

Fütterungsversuche mit bodenbewohnenden Diplopoden und Isopoden in der Baradla-Höhle bei Aggtelek (Ungarn) (Biospeologica Hungarica, XX)

Von

G. GERE*

Solche Tiergruppen, die größtenteils oberirdisch leben, aber unter denen auch viele Höhlenbewohner vorkommen, erwecken beinahe unbewußt das Interesse eines Troglobiont-Werdens. Einem ähnlichen Problem stand ich im Bezug der Diplopoden und Isopoden ebenfalls gegenüber, da diese Tiere vorwiegend in der oberen Bodenschicht, im Laubstreu leben, wo die Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen geringer sind als im Freien, der Lichteffect hingegen unbedeutender. Solche Biotope bilden bereits einen gewissen Übergang zu denen der Höhlenbiotope. Den boden- und streubewohnenden Diplopoden und Isopoden stehen also die Höhlenverhältnisse nicht so entfernt, wie die anderen an der Bodenoberfläche lebenden Tiere. Darauf ist es ferner auch zurückzuführen, daß die Vertreter der eben erwähnten beiden Tiergruppen in Höhlenversuchen allgemein auch länger lebend gehalten werden können. Um jedoch wahrhaftig troglobiont zu werden, hängt natürlich noch von zahlreichen anderen Umständen ab. Von größter Bedeutung sind diesbezüglich die ernährungsbiologischen Verhältnisse der oben erwähnten Tiere. In vorliegender Arbeit beabsichtige ich mich mit diesen Fragen zu befassen. Durch Versuche sollte in erster Reihe entschieden werden, ob sich bei bodenbewohnenden Diplopoden und Isopoden innerhalb eines Jahres, wenn sie unter nahezu gleichmäßigen Umgebungsverhältnissen der Höhle leben, in der Menge des Nahrungsverbrauches ein Jahreszyklus nachweisen läßt.

Die Untersuchungen erfolgten im Höhlenbiologischen Laboratorium der „Baradla“-Höhle von Aggtelek. Das Laboratorium befindet sich in einem Seitengang der Höhle, im sogenannten „Fuchsloch“. Nach Angaben von DUDICH (1932) schwanken die Temperaturwerte in diesem Teil der Höhle zwischen 10,4–10,8 °C, die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 95–100%. Während meiner Versuche lagen die Temperaturwerte zwischen 8–10 °C, die relative Luftfeuchtigkeit erreichte 92–100%. Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte unterliegen also verhältnismäßig geringen Schwankungen und auch diese konnten mit den äußeren, von der Jahreszeit bedingten Verhältnissen nicht in Zusammenhang gebracht werden.

Zu den Untersuchungen wurden 5 Diplopoden-Arten (*Glomeris hexasticha* BRANDT, *Chromatoiulus projectus* VERH., *Ophiuulus fallax* MEIN., *Cylindroiulus boleti* C. KOCH, *Polydesmus complanatus* L.) und eine Isopoden-Art (*Protracheoniscus amoenus* C. KOCH) herangezogen.

Methodik

Die Versuchstiere wurden in den Budaer Bergen auf dem Hársbokorberg in einem Querceto-Potentilletum albae-Bestand erbeutet. Vor Beginn des Versuches wurden die Tiere 1–2 Wochen im Laboratorium des Institutes gehalten, wo sie dasselbe Futter erhielten, welches ihnen später auch in der Höhle gereicht werden sollte. Diese Vorfütterung erfolgte deswegen, da frühere Untersuchun-

*Dr. GÉZA GERE, Egyetemi Állatrendszertani Tanszék (Institut für Tiersystematik der Universität), Budapest, VIII. Puskin u. 3.

gen gezeigt hatten, daß Tiere die in die Gefangenschaft geraten, in den ersten Tagen entweder mehr oder weniger konsumieren als normaler Weise (GERE, 1962 b). Die Tiere wurden vor Beginn des Versuches gemessen, ferner wurde auch ihr absolutes Trockengewicht angegeben. Diese Werte wurden auf Grund des durchschnittlichen Wassergehaltes der Tiere errechnet (GERE, 1962 b). Nach der Gewichtsbestimmung brachten wir die Tiere in nicht emaillierte Tongefäße, die einen Durchmesser von 10–12 cm, eine Höhe von 3 cm besaßen. Die Schalen wurden mit Glasplatten abgedeckt und auf den Boden der Höhle ausgesetzt. Dadurch, daß die Wände der Schalen porös waren, herrschten auch innen dieselben Feuchtigkeitsverhältnisse wie außen.

