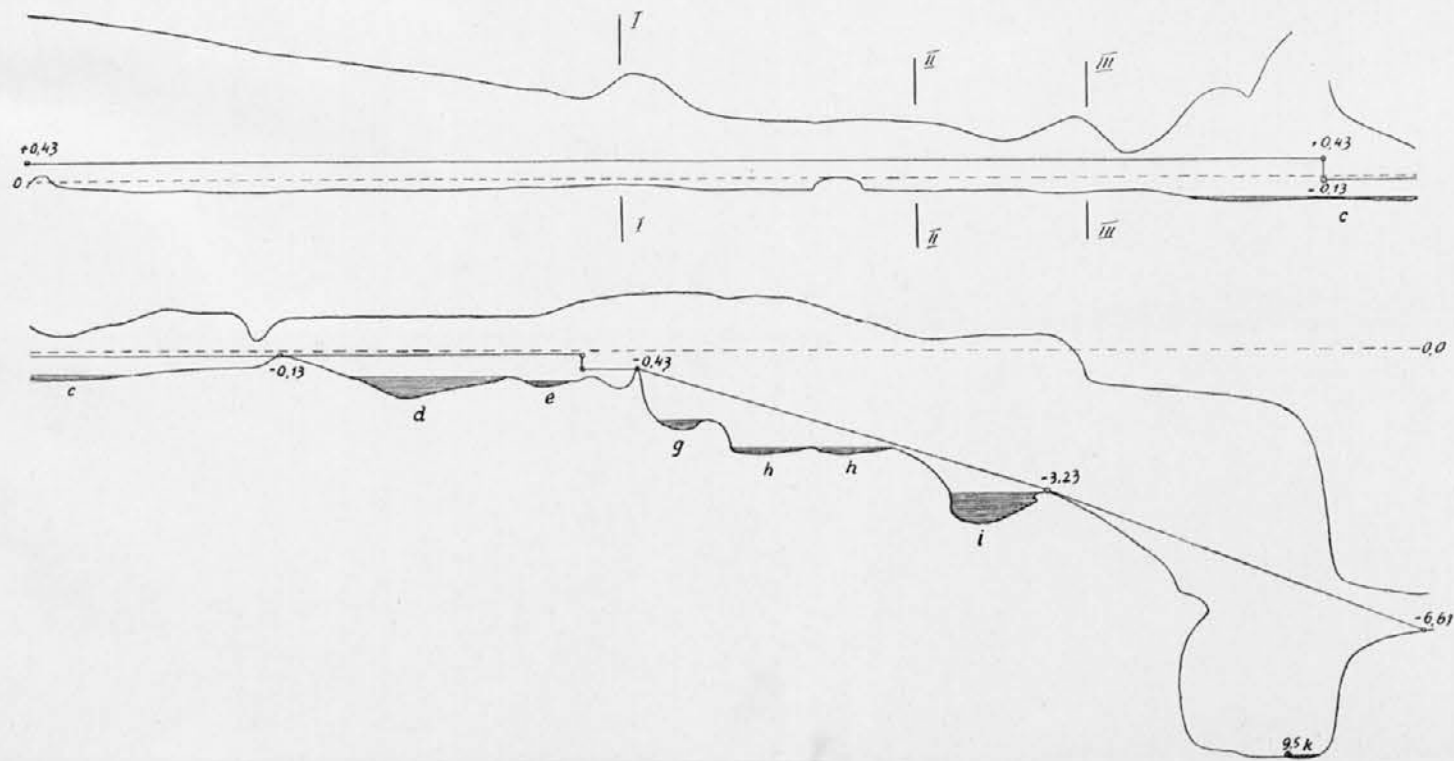
Podpeška jama.

Tloris desnega rova.

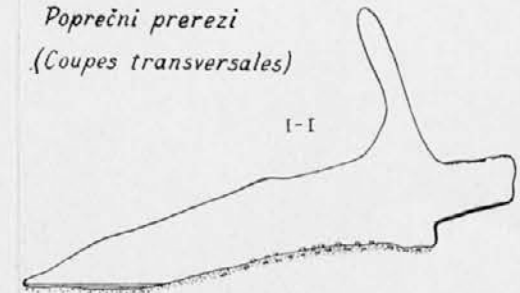
(Plan de la galerie de droite)

