

# Östliche Gruppe der Monolistrini (Crust., Isopoda)

## II. Biologischer Teil

VON BORIS SKET<sup>1)</sup>

Mit Tafel 60 (24) – 66 (30)

Als Folge zum ersten Teil, in welchem die systematische Position dieser in unterirdischen Gewässern lebenden Isopoden erörtert wurde, vermittelt Verfasser mit vorliegender Abhandlung Beobachtungen über deren Biologie.

### Fortpflanzungsbiologie und Entwicklung

Weil wir bei der Behandlung des Sexualverhaltens zuerst an das Problem der Sexualunterschiede stoßen, möchten wir diese auch gleich am Anfang des Kapitels erklären.

Schon aus den morphologischen Beschreibungen geht hervor, daß die Größenverhältnisse bei beiden Geschlechtern verschieden sind. Bei den meisten Formen sind die ♂♂ beträchtlich größer als die ♀♀, bei einigen ungefähr gleich, bei anderen wieder kleiner:

Subgen. *Pseudomonolistra* ♂ ein wenig kleiner oder größer als ♀,

Subgen. *Monolistra* ♂ beträchtlich größer als ♀,

Subgen. *Typhlosphaeroma* ♂ beträchtlich größer als ♀,

(bei *M. matjašici* ist das Verhältnis sogar 20,5:12,5; eine Ausnahme stellt *M. racovitzai conopyge* vor, bei der beide Geschlechter gleich groß sind).

Subgen. *Monolistrella* ♂ gleich lang oder wenig länger als ♀,

Subgen. *Microlistra* ♂ beträchtlich kleiner als ♀

(mit Ausnahme bei *M. schottlaenderi*, wo beide Geschlechter etwa gleich groß sind).

Bei den meisten Arten bestehen auch Unterschiede in der Körperform. So ist in allen Fällen außer bei den *Microlistren* die Pleotelson-Ausbuchtung der Weibchen viel stärker entwickelt, was zwar meistens

---

<sup>1)</sup> Inštitut za Biologijo Univerze v Ljubljani, Aškerčeva 12, LJUBLJANA, Yougoslavie.

durch eine Wachstumsallometrie verursacht wird; dieser Unterschied ist am besten bei der *Monolistrella* sichtbar, wo er auch von der Körpergröße völlig unabhängig ist. Seltener ist die Tergumskulptur dem Geschlecht nach verschieden, wie zum Beispiel eine stärkere Behöckerung bei *M. hercegoviniensis ornata* (♀) oder ein stärker gekrümmter Stachel bei *M. spinosa* (♂).

Die Unterschiede in der Länge und Gliederzahl der Antennen sind gering und nicht vom Geschlecht, sondern von der Körpergröße abhängig. Auch in der Form der Mundgliedmaße existieren keine größeren Unterschiede. Die Strouhalsche Angabe über Dimorphismus des Palpus mandibularis bei *M. racovitzai* kann ich nicht bestätigen.

An den Maxillipeden sind bei den ♀♀ meistens eine Innenlade und ein teilweise reduziertes Oostegit entwickelt, dessen Form und Größe auch innerhalb einer Art sehr variiert und nur bei den reophilen Arten der *Monolistra* s. str., die gut ausgebildete Uropoden haben, fehlt.

Die Geschlechtsunterschiede in der Ausbildung der Pereiopoden sind bei allen unseren Arten vorhanden, was jedoch bei der nächstverwandten *Caecosphaeroma* – auch nach meinen eigenen Beobachtungen – nicht der Fall ist. Bei allen *Monolistra*-Arten (s.l.) sind wenigstens die Distalglieder der I.–V. Pereiopoden etwas stärker, gedrungener gebaut. Der Propus ist bei den ♂♂ also etwas kürzer als bei den ♀♀, der Dactylus-Sockel etwas mehr zylindrisch und nicht so zart und allmählich verschmälert wie bei den ♀♀. Das sind auch die einzigen Unterschiede an den Pereiopoden bei *Pseudomonolistra* und *Microlistra* spp.

Bei den *Monolistrella*-♂♂ sind die Distalglieder aller Pereiopoden – in besonderem Maße der II.–IV. – noch mehr verstärkt, der Dactylus-Sockel ist manchmal nur unbedeutend länger als breit (bzw. dick) und kürzer als ihre stark gekrümmte Klaue. Bei *Monolistra* s. str. und bei *Typhlosphaeroma* haben die II. ♂ Pereiopoden eine Subchela entwickelt, deren Palma durch die vorschreitende Erweiterung des Propus entsteht. Die Verbreiterung des Propus beginnt schon 2–3 Häutungen vor der Enthüllung der Kopulationsanhänge und erreicht mit dieser sein maximales Ausmaß. Von bis jetzt bekannten Arten hat *M. matjašici* eine extrem entwickelte Subchela.

### Periodizität der Vermehrung

Wir haben keine ausführlicheren Beobachtungen über die Periodizität der Vermehrung gemacht; nur aus ganz zufälligen Beobachtungen während des Sammelns kann ich einige diesbezügliche Angaben anführen.

Bei der Population der *M. caeca* aus der Höhle Podpeška jama trugen im September, bei außergewöhnlich niedrigem Wasserstand,

unter 130 gefundenen ♀♀ 18 die Oostegiten, einige davon auch die Eier oder Embryonen; es wurden 6 freie Junge gefunden. Bei 84 ♂♂ von insgesamt 102 waren die Kopulationsanhänge entwickelt. Nach der Fixation blieben 14 Paare in Präkopula, die reale Zahl dieser war bestimmt größer. Eine relativ große Zahl der graviden ♀♀ und jungen Tiere wurde bei den Populationen von *M. velkoverhi* und *M. bolei* in Stolbe im März gefunden, bei *M. bericum hadzii* waren die Jungen im August in sehr großer Zahl vorhanden.

Wenn wir in Betracht ziehen, daß die ausgewachsenen und jungen Tiere manchmal nicht gemeinsam leben, weil sich die Jungen gewöhnlich mehr im schnell fließenden Wasser halten, müssen wir auch die Angaben aus der Podpeška jama korrigieren. Weiter können wir aus der Tatsache, daß die Tiere sehr langsam wachsen – auch nach unseren Beobachtungen dauert die Gravidität wie auch die Zeit bis zur 1. postmarsupialen Häutung mehrere Monate –, den Schluß ziehen, daß hier eine regelmäßige Periodizität fast ausgeschlossen ist; höchstens könnten zum Beispiel die Erniedrigung des Wasserstandes und die damit verbundene Verdichtung der Population in dieser Richtung wirken.

### Kopulation

Leider konnte auch ich bisher keine Kopulation bei diesen Tieren beobachten; es scheint also, daß sie nur sehr kurze Zeit dauert. Eine Präkopula wurde bei den meisten Formen beobachtet, nur nicht bei den *Pseudomonolistra*- und *Microlistra*-Arten. Wenigstens bei den letzteren, die bei uns lange gezüchtet werden, scheint es, daß es eine Präkopula als lange dauernder Akt überhaupt nicht gibt. Die ♂♂ sind hier kleiner als die ♀♀, außerdem sind die beiden mit langen Dornen besetzt; deshalb kann die Kopula nur nach einer nicht zu lange dauernden Vereinigung mit den Bauchseiten erfolgen. Es ist möglich, daß in schnell fließenden Gewässern, wo die Microlistren leben, die großen Dornen ein Abschwemmen während der Kopula verhindern.

Bei den *Monolistrella* reitet das ♂ auf dem weiblichen Rücken. Das ♂ packt mit starken Dactyli der vorderen Pereiopoden das ♀ zwischen die vorderen Epimeren; die hinteren Pereiopoden ruhen dann auf dem Rücken des ♀. Die Lokomotion eines solchen Paares besorgt nur das ♀, denn die ♂♂ sind ja nur wenig größer als die ♀♀.