Während der Versuche erhielten die Tiere in lufttrocknem Zustand gewogenes Futter. Das absolute Trockengewicht der Nahrung berechnete ich ebenfalls. Vom lufttrocknem Substrat wurde nämlich gleichzeitig auch eine kleine Probe bei 104°C zwei Stunden lang getrocknet, und so der Feuchtigkeitsgehalt der lufttrockenen Probe bestimmt. Am Ende des Versuches wurde das Gewicht der unverzehrten Nahrung sofort in absolut trockenem Zustand bestimmt, so daß die Menge des konsumierten Substrates sofort errechnet werden konnte. Da jedoch das Futter auch durch die Tätigkeit der Bakterien und Pilze an Gewicht verliert, wurde dieser Umstand ebenfalls berücksichtigt, und zwar auf die Weise, daß in gesonderten Schalen Nahrung ohne Tiere ausgestellt wurde. Aus den sich ergebenden Gewichts-differenzen erfolgte dann beim Bestimmen des endgültigen Konsums die Korrektur.

Als Futter dienten zwei verschiedene Substrate. In einigen Versuchen wurde einjähriges, dunkelbraunes *Quercus petraea*-Laubstreu verabreicht, in den anderen erhielten die Tiere morsches Eichenholz als Nahrung. Die Dauer der einzelnen Versuche wurde auf einige Wochen beschränkt. Da die Fraßtätigkeit der Untersuchungstiere gewöhnlich nach längerer Gefangenschaft allmählich abnimmt (GERE 1962 b), machten die zu den Versuchen herangezogenen Tiere stets immer nur eine Untersuchungsperiode durch.

Wertung der Untersuchungsergebnisse

Die Angaben der Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1 und 2 zusammengefaßt. An dieser Stelle sei bereits erwähnt, daß der Konsum kleinerer bzw. größerer Individuen ein und derselben Art nicht im Verhältnis des Körpergewichtes, sondern annähernd im Verhältnis ihrer Körperoberfläche erfolgte. Da zwischen der Veränderung der Körperoberfläche und der $2/3$ Potenz des entsprechenden Körpergewichtes eine Proportion besteht, läßt sich das Ver-

hältnis der konsumierten Nahrung mit dem $\frac{c}{\sqrt[3]{g^2}}$ Quotienten ausdrücken, wo

c das absolute Trockengewicht des von einem Tier verzehrten Futters, g hingegen das absolute Trockengewicht des Tieres bedeutet. Diesen Quotienten nennen wir nach BALOGH (1958) van der Driftsche Zahl. Die van der Driftschen Zahlen sind in der letzten Kolumne der Tabellen angeführt.

Aus den Angaben der Tabellen geht hervor, daß das dunkelbraune Eichenfallaub von den Versuchstieren — abgesehen von den vorhandenen individuellen Abweichungen — im Verhältnis ihrer Körperoberfläche nahezu im gleichen Ausmaße konsumiert wurde. In dieser Beziehung ließen sich Arten-Unter-

schiede zwischen den Tieren nicht nachweisen. Der Durchschnittswert der van der Driftschen Zahlen betrug beim Konsum von dunkelbraunem Fallaub 0,184. Beim Nahrungsverbrauch des morschen Holzes stehen wir anderen Verhältnissen gegenüber. Nur *Cylindroiulus boleti* und *Polydesmus complanatus* nahmen große Mengen von diesem Futter auf, während die übrigen Arten sich nur spärlich davon ernährten. Der hier berechnete Wert der van der Driftschen Zahl beträgt nur 0,044. Diese Ergebnisse stimmen übrigens mit meinen früheren Beobachtungen überein (GERE 1962, a, b).