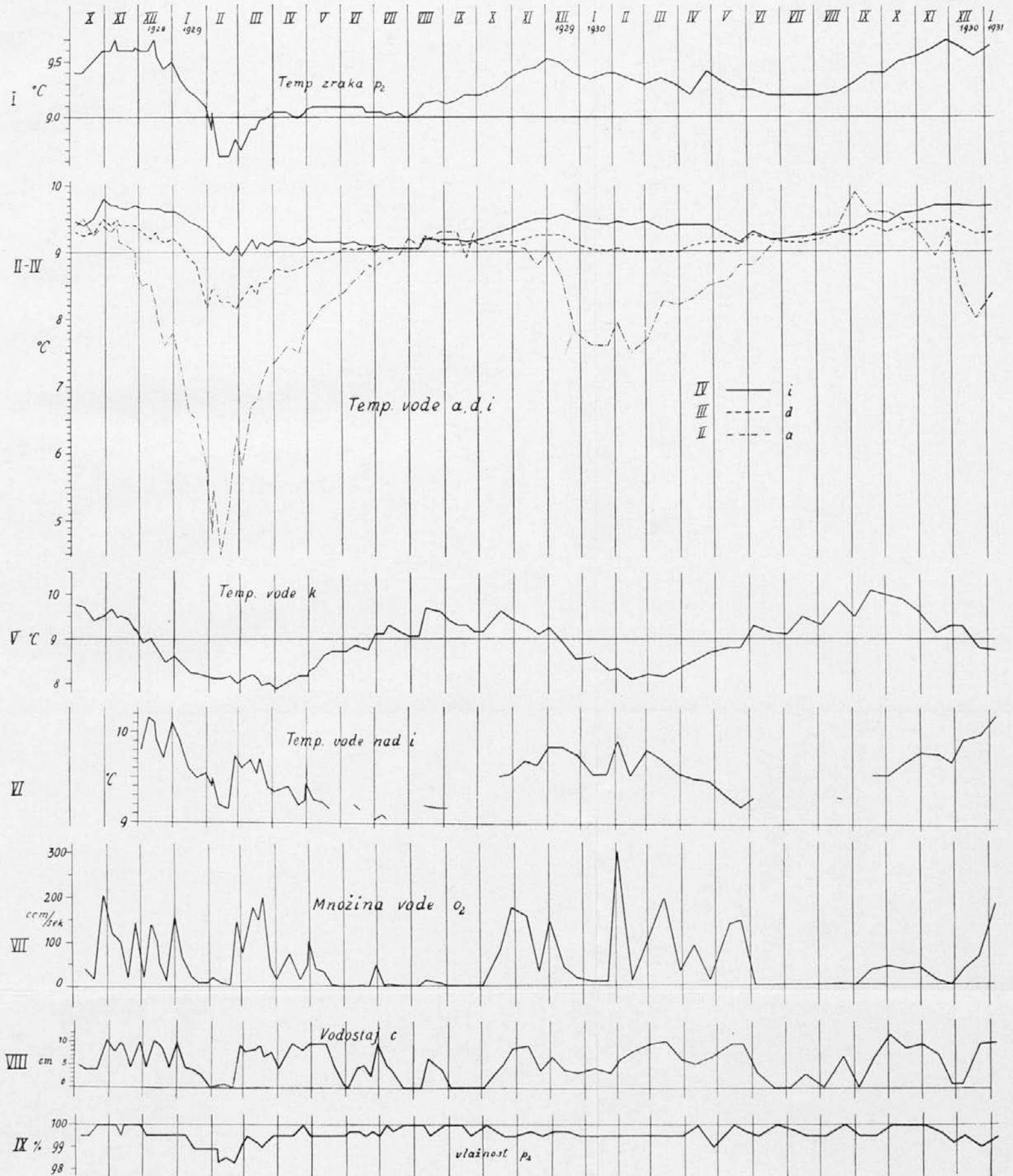


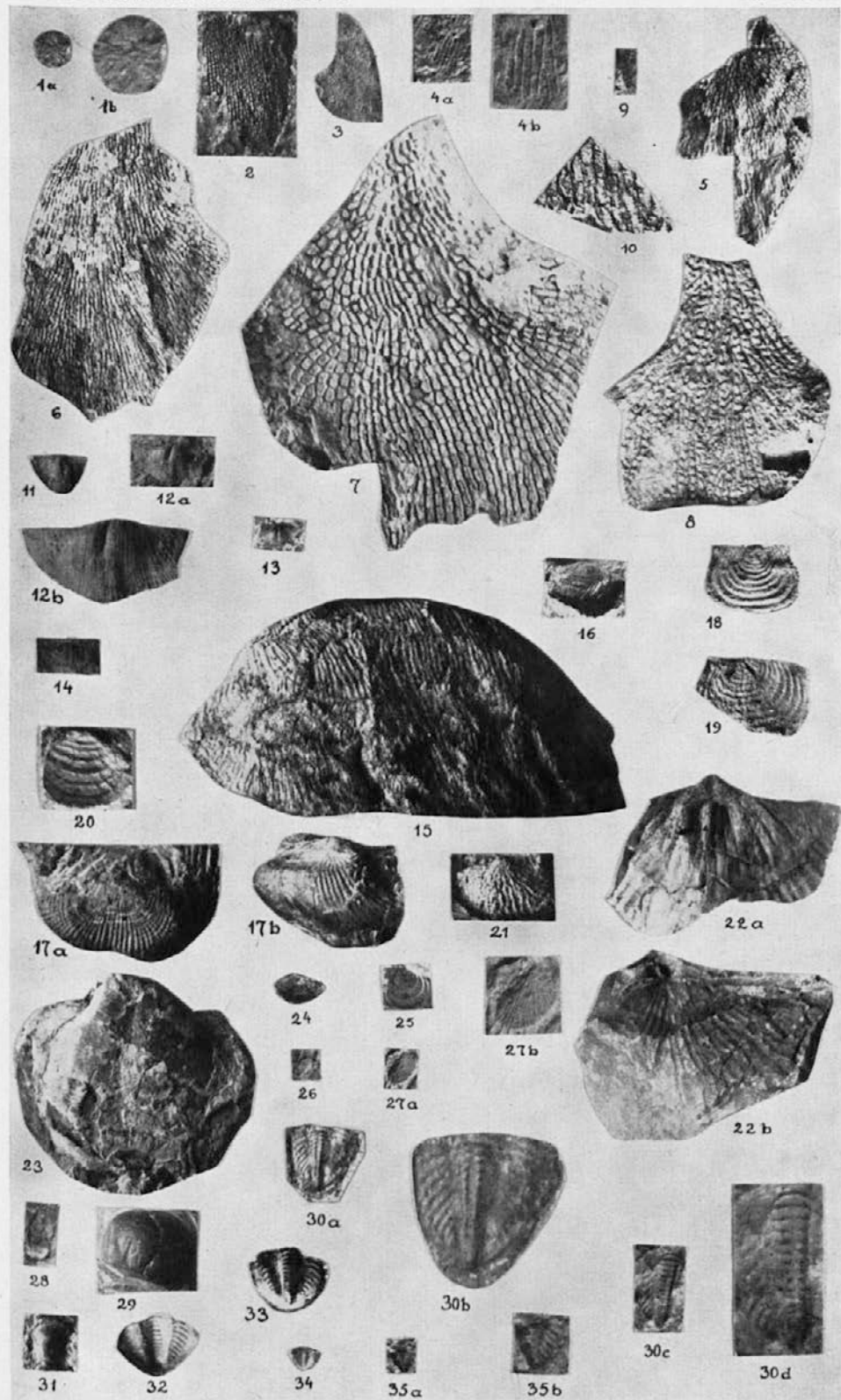
Podolžni prerez (Coupe longitudinale)