Ganz anders sieht die Präkopula bei den meisten Arten der *Monolistra* s. str. und *Typhlosphaeroma* aus, bei denen die ♂♂ beträchtlich größer als die ♀♀ und mit einer Subchela versehen sind. Die ♂♂ dieser Gruppen behüten die ♀♀ unter ihrem eigenen Körper, indem sie die III. Epimeren des Weibchens mit den Subchelen an den Enden halten.

Bei der Lokomotion eines solchen Paares beteiligen sich die freien Pereiopoden beider Partner, während bei der fremden Reizung das ♀ in den in eine Kugel gewundenen männlichen Körper eingeschlossen wird. Eine Kombination unter dem *Monolistra*- und *Monolistrella*-Typus der Prækopula könnte bei *M. racovitzae conopyge* entstehen, wo die ♂♂ nicht größer als die ♀♀ sind.

### Ontogenie

In Grobem verläuft die Eigenentwicklung nach dem gleichen Schema, wie sie Daum (1954) von *Caecosphaeroma burgundum* beschrieben hat.<sup>2)</sup> In den letzten Stadien haben sich aber nicht nur einige Unterschiede zwischen den beiden Genera, sondern sogar zwischen verschiedenen unserer Arten, die nach Gestalt ja auch sehr verschieden sind, gezeigt. Leider besitze ich nicht alle Jugendstadien aller Arten, darum werde ich nach dem Alter das Material beschreiben, das mir zugänglich war.

In den Stadien 1–7 konnte ich keine Besonderheiten entdecken.

Beim Stadium 7–8 (nach Daum; näher nicht bestimmbar), das ich nur von *M. caeca* habe, sind schon alle Pleopoden gespalten, bei den I.–V. sind die äußeren Äste ein wenig kürzer als die inneren. Bei den VI. Pleopoden (Uropoden) spaltet sich der kürzere Ast etwas ventromedian ab, so daß es mit einer gewissen Unsicherheit als Endopodit bezeichnet werden kann; außerdem ist das Embryonalgewebe in demselben Endopodit noch stark von der Cuticula, also vom Ende proximad, gezogen. Das steht zwar mit Verhältnissen bei anderen Sphaeromiden, wo der Exopodit des Uropoden reduziert sein sollte, im Widerspruch (bei *Cassidisca* Richardson teilweise und evident, bei *Ancinus* Milne-Edwards vollkommen); deshalb müßte man diese Angabe noch an einem reicheren Material überprüfen. Alle Pleopoden sind in einer kontinuierlichen Reihe unter dem Pleotelson-Abschnitt gestellt. Am Maxillipedium sind schon der Lobus internus und Palpus ausdifferenziert.

Stadium 9, das ich von *M. matjašici* beobachten konnte, ist kein einheitliches Stadium, es zeigt nämlich eine allmähliche Entwicklung in der Richtung des 10. Stadiums; diese Embryonen haben noch eine reiche Dotteransammlung (bei *Caecosphaeroma* wurde der Dotter in dieser Stufe fast vollkommen aufgebraucht).

Die Seitenlappen des schon abgeplatteten Pleotelsons, die an ihren Hinterrändern kurz-kegelförmige Uropoden tragen und die freilich

<sup>2)</sup> Die Eier unserer Arten sind bläulichgrün und nicht weiß, wie bei *Caecosphaeroma*.

vom Pleon stammen, werden während ihres Wachstums in enger Naupliuscuticula unter dem Medialteil gefaltet. Die Uropoden besitzen noch eine längere Cuticulahülle. Die I.–V. Pleopoden sind in jüngerer Stufe in zwei nur wenig abgeplattete, also fast zylindrische, Äste gespalten, von denen der Außenast etwas kürzer erscheint; sie bilden außerdem noch eine regelmäßige Reihe zwischen den Insertionsstellen der VI. Pereiopoden und der Uropoden. Später wurden die Pleopoden gegen Anfang des Pleotelsons gedrückt, stärker abgeplattet und schon den Adulti-Pleopoden ähnlich skulpturiert.

Stadium 10 (I. *Manca*-Stadium), das schon von der letzten Eihaut befreit ist, zeigt bei unseren Arten selbstverständlich keine Verschmelzung des I. Pleonsegmentes mit dem Pleotelson, weil diese Teile lebenslang getrennt bleiben. Auf dieser Stufe der Ontogenese entwickeln sich bei unseren Arten schon die wichtigsten Tergumskulpturelemente; bei dem jüngsten Exemplar von *M. matjašici* war noch sehr viel Dotter vorhanden, der also erst in diesem Stadium langsam vollkommen resorbiert wird. Die Epimeren bilden allmählich die endgültige Form (mit Gelenksegmenten) aus, das Pleotelson wird erst ganz spät ein wenig gewölbt und eingebuchtet. Bei *M. caeca* und *M. hercegoviniensis* sind die Uropoden schon einästig, sie inserieren an den Pleotelsonseitenrändern und sind bei *M. caeca* wurstförmig, bei *M. hercegoviniensis* ein wenig abgeplattet. Bei *Typhlosphaeroma* (*M. racovitzai*, *M. matjašici*) und *Microlistra* (*M. bolei*) sind die Uropoden schon ganz kurz und eingliedrig, nur bei einem Embryo von *M. racovitzai* zeigte der rechte Uropod die Andeutung von Zweigliedrigkeit. Bei *M. matjašici* haben sich am Thoraxrücken, bei *M. bolei* aber noch stärker am Pleotelson schon die deutlichen Warzen entwickelt.

Das 11. Stadium (II. *Manca*-Stadium) ähnelt in der Körperform schon den Adulti; die Cuticula ist zuerst weich, später verstärkt sie sich und gestattet der Larve kein so schnelles Wachstum wie bei *Caecosphaeroma burgundum*. Die Uropoden haben sich bei *Monolistrella*, *Microlistra* und *Typhlosphaeroma* vom 10. Stadium her nicht mehr vergrößert. Sie erreichen ein Drittel des Durchmessers des Adulti-Pleopodes und haben dieselbe Form; bei *Monolistra* s. str. und *Pseudomonolistra* wachsen sie proportionell mit dem Körper. Die Tergumdornen sind bei den *Microlistren* schon entwickelt, sie sind nur viel plumper als bei den Adulten.

Eine Körperlänge über 4,5 mm (bei mittelgroßen Formen) erreicht das junge Tier erst nach der 1. postmarsupialen Häutung, wobei es nur kurzen, unausdifferenzierten VII. Pereiopoden entschlüpft und in ein neues Stadium, das als *Postmanca* bezeichnet werden soll, über-

geht; ein *Postmanca*-Stadium hat Daum bei seinem Objekt nicht beobachtet.

Nach der 2. postmarsupialen Häutung bekommen die VII. Pereiopoden ihre endgültige Form, und während der folgenden Häutungen beginnen sich auch die Geschlechtsunterschiede zu zeigen; erst wenn die Greifbeine ganz entwickelt sind, schlüpfen bei den ♂♂ die Kopulationsanhänge aus.

### Allometrie des Wachstums

Um einige phylogenetische Probleme zu lösen, versuchte ich auch ein Schema der Wachstumsallometrie einzelner Extremitäten und Körperteile zu finden. Für diesen Zweck habe ich *M. r. racovitzai* aus Prestranek (Brezno v Črmeliški ogradi) und *M. caeca caeca* aus Stubica näher studiert und andere Formen nur mit diesen verglichen. Alle Angaben beziehen sich auf die wachsende Körperlänge.