Die vom dunkelbraunen Fallaub sich ernährenden Tiere konsumierten zeiteinheitlich ungefähr dieselbe Menge wie diejenigen, die in dem bereits erwähnten Querceto-Potentilletum albae Bestand des Harsbokorberges ebenfalls in Tonschalen im Fallaub untergebrachten Tiere während des günstigsten Zeitabschnittes des Jahres — jedoch unter höheren Temperaturverhältnissen — im September (GERE, 1962 b). Allein diese ausgiebige Ernährungsweise bezeugt bereits, daß die Tiere sich den Höhlenverhältnissen ziemlich gut angepaßt haben. Der Umstand, daß in der Höhle der Konsum unter niedrigen Temperaturen so hoch war, wie im Freien bei höheren Temperaturen im September, ist mit dem höheren Feuchtigkeitsgehalt der Höhle zu erklären. Die ausgiebige Feuchtigkeit übt sich nämlich günstig auf den Nahrungsverbrauch der Tiere aus.

Die Angaben der Tabellen zeugen weiterhin davon, daß die Nahrungsaufnahme der Versuchstiere während des ganzen Jahres nahezu gleichmäßig war. In der Nahrungsaufnahme ist also unter den ausgeglicheneren Verhältnissen der Höhle kein jahreszeitlich bedingter Zyklus zu beobachten, obwohl in Laboratoriumsversuchen — wie dies bloß nur an einem geringzähligen Versuch festgestellt werden konnte — die Tiere sich im Frühjahr intensiver ernährten, wie unter selben Verhältnissen im Herbst (GERE, 1956).

Wenn wir die gleichmäßige Nahrungsaufnahme unserer Versuchstiere in der Höhle auswerten wollen, muß der Umstand berücksichtigt werden, daß in der Aktivität der an der Bodenoberfläche lebenden Tiere gewöhnlich ein jahreszeitlicher Rhythmus zu beobachten ist (VANDEL, 1964). Dieser Rhythmus wurde in erster Reihe in Bezug der Vermehrung, sowie der Hibernation und Estivation festgestellt. Selbstverständlich üben sich die Veränderungen in der Aktivität auch auf die Nahrungsverbrauchsmengen aus. Bezüglich der wirklichen Höhlenbewohner, der troglobionten Tiere ist man im allgemeinen der Meinung, daß hinsichtlich des Stoffwechsels, der Entwicklung usw. kein jahreszeitlicher Zyklus vorkommt. Unter anderen erwähnt auch STROUHAL (1951), daß keine Periodizität in der Vermehrung von Höhlenbewohnern besteht. Tatsächlich sind in der Höhle bei solchen Tieren alle Entwicklungsstadien anzutreffen, unter ihnen auch die sich eben vermehrenden. VANDEL (1964) ist jedoch der Ansicht, daß auch bei diesen Tieren eine gewisse Periodizität nachzuweisen ist. Seine Behauptung unterstützt er mit den Beobachtungen von IVES, der bei zwei *Nesticus* Spinnenarten ein ständiges Kokonzubereiten in der Höhle verfolgen konnte, wobei jedoch die Intensität des Kokonzubereitens in den Monaten Oktober und April am größten war. Ähnliche Beobachtungen konnte bezüglich der Periodizität auch GINET (1960) bei *Niphargus virei* machen. Diese Tiere vermehren sich nämlich regelmäßig das ganze Jahr hindurch, ein Maximum jedoch läßt sich am Anfang des Sommers, ein Minimum Ende Herbst nachweisen. Den Angeführten nach scheint tatsächlich also auch bei den wirklichen Höhlenbewohnern in der Lebenstätigkeit gewisse Periodizität zu be-