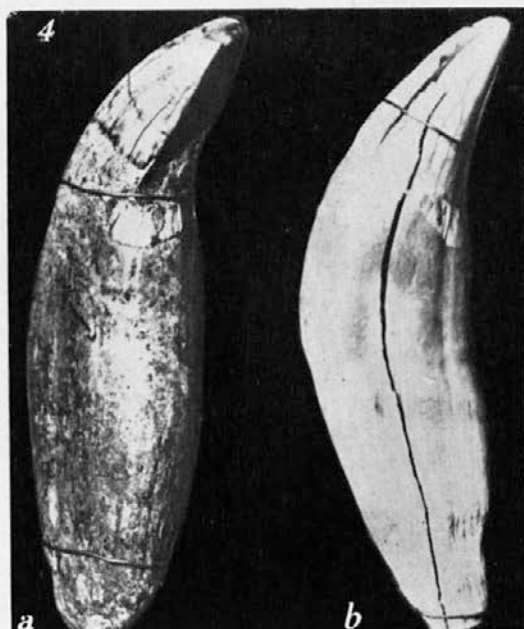
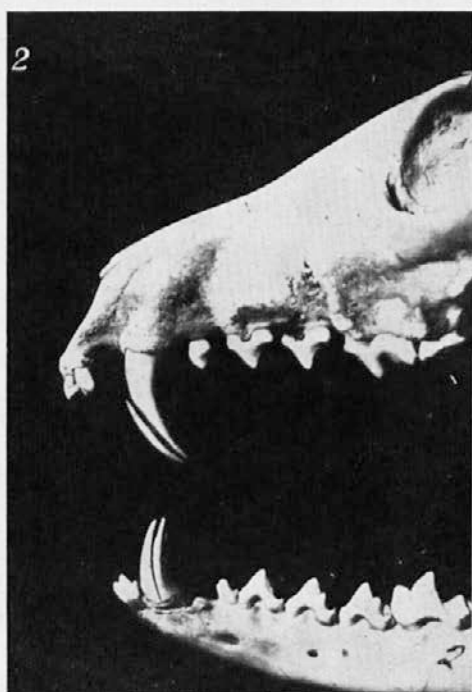
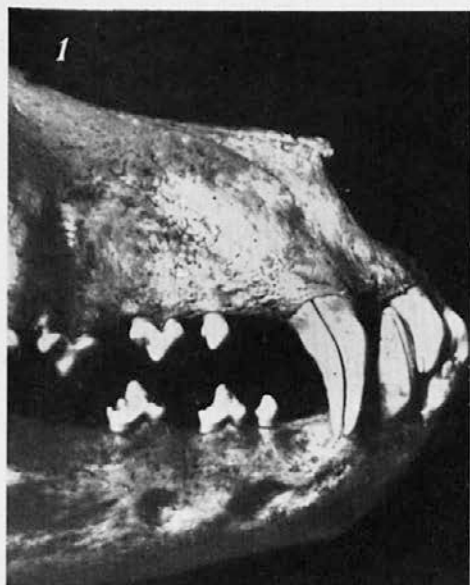