Der Kopf ist bei den jüngeren Exemplaren auffallend groß und wächst stark allometrisch negativ. Die Relativbreite des Pleotelsons verändert sich nach dem Verlassen des Marsupiums nicht mehr. Auch die Wölbung desselben verändert sich nur wenig, es zeigt vor allem eine allometrisch-negativ wachsende Länge der oberen Längsachse, womit der Pleotelson-, „Gipfel“ kaudab gezogen wird.

Die I. Antennengeißel wächst allometrisch-negativ, stärker bei *M. r. racovitzai*, schwächer bei *M. c. caeca*; bei *M. bolei* (die längere Antennen hat) ist das überhaupt nicht bemerkbar. Mild allometrisch-negativ ist bei *M. racovitzai* auch das Wachstum der II. Antenne, das bei *M. caeca* und *M. bolei* neutral ist.

Die II. Pereiopoden erleben große Veränderungen während der Reifung bei den ♂♂ einiger Arten; während der Erweiterung bzw. Verdickung des Propus wird das Längenwachstum fast ganz eingedämmt; fast ohne Veränderungen schreitet das Wachstum dieser Extremitäten bei den *Microlistren* und *Pseudomonolistren* fort.

Die VII. Pereiopoden entwickeln sich erst postnatal, ihr Wachstum ist in der 1. Phase sprunghaft. Das allometrisch-positive Wachstum wird dann langsamer, bis es bei *M. caeca* endlich sogar in die negative Richtung übergeht. Das geschieht bei den ♂♂ zur Zeit der Enthüllung der Kopulationsanhänge, die bei den untersuchten Exemplaren von *M. racovitzai* noch nicht entwickelt waren.

Die Unterschiede im Längenquotient 5./3. Glied derselben Extremität sind verhältnismäßig klein; sofort nach der Enthüllung ist der Quotient hoch, weil alle Beinglieder fast gleich lang sind (*Postmanca*-Stadium). Nach dem schnellen Fall wächst der Quotient bei *M. caeca*

langsam, bei *M. racovitzae* jedoch vermindert er sich noch weiter ganz langsam.

Das Wachstum der Uropoden ist bei den Formen, bei denen sie verkümmert sind, selbstverständlich stark allometrisch-negativ, denn auch die absolute Größe dieser Reste nimmt von Geburt an nur unbedeutend zu. Ein wenig negativ ist aber das Wachstum auch bei *M. caeca*, wo die Uropoden eine beträchtliche Größe erreichen.

Die Größe der Area im Verhältnis zur Länge der IV. Pleopoden-Exopoditen verändert sich bei *M. caeca* und *M. racovitzae* während des Wachstums nicht; etwas vergrößert sich diese Fläche bei *M. bolei*, wo die Area eine beträchtliche Größe erreicht.

Der Kopulationsanhang an den II. ♂ Pleopoden enthüllt sich während der Reifung in einer Länge, die von der endgültigen nur wenig kleiner ist. Das Verhältnis der Äste verändert sich selbstverständlich, der Unterschied wird allmählich kleiner.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Im Anschluß an den ersten Teil, in welchem die systematische Stellung behandelt wurde, berichtet der Verfasser hier über biologische Beobachtungen an diesen Isopoden unterirdischer Gewässer.

Es werden die Unterschiede zwischen den sekundären Geschlechtsmerkmalen der einzelnen Untergruppen und die daraus resultierenden Unterschiede im Benehmen vor der Kopula beschrieben.

Während der embryonalen und larvalen Entwicklung sind geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Subgenera zu bemerken. Zum Unterschied von der Gattung *Caecosphaeroma* (nach Daum) folgt hier dem I. und II. *Manca*-Stadium noch ein „*Postmanca*-Stadium“ mit unvollkommen entwickelten VII. Pereiopoden.

Es wird die Allometrie des Wachstums der einzelnen Körperteile und der Extremitäten inklusive der Differenzierung der Geschlechtsmerkmale beschrieben.

#### RÉSUMÉ

Faisant suite à la première partie qui avait à la systématique l'auteur rend compte ici des observations biologiques qu'il a pu faire sur ces Crustacés Isopodes des eaux souterraines.

Il décrit les différences des caractères sexuels entre les groupes particuliers et les différences qui en résultent dans le comportement avant la copulation.

Pendant le développement embryonnaire et larvaire il y a à signaler de petites différences entre les sous-genres. A la différence du genre *Caecosphaeroma* (selon Daum) il y a après le premier et deuxième «*mancastade*» encore un «*postmanca-stade*» avec les périopodes VII imparfaitement développés.

L'auteur décrit la croissance des différentes parties du corps et des extrémités y compris la différenciation des caractères sexuels.

Tabelle

	Körperlänge in mm		Relat. Breite des Körpers	I. Antennengeißel		
	die ♂♂*	andere Ex.		Bl. der Geißel	Gliederzahl	Zahl der Aesthetasken
<i>M. (Pseudom.) h. hercegoviniensis</i>						
Vjetrenica,	4 ♂♂	7,4	0,50	0,123	8-9	
Zavala	4 ♀♀		0,50	0,123	8-10	
<i>M. (Pseudom.) h. ornata</i>						
Bileća	2 ♂♂	8,9-9,1	0,50	0,114	8-9	
	4 ♀♀		0,50	0,111	6-8	
	1 pm		0,50	0,121	5	
<i>M. (Pseudom.) h. brevipes</i>						
Jablan, Gračac	4 ♂♂	10,2-12,6	0,48	0,105	8-10	5-7
	1 ♂	7,6	0,48	0,109	7	3
	4 ♀♀		0,48	0,114	9-10	4-7
<i>M. (Pseudom.) h. atypica</i>						
Dragića peć.	3 ♂♂	11,6-12,2	0,47	0,118	8-10	4-6
	3 ♂♂	8,7-9,4	0,48	0,108	7-8	3-4
	2 ♀♀		0,48	0,123	7-9	5
<i>M. (M.) c. caeca</i>						
Podpeška jama	21 ♂♂	8,9-10,5	0,48	0,081	7-9	3-4
	6 ♀♀		0,46	0,081	5-7	
	4 × ×		0,46	0,081	6	
Bezgovka	2 ♂♂	11,4-11,5	0,44	0,078	8-9	3
	8 × ×		0,47	0,091	6-7	2-3
	2 pm		0,50	0,102	6	1
	2 mII		0,50	0,106	5-6	1
Stubica	2 ♂♂	11,0	0,46	0,090	8	2
	7 × ×		0,46	0,090	6-7	2-3
	3 pm		0,46	0,099	5-6	1
	2 mII		0,46	0,099	5	1
Kobiljača,	3 × ×		0,46	0,103	8	3-4
Špeharje	6 × ×		0,46	0,103	6-7	1-3
	1 mII		0,46	0,098	5	2
Jelovička j.,	5 ♂♂	9,8-13,0	0,47	0,077	7-8	3-4
Zaga	5 × ×		0,47	0,077	4-7	0-3
	2 mII		0,47	0,111	5-6	1
Jelenova j., Pavičiči	1 ♀			0,084		
Dolenjski zd., Adlešiči	1 ♀			0,104		
Perčevića peć., Tounj	1 ♂	11,0	0,46	0,075	8	
Šumnik, Vel. Lašče	1 ♀			0,091		
<i>M. (M.) c. intermedia</i>						
Zelimejska j.	2 ♂♂	8,2-9,0	0,44	0,086	6-7	3
	4 × ×		0,44	0,086	6-7	2-3
	4 × ×		0,44	0,086	5-6	1-2
	1 pm		0,48	0,102	5	1
	2 mII		0,61	0,145	5	1
<i>M. (M.) c. absoloni</i>						
Podpeč und Tomišelj	10 × ×		0,49	0,089	6-7	2-3