stehen, die Zyklen sind jedoch nicht so umrissen, sondern auseinandergezogener als bei den an der Bodenoberfläche wohnenden Tieren (VANDEL, 1964). Gerade deswegen ist diese Periodizität gewöhnlich viel schwerer wahrzunehmen.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß minimale jahreszeitliche Schwankungen in der Menge des Nahrungsverbrauches meiner Untersuchungstiere ebenfalls bestand, die jedoch wegen ihrer Unbedeutendheit von mir nicht nachgewiesen werden konnten. Diese Frage zu klären war bei diesen Untersuchungen auch nicht ausschlaggebend. Ich halte es für wichtig festgestellt zu haben, daß die ansonst Laubstreu bewohnenden Diplopoden, sowie die eine Isopoden-Art in der Höhle hinsichtlich ihres Nahrungsverbrauches — wobei kein besonderer Zyklus nachgewiesen werden konnte — sich den troglobionten Arten ähnlich benahm. Dieser Umstand muß aus dem Gesichtspunkt des Troglobiont-Werdens unbedingt positiv gewertet werden, da wir im Bezug der Versuchstiere so einer Fähigkeit gegenüberstehen, die den Forderungen der Höhlenverhältnisse bereits entsprechen.

Aus der nächsten Verwandtschaft der Bodenbewohner — es sind dies Dunkelheit und Feuchtigkeit bevorzugende Tiere — entstammen viele höhlenbewohnende Arten (KOSSWIG, 1948). Es erscheint also, daß verschiedene Bodentiere sich verhältnismäßig leicht an die Höhlenverhältnisse anpassen und troglobiont werden können. Dies ist ja auch verständlich, da zwischen den beiden Biotopen, wie dies bereits am Anfang meiner Arbeit hervorgehoben wurde, aus mehreren Gesichtspunkten Ähnlichkeiten bestehen. Die erörterten Untersuchungen haben einen neueren bedeutenden Faktor, welcher den Übergang zur Lebensweise in der Höhle erleichtert, bekannt gemacht. Wahrscheinlich ähneln hinsichtlich ihrer Ernährungsverhältnisse auch andere Diplopoden- und Isopoden-Arten, eventuell auch andere wirbellose Bodentiere, denen, die zu den Versuchen in der Höhle herangezogen wurden.

SCHRIFTTUM

1. BALOGH, J.: *Lebensgemeinschaften der Landtiere, ihre Erforschung mit besonderer Berücksichtigung der zoözoologischen Arbeitsmethoden*. Budapest-Berlin, 1958, pp. 560.
2. DUDICH, E.: *Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn*. Wien, 1932, pp. 246.
3. GERE, G.: *The Examination of the Feeding Biology and the Humificative Function of Diplopoda and Isopoda*. Acta Biol. Hung., 6, 1956, p. 257–271.
4. GERE, G.: *Ernährungsbiologische Untersuchungen an Diplopoden*. Acta Zool. Hung., 8, 1962 a, p. 25–38.
5. GERE, G.: *Nahrungsverbrauch der Diplopoden und Isopoden in Freilandsuntersuchungen*. Acta Zool. Hung., 8, 1962 b, p. 385–415.
6. GINET, R.: *Écologie, Éthologie et Biologie de Niphargus (Amphipodes, Gammaridés hypogés)*. Annal. Spéléol., 15, 1960.
7. KOSSWIG, C.: *Homologe und analoge Gene, parallele Evolution und Konvergenz*. Communications Fac. Sc. Ankara, 1, 1948, p. 126–177.
8. STROUHAL, H.: *Die Anpassungsmerkmale der Höhlentiere an das subterrane Leben*. Protokoll der 6. ordentlichen Vollversammlung der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Wien am 5., 6. und 7. September 1951 in Salzburg. 1951, p. 29–39.
9. VANDEL, A.: *Biospéologie: La Biologie des Animaux Cavernicoles*. Paris, 1964, pp. 619.

Tabelle 1.