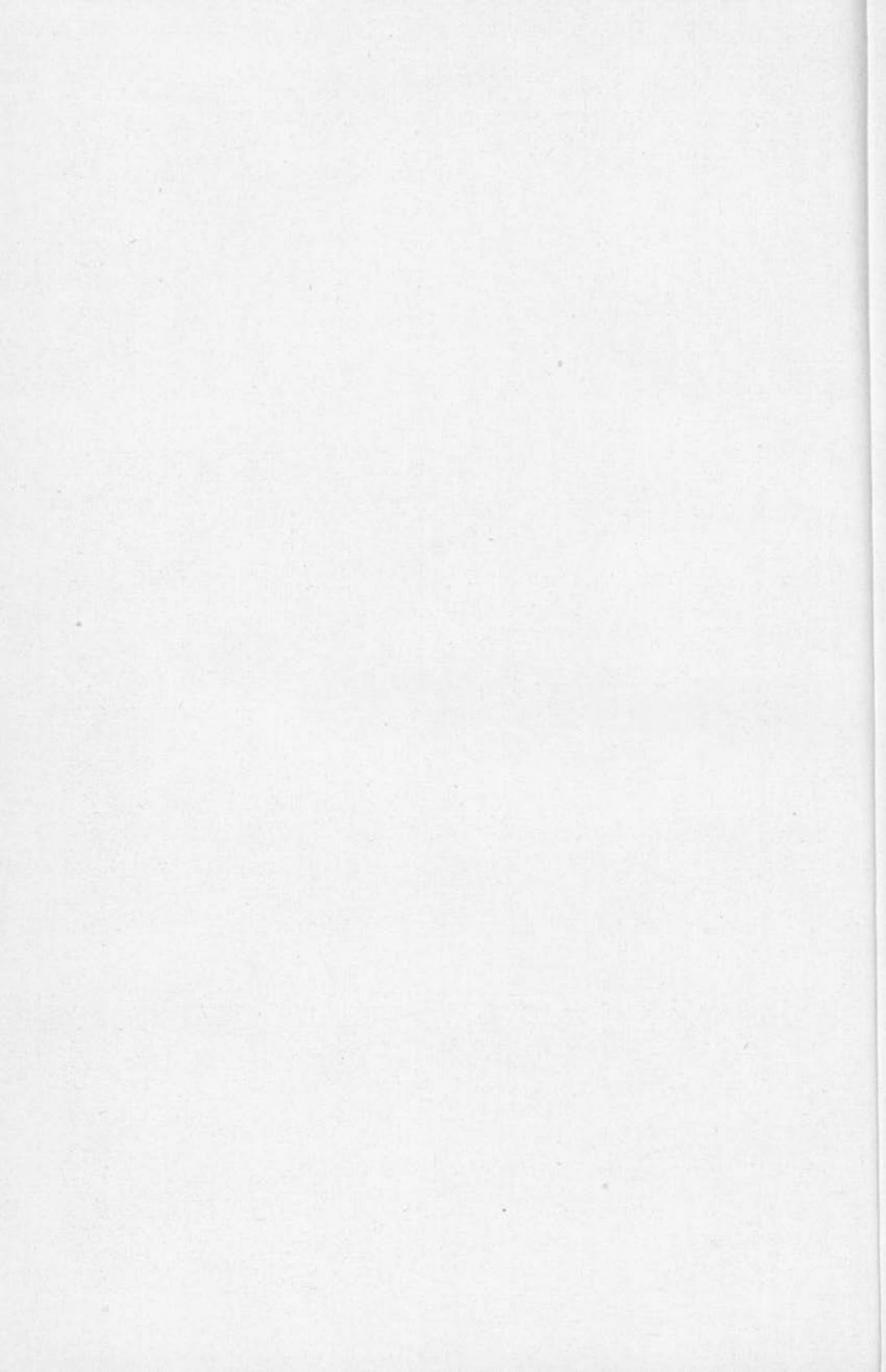
Poprečni prerezi
(Coupes transversales)