II. Antenne		VII. Pereiopod.		I. Pleopod			II. Pleopod				IV. Pleopod Area/Exopodit	Uropod Rl. des Exopodit
Rl. der Antenne	Gliederzahl der Greifel	Rl. des Pereiopod.	Merop./Propod.	Endop./Exop.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl	Kopulations-Anh./ Endopodit	Rl. des Kopulations-Anh.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl		
0,35	9-11	0,55	1,76	0,83	1	2	0,93	×	21-26	14-18	0,49	0,29
0,41	10-14	0,55	1,78	0,83	1	2	—	—	20-25	14-18	0,52	0,27
0,41	12	0,50	1,67	0,81	1-2	2-3	0,89	×	21-24	14-18	0,54	0,26
0,39	12-13	0,52	1,73	0,86	1-2	2-3	—	—	22-25	10-20	0,52	0,26
0,42	10	0,18	1,75	0,86	1	2	—	—	12	11	×	0,21
0,33	10-14	0,47	1,56	0,74	1	3-4	0,86	×	29-32	13-16	0,49	0,25
0,36	12	×	×	0,74	1	3	—	—	29	15	0,45	0,25
0,36	12	0,52	1,46	0,78	1	2-3	—	—	28-33	12-17	0,48	0,25
0,33	10-15	0,48	1,51	0,79	1	3-5	0,79	×	29-36	15-22	0,45	0,23
0,38	11-13	0,49	1,25	0,81	1	2-4	0,87	×	24-28	17-21	0,49	0,23
0,41	12-14	0,49	1,62	0,79	1	3-4	—	—	25-32	18-19	0,49	0,23
0,31	9-10	0,51	1,61	1,14	1 (-2)	13-16	0,94	—	14-19	12-16	0,45	0,27
0,31	7-9	0,51	1,61	1,14	1-2	11-16	—	—	15-18	13-15	0,54	0,27
0,31	7 (-8)	0,51	1,61	1,14	—	—	—	—	—	—	—	—
0,30	11-12	0,49	1,77	—	2-3	13	0,90	—	23-24	14-15	0,44	0,28
0,30	9-10	0,46	1,71	—	2-3	9-14	—	—	15-19	10-15	0,47	0,28
0,30	7-8	0,24	1,86	—	3	9	—	—	12-14	10	×	0,32
0,30	6	—	—	—	3	8-9	—	—	11	7-9	×	0,30
×	×	0,52	1,64	—	3	15	0,88	—	23	16	0,48	0,28
0,30	9-10	0,46	1,64	—	2-3	9-14	—	—	15-23	11-17	0,48	0,28
0,30	6-7	0,24	1,64	—	3	7-10	—	—	10-12	9	0,48	0,32
0,26	6-7	—	—	—	2	8	—	—	11-12	9	0,44	0,32
0,37	11-12	0,49	1,65	—	2	9-13	—	—	19-22	8-15	0,47	0,30
0,34	7-10	0,49	1,65	—	1-2	7-13	—	—	12-18	8-11	0,47	0,30
0,35	6	—	—	—	×	×	—	—	×	×	0,47	0,26
0,28	8-9	0,49	1,61	—	2	(11-)12	0,91	—	16-22	10-14	0,47	0,25
0,28	7-9	0,49	1,61	—	(1-)2	10-12	—	—	16-19	9-12	0,47	0,25
0,28	4	—	—	—	2	6-7	—	—	11	7-8	0,43	0,25
0,32	—	0,45	1,56	—	—	—	—	—	—	—	0,45	0,30
0,37	—	0,47	1,63	—	—	—	—	—	—	—	0,41	0,35
0,27	11	0,49	1,53	1,11	2	15	0,90	—	23	15	×	0,26
0,33	—	0,52	1,78	—	—	—	—	—	—	—	klein	0,27
0,30	8-9	0,47	1,58	—	2	9	0,85	—	17-21	14	0,38	0,23
0,30	6-7	0,47	1,55	—	2	(6-)7	—	—	11-16	7-9	0,38	0,23
0,30	5-6	0,47	1,42	—	(1-)2	5-6	—	—	9-10	5-7	0,29	0,23
0,33	5	0,26	1,33	—	2	6	—	—	10	7	0,21	0,23
0,40	4-5	—	—	—	1-2	6	—	—	8-9	6-7	0,27	0,30
0,31	6-9	0,49	1,56	1,16	2-3	7-9	—	—	11-13	8-9	—	0,25

	Körperlänge in mm		Relat. Breite des Körpers	I. Antennengeißel			
	die ♂♂ *	andere Ex.		Bl. der Geißel	Gliedzahl	Zahl der Aesthetasken	
<i>M. (M.) c. julium</i>							
Smoganica	5 ♂♂	9,0-10,1	0,47	0,077	7	3	
	5 × ×		6,3-9,0	0,47	0,081	6-7	2-3
	6 ♀♀		4,4-7,0	0,47	0,090	5-7	1-3
	1 pm		3,3	0,47	0,090	5	1
	1 mII		2,7	0,47	0,097	5	1
<i>M. (T.) r. racovitzai</i>							
Križna j.,	1 ♂	18,0		0,073	8	4	
Lož	9 ♂♂	10,2-13,5		0,45	0,092	7-8	3
	2 ♂♂	9,1		0,47	0,104	7	3
	5 ♀♀		9,8-12,2	0,47	0,093	7	2-3
Logarček,	12 ♂♂	9,9-14,0		0,44	0,092	8-9	3-5
Planina	2 ♂♂	9,4-9,6		0,41	0,103	8	4
	7 × ×		6,4-9,0	0,44	0,106	7-8	1-3
Brezno v Črme- liški ogradi,	10 ♂♂	10,9-12,9		0,44	0,081	6-7	3
Prestranek	7 ♂♂	6,4-9,7		0,44	0,091	6-7	2-3
	6 ♀♀		6,0-9,1	0,44	0,084	5-7	1-3
	1 pm		5,0	0,46	0,096	5	1
Vipava	1 mII		3,2	×	0,105	5	1
J. nad Kobiljo, Idrija	1 ♂	18,5		0,49	0,086	10	6
Mrzla jama, Bločice	1 ♂	9,5		×	0,100	7	3
Monfalcone	♂	10,0-12,0		×	×	7	×
Sušica,	2 ♂♂	12,5		×	×		
Nova vas	1 ♀?		13,0	0,42	0,099	9	4
<i>M. (T.) r. karamani</i>							
Krška jama,	4 ♂♂	9,0-9,8		0,46	0,100	8	4
Krka	11 × ×		5,2-8,5	0,46	0,112	6-8	2-4
Viršnica,	5 ♂♂	11,1-12,5		0,49	0,095	7-8	3-4
Račna	5 × ×		8,5-10,8	0,46	0,101	7-8	3-4
	4 × ×		6,3-8,1	0,46	0,108	6-7	2-3
Tominčev st.,	1 ♂	9,5			0,096	8	×
Dvor	1 ♀		7,3		0,108	7	×
<i>M. (T.) r. pseudoberica</i>							
Globočica,	1 ♂	14,5		×	×	10	×
Kostanjevica	1 ♂	9,0			0,086	8	
Luknja, Novo mesto	1 ♀		10,5		0,110	9	
<i>M. (T.) r. conopyge</i>							
Stubica,	1 ♂	14,0			0,094	8	4
Bojanci	2 ♀♀		10,6-14,0	0,48	0,091	7-8	3
	4 × ×		6,3-8,1	0,48	0,103	6-7	2-3
	2 pm		4,8-5,3	0,51	0,105	5-6	1
Bezgovka, Desinec	1 ♀			0,45	0,086	6	
<i>M. (T.) b. bericum</i>							
Covolo d. Guerra,	2 ♂♂	15,1-16,2	5,8-8,4	0,45	0,084	9	
Lumignano	5 ♀♀			0,45	0,088	6-7	1-3
<i>M. (T.) b. hadzii</i>							
Sitnica,	1 ♂	12,0			0,076	8	×
Zudetići	4 × ×		6,7-8,0	0,49	0,078	6-7	2-3
	6 × ×		4,7-5,5	0,52	×	6	2
	1 mII		2,8	0,55	0,097	5	1