Nahrung: braunes Eichenstreu

Anfang und Ende des Versuches	Gattungsnamen	Stückzahl der zu den Versuchen herange- zogenen Tiere	Lebend- ge- wicht	Abs. Trok- ken- gewicht	Täglicher Nahrungs- verbrauch eines Tie- res in abs. Trocken- gewicht (mg)	Täglicher Nahrungs- verbrauch (in abs. Trockengewicht) eines Tieres in %		Werte der van der Driftschen Zahlen
			eines Tieres am Anfang des Ver- suches (mg)			Lebend- ge- wichtes	Trocken- ge- wichtes	
2. X.—7. XI.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	10	150,71	50,47	2,80	1,86	5,55	0,21
2. X.—7. XI.	juv. <i>Chromatoiulus</i>	8	48,52	20,18	1,32	2,72	6,54	0,18
2. X.—7. XI.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	148,04	57,13	2,95	1,99	5,16	0,20
2. X.—7. XI.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	12	18,45	6,12	0,60	3,25	9,80	0,18
6. XI.—12. XII.	juv. <i>Chromatoiulus</i>	10	106,60	44,33	2,25	2,11	5,08	0,18
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	199,39	76,94	4,56	2,29	5,93	0,25
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Polydesmus</i>	8	131,48	41,27	2,07	1,57	5,02	0,17
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	17,75	5,89	0,57	3,21	9,68	0,17
11. XII.—24. I.	ad. <i>Chromatoiulus</i> (♀)	10	168,59	52,23	2,29	1,36	4,38	0,16
11. XII.—24. I.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	203,46	78,52	3,57	1,75	4,55	0,19
11. XII.—24. I.	juv. <i>Ophiuulus</i>	15	16,38	5,84	0,98	5,98	16,78	0,30
11. XII.—24. I.	ad. <i>Polydesmus</i>	8	125,10	39,27	2,32	1,85	5,91	0,20
11. XII.—24. I.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	30,48	10,11	0,42	1,38	4,15	0,090
4. III.—1. IV.	ad. <i>Glomeris</i>	8	172,46	54,67	2,41	1,40	4,41	0,17
4. III.—1. IV.	ad. <i>Chromatoiulus</i> (♀)	10	189,22	58,62	2,87	1,52	4,90	0,19
4. III.—1. IV.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	81,37	31,40	1,93	2,37	6,15	0,19
4. III.—1. IV.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	20,27	6,72	0,64	3,16	9,52	0,18
31. III.—7. V.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	10	122,13	40,90	2,89	2,37	7,07	0,24
31. III.—7. V.	ad. <i>Ophiuulus</i>	8	167,74	64,73	2,89	1,72	4,46	0,18
31. III.—7. V.	juv. <i>Ophiuulus</i>	12	17,10	6,10	0,42	2,46	6,89	0,13
31. III.—7. V.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	77,63	24,37	2,10	2,71	8,62	0,25
31. III.—7. V.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	17,06	5,66	0,27	1,58	4,77	0,085
5. V.—11. VI.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	8	161,44	54,07	4,11	2,54	7,60	0,29
5. V.—11. VI.	juv. <i>Ophiuulus</i>	10	30,56	10,89	1,24	4,06	11,39	0,25
5. V.—11. VI.	ad. <i>Cylindroiulus</i>	8	66,55	23,78	1,28	1,92	5,33	0,15
5. V.—11. VI.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	139,11	43,67	1,61	1,16	3,69	0,13
5. V.—11. VI.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	12	18,14	6,02	0,39	2,15	6,48	0,12
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Chromatoiulus</i> (♀)	10	182,73	56,61	3,27	1,79	5,78	0,22
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	150,66	58,14	2,68	1,78	4,61	0,18
17. VIII.—22. IX.	juv. <i>Ophiuulus</i>	10	26,04	9,28	0,76	2,92	8,19	0,17
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Polydesmus</i>	5	112,39	35,28	0,57	0,51	1,62	0,053
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	20,59	6,83	0,70	3,40	10,25	0,19
22. IX.—23. X.	ad. <i>Glomeris</i>	10	152,24	48,26	2,29	1,50	4,75	0,17
22. IX.—23. X.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	10	124,72	41,77	3,43	2,75	8,21	0,28
22. IX.—23. X.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	64,65	24,95	3,13	4,84	12,55	0,37
22. IX.—23. X.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	174,60	67,38	3,07	1,76	4,56	0,19
22. IX.—23. X.	ad. <i>Cylindroiulus</i>	8	85,45	30,54	1,99	2,33	6,52	0,20
22. IX.—23. X.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	126,96	39,85	1,66	0,60	1,1	0,065
22. IX.—23. X.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	17,33	5,75	0,48	2,77	8,35	0,15
22. X.—21. XII.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	10	309,03	103,49	2,87	0,93	2,77	0,13
22. X.—21. XII.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	5	145,12	48,60	1,30	0,90	2,67	0,098
22. X.—21. XII.	ad. <i>Ophiuulus</i>	10	188,31	72,67	3,81	2,02	5,24	0,22
22. X.—21. XII.	ad. <i>Cylindroiulus</i>	8	57,17	20,43	0,69	1,21	3,38	0,092
22. X.—21. XII.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	124,20	38,99	2,48	2,00	6,36	0,22
22. X.—21. XII.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	26,26	8,71	0,81	3,08	9,30	0,19