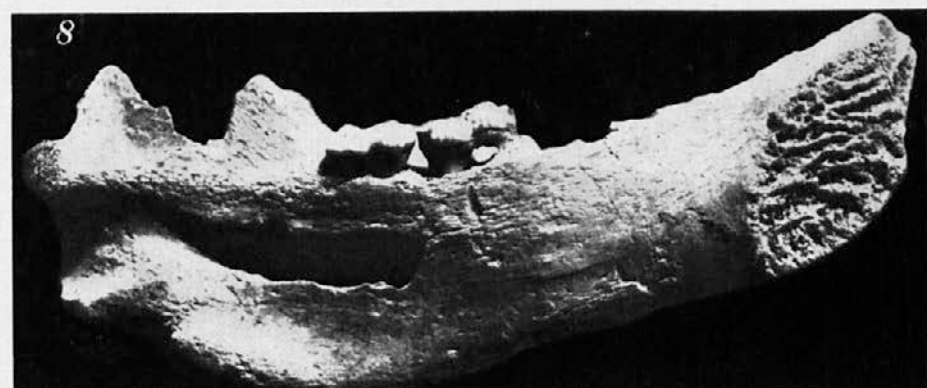
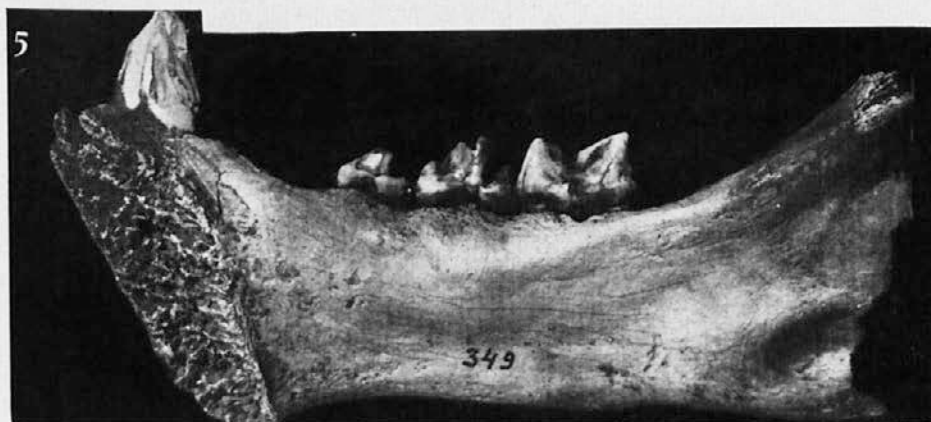


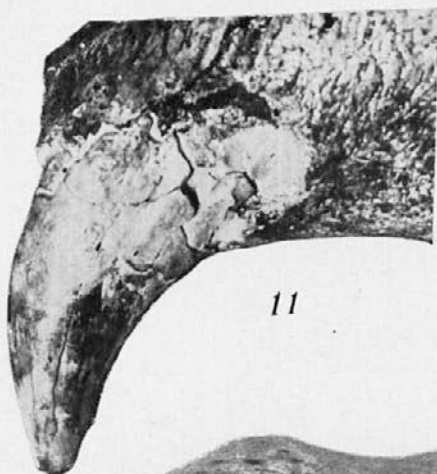
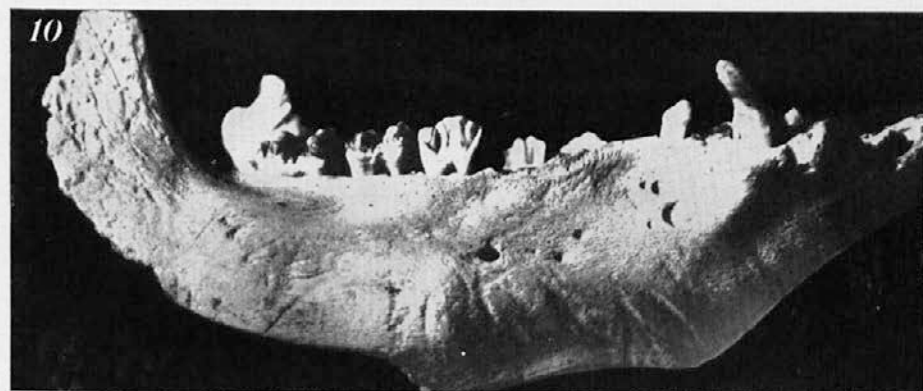
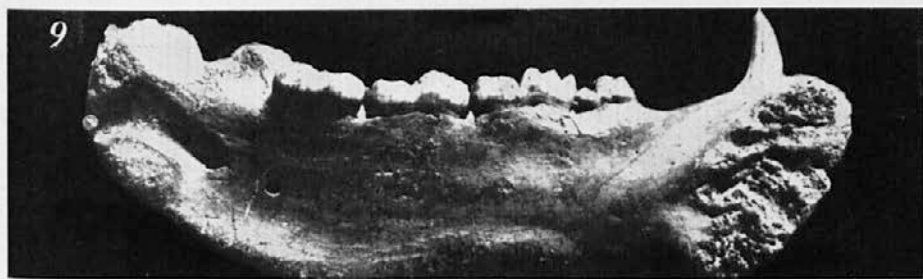