II. Antenne		VII. Pereiopod.		I. Pleopod			II. Pleopod				IV. Pleopod Area/Exopodit	Uropod Rl. des Exopodit
Rl. der Antenne	Gliederzahl der Geißel	Rl. des Pereiopod.	Merop./Propod.	Endop./Exop.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl	Kopulations-Anh./Endopodit	Rl. des Kopulations-Anh.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl		
0,29	(8-) 9	0,43	1,53	1,07	1-2	13	0,96		14-16	13-15	0,45	0,19
0,29	8-9	0,46	1,53		1-3	10-14	—		14-16	14-16	0,45	0,19
0,29	5-9	0,46	1,53		1-2	8-13	—	—	12-15	12-13	0,45	0,19
0,27	4	0,24	1,33		2	7	—	—	10	9	×	0,22
0,25	4	—	—		3	9	—	—	8	7	×	0,22
0,34	14	0,49	1,65	1,08	3	10	0,87	0,17	26	9	0,47	—
0,34	10-13	0,51	1,64	1,15	2-3	8-11	—	—	17-21	9-12	0,52	—
0,39	11	0,50	1,65	1,07	2	7	—	—	15-16	8-9	0,49	—
0,34	11-12	0,46	1,68	1,18	3	10	—	—	14-21	9-11	0,51	—
0,34	11-15	0,48	1,70	1,17	2-3	6-8	0,88	0,17	15-24	8-9	0,46	—
0,38	12-13	0,48	1,68	1,19	2-3	7-8	—	—	17-20	8	0,43	—
×	10-13	0,47	1,61	1,14	2-3	6-9	—	—	15-18	7-10	0,45	—
0,35	12-15	0,45	1,79	1,18	(2-) 3	7-11	0,92	0,16	15-21	7-9	×	—
0,35	10-12	0,48	1,91	1,31	3	7-9	—	—	12-17	7-9	×	—
0,35	10-13	0,51	1,69	1,19	3	8-10	—	—	11-21	8	×	—
0,38	8	0,16	1,50	1,25	4	6	—	—	11	7	×	—
0,34	7	—	—	1,27	3	7	—	—	13	8	0,35	—
0,33	17	0,51	1,43	1,19	6	5	0,88	0,16	31	6	0,52	—
0,37	×	0,42	1,82	×	3	10	—	—	17	11	0,51	—
×	×	×	×	×	3	9	×	×	14-15	8-9	×	—
		0,54	1,66								0,52	—
0,31	8	0,54	1,70	1,10	3	7	—	—	18	8	0,61	—
0,41	14-17	0,55	1,48	1,12	3-4	6-8	0,87	0,18	13-17	7-9	0,63	—
0,41	11-15	0,51	1,48	1,16	3-4	6-8	—	—	10-15	7-8	0,60	—
0,41	14-17	0,54	1,63	1,09	3-4	6-8	0,88	0,18	16-19	6-8	0,63	—
0,40	12-15	0,52	1,53	1,09	3-4	6-8	—	—	15-17	7	0,62	—
0,40	12-14	0,47	1,47	1,09	3-4	7-9	—	—	12-14	7	0,61	—
0,42	16	0,54	1,47	1,14	3	7	0,87	0,18	23	8	0,58	—
×	×	0,54	1,33	1,13	4	7	—	—	19	8	0,69	—
×	13	×	×		6	15	0,92	×	17	12	0,70	—
0,33	11	×	×	1,11	3	11	—	—	15	13	0,61	—
0,45	16	0,56	1,62	1,02	4	9	—	—	17	7	0,60	—
0,39	15	0,56	1,52	1,19	4	7	0,85	0,18	18	8	0,63	—
0,38	16	0,51	1,38	1,10	3	7	—	—	15-17	8-13	0,66	—
0,36	12-14	×	1,33	1,10	3	7-8	—	—	11-12	5-9	0,61	—
0,36	9-10	—	—	1,15	3	7-8	—	—	11	7-8	0,58	—
0,39	15	0,51	1,35	1,11	1	7	—	—	16	6	0,60	—
0,29	13	0,48	1,47	1,16	2-4	10-11	0,89	0,15	16-17	13-14	0,62	—
0,29	9-10	0,45	1,40	1,16	1-2	9-10	—	—	12-14	11	0,64	—
0,31	11	0,43	1,22	1,21	5	15	0,86	0,16	20	16	—	—
0,31	9-11	0,43	1,46	1,21	3 (-4)	10-14	—	—	13-15	11-14	—	—
0,32	7-10	0,43	1,46	1,25	3	8-10	—	—	13-15	9-14	—	—
0,32	7	—	—	1,25	3	9	—	—	×	9	—	—

		Körperlänge in mm		Relat. Breite des Körpers	I. Antennengeißel		
		die ♂♂ *	andere Ex.		Rel. der Geißel	Gliederzahl	Zahl der Acstheten
<i>M. (T.) matjasici</i>							
Obod,	3 ♂♂	17,2-20,5		0,50	0,084	9-10	
Fatnica	2 ♂♂	13,2-15,0		0,47	0,110	9-10	
	3 ♀♀		9,8-12,6	0,47	0,096	7-9	
<i>M. (Monolistrella) velkovrhi</i>							
Stolbe,	2 ♂♂	6,3-6,6		0,43	0,102	6	2
Črnomelj	6 ♂♂	5,4-6,3			0,118	6-7	2
	2 ♀♀		6,5	0,45	0,118	6	2
	3 × ×		4,4-5,4	0,45			
	1 pm		4,0	0,45	0,128	6	1
	1 mII		3,4	0,45	0,134	5	1
Vrlovka,	5 ♂♂	8,8-9,8		0,47	0,103	7-8	3
Kamanje	6 × ×		5,7-7,8	0,47	0,124	6-7	3
Luknja, Novo mesto	1 ♀		6,5		0,113		
<i>M. (Microl.) schottlaenderi</i>							
Monfalcone	♂					6-7	3-4
	♀			0,44	0,125		
<i>M. (Microl.) pretneri</i>							
Vrana	1 ♂	7,8		0,40	0,097	6-7	
	1 ♀		9,4	0,40	0,094	7	
<i>M. (Microl.) p. spinulosa</i>							
Miljacka-Höhle	1 ♂	9,0		0,38	0,106	7	4
	1 ♀		10,2	0,38	0,106	7	×
<i>M. (Microl.) bolei</i>							
Stolbe,	5 ♂♂	1,8-10,5		0,42	0,117	7-8	3-4
Črnomelj	1 ♀		12,0				
	3 × ×		6,8-7,1	0,40	0,118	6-7	2
	3 pm		5,0-5,7	0,44	0,125	6	1
	4 mII		3,6-4,4	0,44	0,125	4-5	1
<i>M. (Microl.) spinosa</i>							
Tominčev st.,	2 ♂♂	7,0-8,1		0,43	0,145	8-9	3-5
Dvor	5 ♀♀		9,4-11,1	0,45	0,132	8-10	4-5
	3 ♀♀		7,5-8,2	0,45	0,132	8	3-4
Zagradec	1 ♀		9,5	×	0,126	7	4
<i>M. (Microl.) spinosissima</i>							
Logarček,	♂	11,0					
Planina	1 ♀		13,5	×	0,143	10	6
Verd	1 ♂	8,7		0,44	0,130	8	4
	1 ×		5,5	0,40	0,130	6	2
<i>Cacosphaeroma burgundum</i>							
France	1 ♂	13,9		0,40	0,089	9	4
	1 ×		8,5	0,40	0,120	8	4
	1 ×		5,8	0,40	0,120	6	2
<i>Sphaeroma hookeri</i>							
Rizana bei Koper	1 ♂	10,5			0,106	9	10