Tabelle 2.

Nahrung: morsches Eichenholz

Anfang und Ende des Versuches	Gattungsnamen	Stück- zahl der zu den Ver- suchen herange- zogenen Tiere	Lebend- gewicht	Abs. Trocken- gewicht	Täglicher Nahrungs- verbrauch eines Tie- res in abs. Trocken- gewicht (mg)	Täglicher Nahrungsver- brauch (in abs. Trockengewicht) eines Tieres in % des		Werte der van der Driftischen Zahlen
			eines Tieres am Anfang des Ver- suches (mg)			Lebend- ge- wichtes	Trocken- ge- wichtes	
2. X.—7. XI.	ad. <i>Glomeris</i>	10	167,59	53,13	0,54	0,32	1,02	0,038
2. X.—7. XI.	ad. <i>Chromatoiulus</i> (♀)	10	196,13	60,76	0,57	0,29	0,94	0,037
2. X.—7. XI.	ad. <i>Cylindroiulus</i>	8	61,28	21,90	3,14	5,12	14,34	0,40
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Chromatoiulus</i>	10	205,09	68,68	1,43	0,70	2,08	0,085
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Ophiulus</i>	10	195,67	75,51	1,83	0,94	2,42	0,10
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	104,43	32,78	3,84	3,68	11,71	0,38
6. XI.—12. XII.	juv. <i>Polydesmus</i>	10	12,68	5,39	0,34	2,68	6,31	0,11
6. XI.—12. XII.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	15	16,50	5,47	0,14	0,85	2,56	0,045
11. XII.—24. I.	ad. <i>Ophiulus</i>	8	153,17	59,11	1,21	0,79	2,05	0,080
11. XII.—24. I.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	118,80	37,29	2,69	2,26	7,21	0,24
11. XII.—24. I.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	15	21,22	7,04	0,16	0,75	2,27	0,044
4. III.—1. IV.	ad. <i>Ophiulus</i>	10	202,37	78,09	0,65	0,32	0,83	0,036
4. III.—1. IV.	juv. <i>Polydesmus</i>	6	25,38	10,78	1,04	4,10	9,65	0,21
4. III.—1. IV.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	18,75	6,22	0,08	0,43	1,29	0,024
31. III.—7. V.	ad. <i>Ophiulus</i>	10	115,65	44,63	0,65	0,56	1,46	0,052
31. III.—7. V.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	26,35	8,74	0,17	0,65	1,95	0,040
5. V.—11. VI.	ad. <i>Ophiulus</i>	10	148,17	57,18	0,53	0,36	0,93	0,036
5. V.—11. VI.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	131,03	41,13	2,99	2,28	7,27	0,25
5. V.—11. VI.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	15	22,23	7,37	0,07	0,31	0,95	0,018
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Ophiulus</i>	10	141,02	54,42	0,69	0,49	1,27	0,048
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Chromatoiulus</i> (♀)	8	187,90	58,21	0,40	0,21	0,69	0,027
17. VIII.—22. IX.	ad. <i>Polydesmus</i>	10	116,06	36,43	0,43	0,37	1,18	0,039
22. IX.—23. X.	ad. <i>Ophiulus</i>	12	67,37	26,00	0,27	0,40	1,04	0,031
22. X.—21. XII.	ad. <i>Protracheoniscus</i>	10	20,43	6,78	0,005	0,02	0,07	0,001