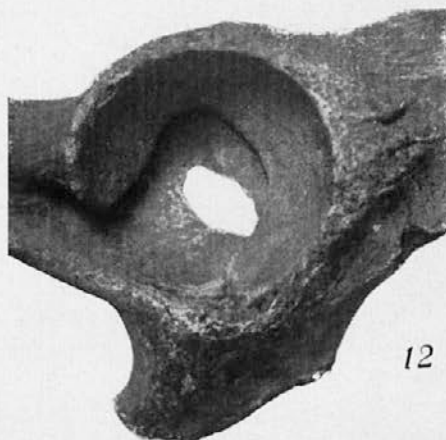








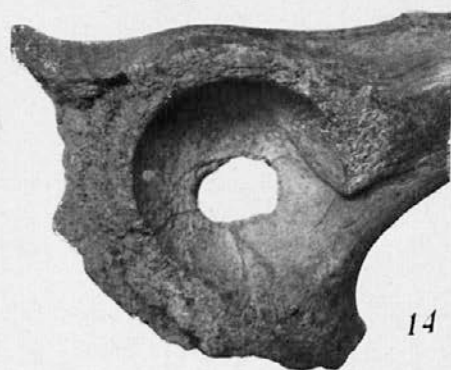
11



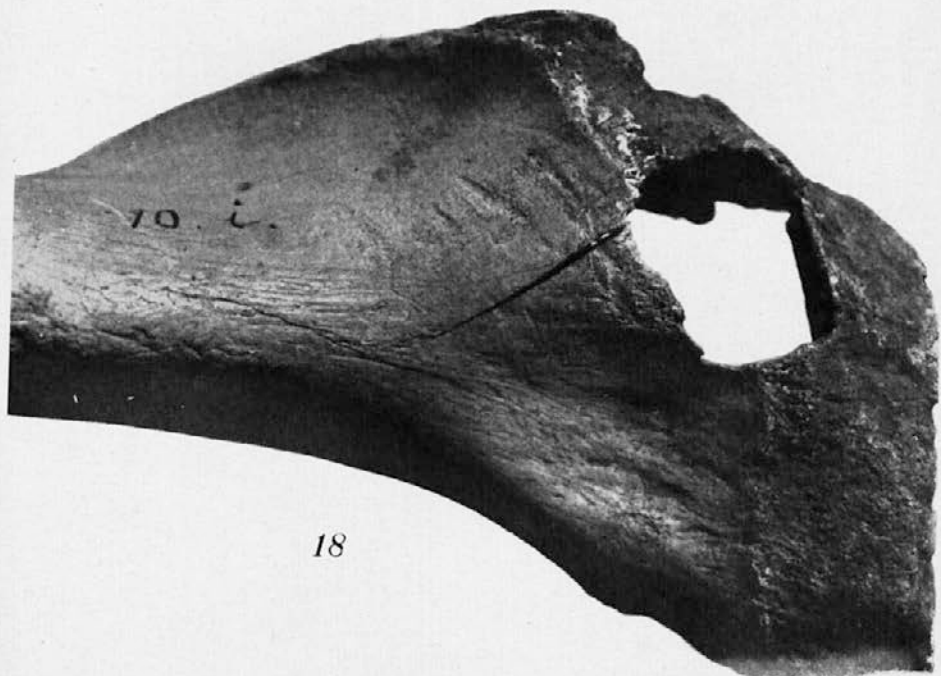
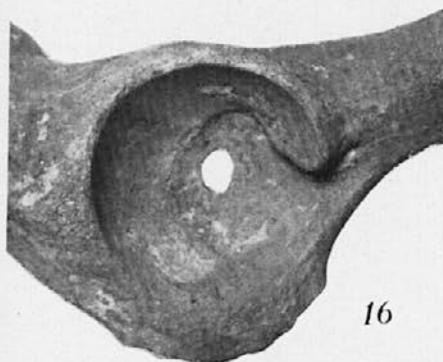
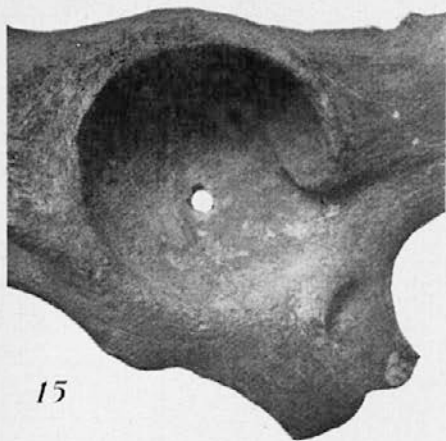
12