Rl. = die relative Länge  
pm = *postmanca*-Stadium  
mII = II. *manca*-Stadium

× = undeterminierbar

— = nicht entwickelt

\* kursiv = geschlechtsreife ♂♂

II. Antenne		VII. Pereiopod.		I. Pleopod			II. Pleopod				IV. Pleopod Area/Exopodit	Uropod Rl. des Exopodit
Rl. der Antenne	Gliederzahl der Geißel	Rl. des Pereiopod.	Merop./Propod.	Endop./Exop.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl	Kopulations-Anh./Endopodit	Rl. des Kopulations-Anh.	Endopodit, Borstenzahl	Exopodit, Borstenzahl		
0,32	14-15	0,46	1,94	1,12	3-4	8-12	0,86		22	12-13	0,55	—
0,37	16-17	0,51	1,84	1,12	5	10-11	—	—	25-26	15	0,60	—
0,37	12-13	0,51	1,91	1,12	6-6	10-11	—	—	19-28	14-15	0,56	—
0,33	9-10	0,46	1,53	1,16	2-3	8	0,90	0,17	16-19	11-12	0,46	—
0,33	9-10	0,46	1,40		2	6-9	—	—	13-16	9-12	0,46	—
0,33	9-10	0,46	1,56		2	9	—	—	14	9-10	0,46	—
0,33	7-8	0,46	1,48		2	6-8	—	—	12-14	7-10	0,46	—
0,33	8	0,29	2,00		2	7	—	—	13	10	0,46	—
0,33	8	—	—		2	6	—	—	8-11	7-9	0,42	—
0,33	9-12	0,45	1,70	1,08	2	9-11	0,90	0,17	15-18	9-13		—
0,37	9-12	0,49	1,60	1,11	2	7-10	—	—	12-18	7-13	0,47	—
0,34							—	—			0,48	—
0,39	12-15	0,50	1,69		2	5-6	0,98		19-22	9-10	×	—
					2	6-9			18-19	11-12		—
0,35	10-11	0,48	1,65	1,00	2	4-5	1,07	0,22	16-18	8-9	0,57	—
0,33	12	0,46	1,55	1,00	2	6	—	—	14	10	0,57	—
0,35	12	0,47	1,78	1,00	1	5	1,01	×	17	10	0,58	—
0,37	13	0,47	1,57	1,00	2	6	—	—	20	12	0,64	—
0,41	11-12	0,54	1,78	0,93	2(-3)	9-14	1,06	0,23	18-25	13-16	0,64	—
0,42	10	0,43	1,82	0,89	2	7-9	—	—	14-16	10-12	0,58	—
0,43	9	0,27	1,79	0,92	2	8	—	—	13-14	10-11	0,58	—
0,43	7-8	—	—	0,99	2	7-9	—	—	10-12	7-9	0,56	—
0,46	14-15	0,57	1,88	0,94	2	7	1,11	0,25	14-17	8-14	0,71	—
0,43	13-16	0,57	1,94	0,92	2	9-11	—	—	21-23	11-13	0,73	—
0,43	13	0,57	2,03	0,91	1-2	6-7	—	—	15-19	8-9	0,66	—
0,46	16	0,62	1,94	1,00	2	7	—	—	15	9	0,70	—
0,44	18	0,59	1,91	0,91	3	16	1,11	—	17	15	×	—
							—	—	23	23	0,78	—
0,48	14	0,58	1,80	0,92	3	10	1,16	0,26	19	12	0,69	—
			1,78	0,92	2	6	—	—	13	9	0,63	—
0,24	9	0,45	1,82	1,22	7	16	0,80	0,15	15	12	0,39	—
0,33	11	0,45	1,90	1,24	8	13	—	—	14	8	0,42	—
		0,45	1,72	1,09	5	10	—	—	9	9	0,38	—
0,29	15	0,52	1,69	0,73	21	39	1,14	0,16	32	39	—	—

## LITERATUR

- ARCANGELI, A. (1935) – Isopodi dell Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Milano. V. LXXIV, F. I–II.
- (1942) – Note sopra alcuni sferomidi italiani cavernicoli. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino. V. XLIX, S. IV, No. 122.
- BERNASCONI, R. (1962) – Über einige für die Schweiz neue oder seltene höhlenbewohnende Insekten, Crustacen und Mollusken. Revue Suisse de Zoologie. T. 69, No. 3.
- CHAPPUIS, P. A. (1927) – Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. Die Binnengewässer. III.
- DAUM, J. (1954) – Zur Biologie einer Isopodenart unterirdischer Gewässer: *Caecosphaeroma (Vireia) burgundum* Dollfus. Ann. Univ. Saraviensis, Saarbrücken. III, 1/2.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, CL. (1960) – Biologie des eaux souterraines littorales et continentales, Paris.
- HADŽI, J. (1940) – Faunula epizoičnih infuzorijev na jamski mokrici (*Microlistra spinosissima* R.). Razprave, Ljubljana. I.
- HUBAULT, E. (1937) – *Microlistra hercegoviniensis* Absolon, Sphéromien cavernicole d'Herzégovine ... Arch. Zool. Exp. Gen. T. 78, F. 9.
- JENKO, F. (1959) – Hidrogeologija in vodno gospodarstvo Krasa, DZS, Ljubljana.
- KARAMAN, ŠT. (1953) – Über subterrane Isopoden und Amphipoden des Karstes von Dubrovnik und seines Hinterlandes. Acta Mus. Macedonici Sc. Nat., Skopje. I/7.
- (1954) – Naša podzemna fauna. idem. I/9.
- (1954) – Über die jugoslawischen Arten des Genus *Monolistra*. idem. II, 6/17.
- KINNE, O. (1954) – Eidonomie, Anatomie und Lebenszyklus von *Sphaeroma hookeri* Leach. Kieler Meeresforsch. Bd. X, No. 1.
- MELIK, A. (1935) – Slovenija I. SM, Ljubljana.
- (1951) – Pliocenska Pivka. Geografski vestnik, Ljubljana.
- (1952) – Zasnova Ljublaničinega porečja. Geogr. zbornik, Ljubljana.
- (1956) – Pliocenska Soča. Geogr. zbornik IV, Ljubljana.
- (1958) – Jugoslavija. DZS, Ljubljana.
- RACOVITZA, E. G. (1910) – Sphéromiens et revision des *Monolistrini*. Arch. Zool. Exp. Gén. S. 5, T. IV, Biosp. XIII.
- (1929) – *Microlistra spinosa* n. g., n. sp., Isopode Sphéromien cavernicole nouveau de Slovénie. Bull. Soc. Sc. Cluj. T. IV.
- (1929) – *Microlistra spinosissima* n. sp., Isopode Sphéromien cavernicole nouveau de Slovénie. idem. T. IV.
- RICHARDSON, H. (1905) – A monograph on the Isopods of North America. Bull. U. S. Nat. Mus., Washington. No. 54.
- RÖHRS, M. (1958) – Allometrische Studien in ihrer Bedeutung für Entwicklungsforschung und Systematik. Zool. Anz. 160.
- SCHILDER, F. A. (1956) – Einführung in die Biotaxonomie. Jena.
- ŠERKO, A. (1946) – Barvanje ponikalnic v Sloveniji. Geogr. vestnik, Ljubljana.
- SKET, B. (1958) – K problematiki naših monolistrin. II. kongr. speleol. Jugoslavije, Split.
- (1959) – Einige neue Formen der *Malacostraca* aus Jugoslawien II. Bull. Scient., Beograd. IV/4.

- SKET, B. (1960) – Einige neue Formen der *Malacostraca* aus Jugoslawien III. idem. V/3.
- SPANDL, H. (1926) – Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. Speläol. Monogr. XI.
- STAMMER, H. J. (1930) – Eine neue Höhlensphäromide aus dem Karst, *Monolistra (Typhlosphaeroma) schottlaenderi* ... Zool. Anz. 88.
- (1932) – Die Fauna des Timavo. Zool. Jahrb. Syst. Ökol. Geogr. der Tiere. 63.
- (1935) – Zwei neue troglobionte Protozoen ... Arch. Protistenkunde. 84/3.
- STROUHAL, H. (1928) – Eine neue Höhlensphäromide. Zool. Anz. 77.
- THIENEMANN, A. (1950) – Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Die Binnengewässer, Stuttgart. XVIII.
- WOLF, B. (1934–1937) – Animalium cavernarum catalogus. 's-Gravenhage.

### NACHTRAG

Eine biospeläologische Expedition des Biologischen Institutes der Universität Ljubljana, in die Lika und nach Norddalmatien gab uns einige so wichtige, neue Daten, daß wir die Kenntnis der *Monolistrini*-Verbreitung etwas ergänzen möchten. Einblick in das Neue sollten uns folgende Beschreibungen ermöglichen.

#### Sgen. *Pseudomonolistra* und Art

#### *MONOLISTRA (P.) HERCEGOVINIENSIS*

Die Diagnosen müssen wir berichtigen: bei den reifen ♀♀ entwickelt sich ein Lobus externus an den Maxillipeden; Pleotelson-Unterfläche (bzw. -Unterkante) nur selten schon schwach entwickelt. Das Areal erstreckt sich von der Hercegovina bis in die Lika.

#### *M. (P.) hercegoviniensis brevipes ssp. n.*

Fundorte. Quelle Jablan bei Grab-Gračac in der Lika, 41 ♂♂, 47 ♀♀, – Quellen bei Gračac, 2 ♂♂, 2 ♀♀, 2 juv. – Lika-Quellen bei Medak, 2 ♀♀, 2 juv., – Quellen am Krka-Ufer bei Knin in Dalmatien, 1 ♂, 1 ♀ (def.), – Höhle Gospodska špilja unweit der Cetina-Quelle, 2 ♂♂, 3 ♀♀, – H. Velika špilja bei Kotluša, 3 ♂♂, alles leg. B. Sket und F. Velkovrh IX. 1964.

Diagnose. Unterart mit kurzen Pereiopoden, einborstigem I. Pleopoden-Endopodit und wenig gekrümmten, schmalen Uropoden; ♂♂ dorsal glatt, ♀♀ mit wenigen Warzen, besonders an den vorderen Pereion-Segmenten, Pleotelson-Unterrand der ♂♂ kaudal stark aufgehoben.

Beschreibung. ♂ 11 mm, Quelle Jablan:

Die Körperform und Tergumskulptur des ♂ sind denen der typischen Form ähnlich, Tergum also fast glatt. Dorsokaudale Ausbuchtung des Pleotelsons stark kopfwärts gedrückt, Kaudalwand geneigt und nur wenig konkav. Unterrand des Pleotelsons hinten stark aufgehoben.

Die I. Antennengeißel 9gliedrig, mit 5 Aesthetasken, II. Antennengeißel 13gliedrig. Alle Pereiopoden, besonders ihre Distalglieder, plumper als bei *M. h. hercegoviniensis* oder *M. h. ornata* und dicht zottig. Die Klaue des I. Pereiopoden-Dactylus ist kürzer als der Sockel, stark gekrümmt, der Sockel ist dick und fast zylindrisch. Propodit fast zylindrisch, nur unbedeutend gekrümmt und mit 3 Stacheln am Hinterrande versehen. II. Pereiopoden-Dactylus ganz dem I. ähnlich, Propus ziemlich dick, zylindrisch, mit 2 Stacheln am Hinterrande. Die Dactyli der folgenden Pereiopoden werden allmählich schlanker und weniger gekrümmt.

Der I. Pleopoden-Endopodit sehr schmal und kaum  $\frac{3}{4}$  der Exopoditlänge erreichend, mit 1 Endborste versehen; Exopodit länglich-elliptisch, mit 3 Fiederborsten am Endrand und einigen Borstchen an der Fläche. Kopulationsanhang fast gerade, bedeutend kürzer als der II. Pleopoden-Endopodit, dieser mit 33, Exopodit mit 14 Randborsten versehen. Area an den IV. Pleopoden fast die Hälfte der Blättchenlänge erreichend.

Die Uropoden sind nur wenig, aber etwas mehr als bei *M. h. hercegoviniensis* gekrümmt, nur wenig abgeflacht und mit einer starken Längskante versehen.

♀ 11 mm, Quelle Jablan:

Die I.–III. Thorakalsegmente haben am Rücken kleine, aber markante Warzen, je 1–2 über jeder Epimerenbasis. Die Pleotelsonausbuchtung erreicht den unteren Kaudalrand, dieser ist weniger als beim ♂ erhoben.

Die I. Antennengeißel 10gliedrig und mit 7 Aesthetasken, II. Antennengeißel 12gliedrig. Alle Pereiopoden sind schlanker als beim ♂, die Dactylus-Sockel gehen allmählich in die Klauen über. I. Pereiopoden-Propus ganz gerade, mit 4 Dornen am Hinterrande. I. Pleopoden-Endopodit ist ein wenig länger als beim ♂, Exopodit mit nur 2 Endborsten. II. Pleopoden-Endopodit mit 31, Exopodit mit 18 Randborsten versehen.

Variabilität. Die größeren ♂♂ haben noch dickere II. Pereiopoden-Propodi als das beschriebene. Die Dornenzahl schwankt ein wenig. Die Uropoden sind bei einigen Exemplaren flacher und spitziger. Nur vereinzelte ♂♂ haben an den Stellen der Warzen der ♀♀ kleine Körnchen.

Die ♀♀ aus Medak (♂ unbekannt) haben 2 Reihen Wärzchen, die sich über den ganzen Körperrücken und, schwächer ausgebildet, auch über das Pleotelson erstrecken. Am I.–III. Thorakalsegment eines ♀, die in einer Quelle bei Knin gefunden wurden, sind die Warzen sehr hoch, fast schon stachelartig; das ♂ derselben Lokalität ist glatt.

Ökologie, Zoogeographie. Diese Unterart wurde in den Quellen und Höhlen der Lika und Dalmatinska Zagora gefunden. Die bekanntesten Fundorte liegen in einer fast geraden Linie, die der Seeküste parallel verläuft, sie gehören aber mehreren Flußsystemen (Lika, Krka, Cetina) an. Die typische Population lebt in einer Halbhöhle, an den Felsenwänden, wo sie eine gewisse Zeit sogar den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, und so waren einige Exemplare infolge der Algen grünlich.

Bemerkung. Es ist nicht ausgeschlossen, daß wir auf Grund späterer Aufsammlungen einige Populationen aus der Unterart werden abtrennen müssen.

*M. (P.) hercegoviniensis atypica* ssp. n.