13

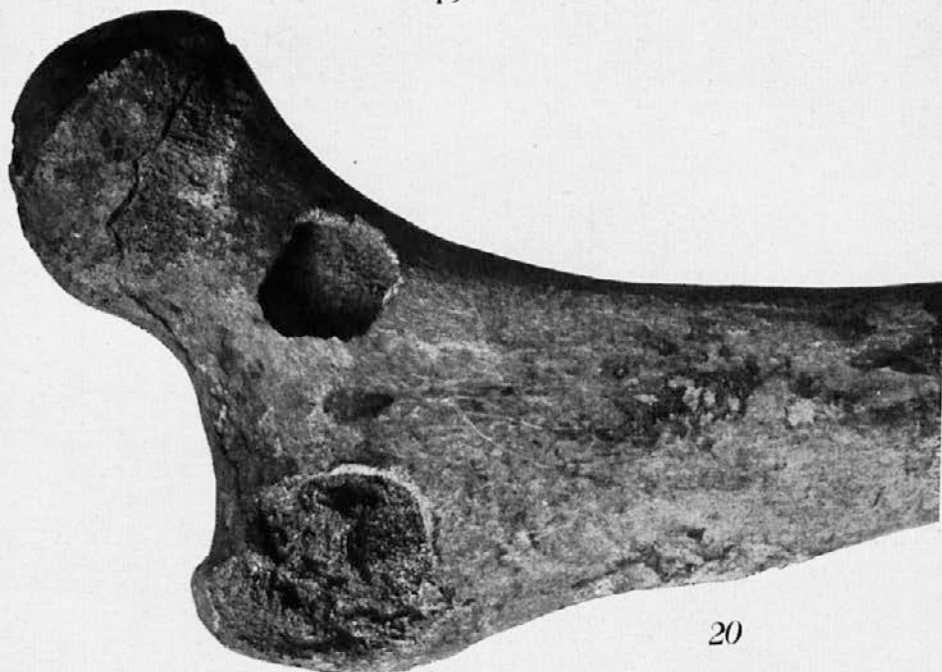


14

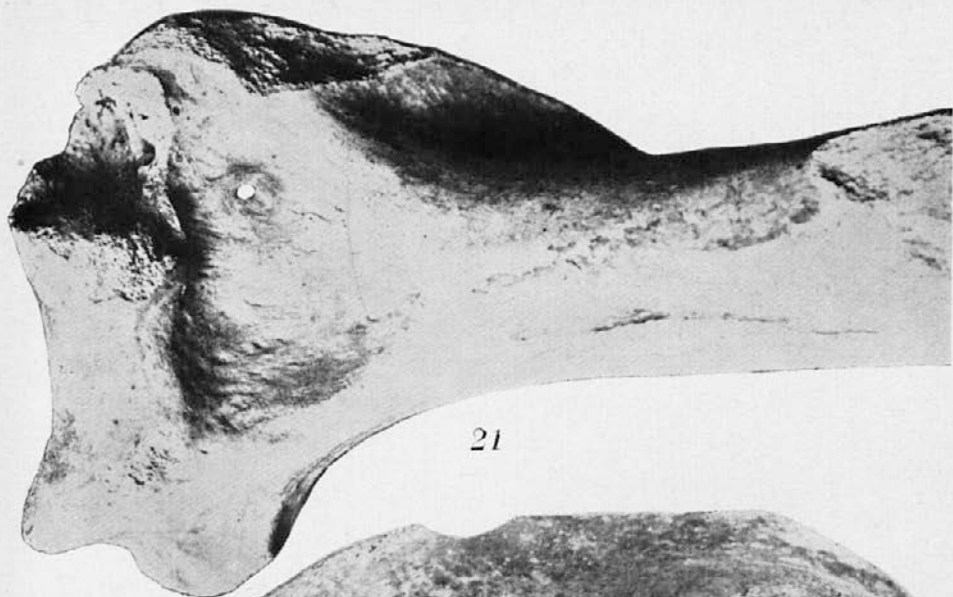




19



20



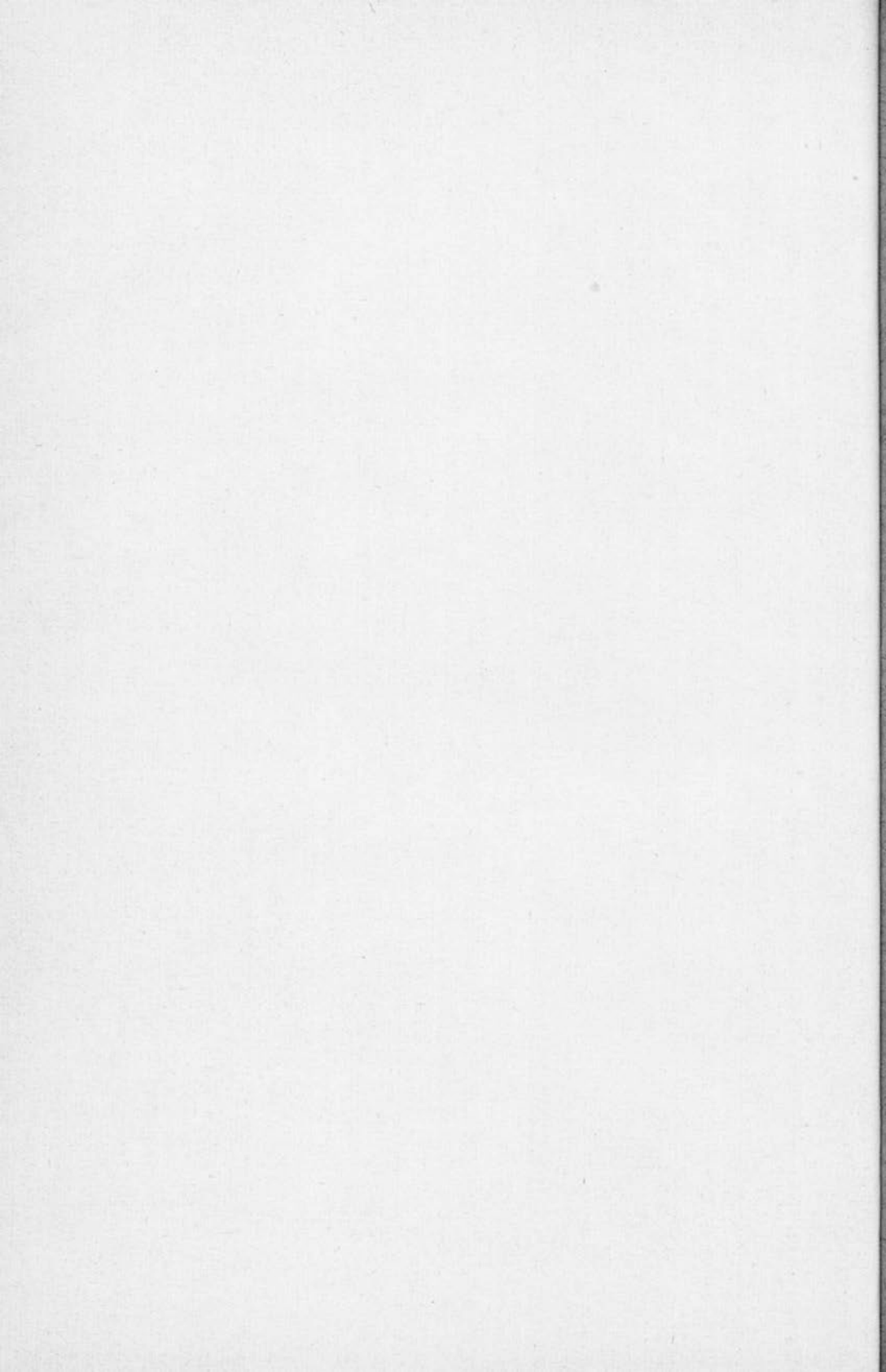
21



22



23



Die Mitglieder der Naturhistorischen Sektion des Musealvereins für Slovenien erhalten die Zeitschrift gegen einen Jahresbeitrag von Dinar 30.—. Der Preis der einzelnen Hefte bzw. Bände wird nach dem jeweiligen Umfange festgesetzt werden. Einzelne Abhandlungen können auch als Separatabdrucke um den Preis von etwa Din 10.— für den Druckbogen bezogen werden.

Schriftenaustausch mit naturwissenschaftlichen Institutionen, welche periodische Publikationen herausgeben, ist erwünscht.

Zuschriften und Bestellungen sind an die Sektionsleitung zu richten. Derzeitiger Präsident der Sektion: Univ.-Prof. Dr. Jovan Hadži, Zoologisches Institut der Universität Ljubljana, Jugoslavien.

The periodical „Prirodoslovne razprave“ (Natural Science Papers) is the continuation of the series B (Natural sciences) of the „Glasnik Muzejskega društva za Slovenijo“ (Communications from the Museum Society of Slovenia). It will publish original contributions to the knowledge of the natural sciences relating to Slovenia as well as the entire Yugo-Slavia. It will appear at irregular intervals in numbers which will build volumes („knjiga“), when they reach a certain size. In addition to the Yugo-Slav and the Latin languages, articles written in the chief universal languages will also be accepted for publication. Papers written in a Yugo-Slav language will be summarized in an universal language.