Fundort. Höhle Pećina Dragića bei Maljkove, 18 ♂♂, 11 ♀♀, leg. J. Bole, B. Sket, F. Velkovrh, IX. 1964.

Diagnose. Unterart mit kurzen Pereiopoden, einborstigen I. Pleopoden-Endopoditen und wenig gekrümmten, schmalen Uropoden; beide Geschlechter dorsal glatt oder fast glatt, am Unterrande des Pleotelsons bei den ♀♀ eine Kante ausgebildet.

Beschreibung. ♂ 12 mm, Dragića pećina:

Körper- sowie Pleotelsonform ganz denen der *M. h. hercegoviniensis* ähnlich, Tergum glatt, Pleotelson-Unterrand kaudal nicht so stark wie bei *M. h. brevipes* nach oben geneigt; Pleotelson-Hinterwand nur wenig konkav.

Die I. Antennengeißel 8gliedrig, mit 4 Aesthetasken, II. Antennengeißel 10gliedrig. Die Pereiopoden sind ähnlich wie bei *M. h. brevipes* gebaut und gleich kurz. I. Pereiopoden-Propus nicht gekrümmt, mit 5 Dornen am Hinterrande. Auch die Pleopoden sind wie bei der vorigen Unterart gebaut; der Endopodit trägt beim I. 1, Exopodit 3 Endborsten, beim II. aber 37 bzw. 22. Uropoden wie bei *M. h. brevipes*.

♀ 10 mm, Dragića pećina:

Tergum glatt oder ein wenig gekörnt. Die Pleotelson-Ausbuchtung überragt nach hinten den Unterrand; es bildet sich schon eine schwache Unterkante, indem sich ein mit dem Unterrand paralleler, schmaler Saum bemerkbar macht (dieser schon bei einigen ♂♂), und die Wand darunter beugt sich nach innen.

Ökologie, Zoogeographie. Diese Form wurde bis jetzt nur in einer Höhle, in der Nähe des Sinjsko polje, etwa 15 km SO des nächsten Fundortes der ähnlichen *M. h. brevipes* gefunden.

Sgen. *Microlistra**M. (Microl.) pretneri spinulosa* ssp. n.

Fundorte. Höhle bei Miljacka-mlin an der Krka in Dalmatien, 3 ♂♂, 4 ♀♀, 1 juv., – Quelle unterhalb der Höhle, 2 juv., – Höhle Kusača bei Žegar, 5 ♂♂, 6 ♀♀, alles leg. B. Sket, F. Velkovrh, IX. 1964., – Quelle bei Žegar, 1 juv., leg. B. Sket, F. Velkovrh, V. 1963.

Diagnose. Eine der typischen fast gleichgeformten Unterarten, deren Lateralwarzen jedoch dornartig verlängert sind.

Beschreibung. ♂ 9 mm, Höhle bei Miljacka:

Die Körperform ist von der typischen Unterart nicht verschieden, auch die Anordnung der Skulpturelemente ist fast gleich, nur die Warzen sind etwas verlängert, so daß die lateralen in kopfartige, also gegen das Ende verdickte Dorne übergehen.

Die I. Antennengeißel 8 gliedrig, mit 4 Aesthatesken, II. Antennengeißel 13gliedrig. Die anderen Extremitäten sind fast gleich wie bei der *M. p. pretneri* gebaut.

Variabilität. Die größeren Exemplare, besonders die ♀♀, haben schlankere laterale Dorne. Die kleinsten Exemplare (aus der Quelle bei Miljacka) sind den beiden Formen der typischen Unterart ähnlich (eines fast glatt, das andere warzig), sie sind aber nicht halb so groß wie die Exemplare aus Vrana.

Ökologie, Zoogeographie. Die Unterart ist aus den Höhlen, die periodische Wasserspeier sind, und aus den Quellen an der Zrmanja und Krka in Dalmatien bekannt; die Fundorte liegen in einer Linie, die südlicher der Fundorte der *M. hercegoviniensis brevipes* verläuft. Außer den Niphargen wohnt in der Kusača mit ihr auch *Sphaeromides virei mediodalmatina* ssp. n. zusammen.

Bemerkung. Das vorher als *M. pretneri* angeführte Junge aus einer Quelle bei Žegar gehört bestimmt zu dieser Unterart.

## ERKLÄRUNG DER TAFELN 60 (24) – 66 (30)

## TAFEL 24

1–6, die Entwicklung der Subchela an II. Pereiopoden der ♂♂ von *M. (T.) r. racovitzai* (Križna jama), die Körperlänge der Exemplare: 9 mm, 9 mm, 10,5 mm, 13 mm, 13 mm, 18 mm, 7–9, Palpus mandibularis von derselben Form (7–8, ♀ 12 mm; 9, ♂ 18 mm).

10–13, die Entwicklung der II. Pereiopoden der ♂♂ von *M. (Monolistrella) velkovrhi* (Stolbe), die Exemplare sind 3,4 mm, 5,7 mm, 6,3 mm und 6,5 mm lang.

## TAFEL 25

Präkopula bei *M. (Monolistra) caeca caeca*: 1, Totalansicht (nur II. Pereiopoden sind eingezeichnet), 2–3, die vorderen Epimeren des ♀ und II.

Pereiopoden des ♂, während der Präkopula, von außen und von innen gesehen.

## TAFEL 26

*M. (Monolistra) caeca caeca* (Podpeška jama); Stadium 7–8: 1–2, V.–VI. Pleopod, 3, Maxillipedium; Stadium 10: 4, Rückenansicht, 5, IV.–V. Epimere; Stadium 11: 6, Pleotelson.

## TAFEL 27

*M. (Typhlosphaeroma) racovitzai racovitzai* (Logarček); Stadium 10: 1–2, Pleotelson und je ein Uropod zweier Exemplare; Stadium 11: 3, Pleotelson von der Seite.

*M. (Typhlosphaeroma) bericum hadzii* (Zudetici); Stadium 11: 4–5, Pleotelson.

*M. (Monolistrella) velkovrhi* (Stolbe); Stadium 11: 6, Pleotelson und Uropod.

*M. (Pseudomonolistra) hercegoviniensis hercegoviniensis* (Vjetrenica); Stadium 10: 7, Pleotelson.

## TAFEL 28

*M. (Typhlosphaeroma) matjasici* (Obod; Stadium: 1–3, Rücken- und Seitenansicht des Pleotelsons während seiner Entwicklung (b, die Uropoden, stärker vergrößert); Stadium 10: 4, das Hinterende des Körpers.

## TAFEL 29

*M. (Microlistra) bolei* (Stolbe); Stadium 10: 1, Seitenansicht des Körpers, 2, Rückenansicht des Pleotelsons; Stadium 11: 3, Rückenansicht der Hinterenden.

*M. (Microlistra) spinosa* (Tominčev studenec); Stadium 11: 4, Rückenansicht der Körperhinterenden.

## TAFEL 30

*M. (Pseudomonolistra) hercegoviniensis brevipes* ssp. n., Quelle Jablan bei Gračac; ♂ 11 mm: 1–3, I., II. und VII. Pereiopod, 4–5, I. und II. Pleopod, 6, Uropod, 7, Pleotelson; ♀ 11 mm: 8, II. Pereiopod, 9, Vorderende des Körpers, 10, Pleotelson; ♂ 12,6 mm: 11, II. Pereiopod.

*M. (Pseudomonolistra) hercegoviniensis atypica* ssp. n., Dragića pećina; Pleotelson: 12, ♂ 12 mm, 13, ♀ 10 mm.

*M. (Microlistra) pretneri spinulosa* ssp. n., Höhle bei Miljacka; Körperhinterende: 14, ♂ 9 mm, 15, ♀ 10,2 mm.