The members of the Natural History Section of the Museum Society of Slovenia will receive the periodical upon paying the membership fee of 30 Dinars a year. The price of the single numbers and volumes will be stated in relation to their size. Reprints of single papers may also be obtained for the price of about 10 Dinars for a sheet of 16 pages.

We desire to arrange exchange with other Natural History Institutions which are publishing similar periodicals.

Letters and orders should be addressed to the Director of the Section. The present Director is Dr. Jovan Hadži, Zoological Laboratory, University, Ljubljana, Yugo-Slavia.

VSEBINA PRVEGA DELA KNJIGE 1:

Roman Kenk in Albin Seliskar: Studije o ekolo- giji jamskih živali. I. Meteorološka in hidrološka opa- zovanja v Podpeški jami v letih 1928—1931. — Études sur l'écologie de la faune cavernicole. I. Observations météorologiques et hydrologiques dans la Podpeška jama 1928—1931	5
Stanko Karaman: Über die Synurellen Jugoslaviens. — O sinurelama Jugoslavije	25
Stanko Karaman: III. Beitrag zur Kenntnis der Am- phipoden Jugoslaviens, sowie einiger Arten aus Grie- chenland. — Prinos poznavanju amfipoda Jugoslavije. pored nekoliko vrsta iz Grčke	31
Ivan Rakovec: Beiträge zur Fauna aus dem Oberkar- bon von Javornik in den Karawanken. — Prispevki h gornjekarbonski favni Javornika v Karavankah	67
Fran Kos: Studien über den Artefaktcharakter der Klin- gen aus Höhlenbärenzähnen und der Knochendurch- lochungen an den Funden aus der Potočka Zijalka und einigen anderen Höhlen. — Studije o artefaktnem zna- čaju rezil iz zob jamskega medveda in preluknjanih kosti, najdenih v Potočki zijalki in nekaterih drugih jamah	89
Jovan Hadži: Opilioni Triglavskoga masiva. — Die Opilionen des Triglavmassivs	107