

**Zeitschrift:** Acta Tropica  
**Herausgeber:** Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)  
**Band:** 29 (1972)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Zur Fortpflanzungsbiologie und zur Entwicklung der Giftdrüsen beim Skorpion "Isometrus maculatus" (De Geer, 1778) (Scorpiones: Buthidae)  
**Autor:** Probst, Peter J.  
**Kapitel:** 6: Zur systematischen Stellung von "Isometrus maculatus" (De Geer)  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-311791>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## 6. Zur systematischen Stellung von *Isometrus maculatus* (De Geer)

Als erster unterteilte THORELL (1876) die Familie der Buthidae (damals «Androctonoidae» benannt) in zwei Unterfamilien, diejenige der Androctonini und diejenige der Centururini. Zu den Androctonini zählte er die Gattungen *Buthus* Leach und *Androctonus* H. & E.; zu den Centururini die Gattungen *Centrurus* H. & E., *Rhopalurus* Thor., *Phassus* Thor. (= heute *Tityus* C. L. K.), *Isometrus* H. & E., *Uroplectes* Ptrs., *Lepreus* Thor. und *Tityus* C. L. K. (die letzten 3 sind heute in der Gattung *Uroplectes* Ptrs. vereinigt). Als wichtigstes Merkmal für die Zugehörigkeit zu den Androctonini galt das Vorhandensein von je 2 Zähnen auf Ober- und Unterseite des unbeweglichen Chelicerenfingers. Wesentlich für die Centururini war der Besitz von höchstens 1 Zahn auf der ventralen Seite dieses Gliedes. Als weiteres wichtiges Merkmal der Centururini wurde der Dorn unter dem Stachel genannt. THORELL bemerkte überdies die unterschiedliche Gestaltung der Pedipalpenschneide bei gewissen Gattungen der Centururini, konnte dieses Kriterium jedoch nicht für die ganze Unterfamilie als gültig erklären.

THORELL's Arbeit bildete in der Folge die Grundlage zur Neubeschreibung zahlreicher Skorpionengattungen, von denen viele aufgrund der Zähne am unbeweglichen Chelicerenfinger zu den Androctonini eingeteilt wurden. Es wurden nun auch neue Merkmale, vor allem das Fehlen oder Vorhandensein von Tibialspornen, berücksichtigt und in THORELL's Diagnosen der Unterfamilien einbezogen. Dabei übersah man jedoch, daß sich unter THORELL's Centururini auch Formen mit deutlich ausgebildeten Tibialspornen befanden.

KRAEPELIN (1890) bemerkte die Uneinheitlichkeit der beiden Unterfamilien und insbesondere auch der Gattung *Isometrus* (in ihrem damaligen Umfang). Er unterteilte die Familie Androctonidae neu in die drei Unterfamilien der Androctonini, der Isometrini und der Centururini. Die charakteristischen Merkmale waren: für die Androctonini das Vorhandensein von Tibialspornen am letzten oder den beiden letzten Beinpaaren und die einfache Gestaltung der Pedipalpenschneide, ohne zusätzliche parallele Seitenreihen; für die Isometrini die Palpenschneide gleich wie bei den Androctonini, die Tibialsporne hingegen fehlend; für die Centururini eine Pedipalpenschneide mit zusätzlichen parallelen Seitenreihen von Körnchen, Tibialsporne ebenfalls fehlend. Demgemäß ordnete er in die Unterfamilie der Centururini einzig die Gattung *Centrurus* H. & E., in die Unterfamilie der Isometrini die Gattungen *Isometrus* H. & E. und *Phassus* Thor. und zu den Androctonini alle übrigen Gattungen, einschließlich der aus früheren *Isometrus*-Arten neugebildeten Gattung *Archisometrus*, ein,

1899 faßte KRAEPELIN die Isometrini und Centururini zu einer einzigen Unterfamilie, Centururini, zusammen und benannte gleichzeitig

nach dem Vorschlag Pocock's (1893) die Unterfamilie der Androctonini in Buthinae sowie die gesamte Familie in Buthidae um. Die beiden Unterfamilien waren nun nur noch durch das Vorhandensein oder Fehlen der Tibialsporne zu unterscheiden. 1900 sonderte Pocock die altertümliche Gattung *Ananteris* Thor., deren Kämmen keine Fulcra aufweisen, als vorläufig einzige Gattung einer neuen Unterfamilie, den Ananterinae, ab.

1905 revidierte Kraepelin die Systematik ein weiteres Mal, wobei er das Fehlen oder Vorhandensein von Tibialspornen als unsicheres Merkmal ausschied und sich in erster Linie auf die Gestaltung der Pedipalpenschneide stützte. Auf diese Weise war er genötigt, die Unterfamilie der Tityinae neu zu schaffen und die Gattung *Isometrus* den Buthinae zuzuordnen. Diese neue Einteilung Kraepelin's ist heute noch gültig (Millet & Vachon 1949). Ein Gegenvorschlag (Hoffmann 1932) fand keine weitere Anwendung.

Die Zuordnung der Gattung *Isometrus* zu den Buthinae ist unbefriedigend. Es ist einzig das Merkmal der einfachen Pedipalpenschneiden, das nach der geltenden Ordnung für diese Einteilung spricht. Alle übrigen morphologischen Kriterien, die bisher von Systematikern herangezogen wurden, nämlich das Fehlen von Tibialspornen, das Vorhandensein eines einzigen Zahnes auf der Ventralseite des unbeweglichen Chelicerenfingers und der Besitz eines Dornes unter dem Stachel, sprechen für eine engere Beziehung zu den Tityinae/Centrurinae. Weitere morphologische Merkmale, auf deren Bedeutung erst Vachon (1940) hingewiesen hat, sind, mit Ausnahme der nordafrikanischen Skorpione (Vachon 1952), noch zu wenig bearbeitet, als daß bereits eine endgültige Stellungnahme möglich wäre. Es darf aber darauf hingewiesen werden, daß sowohl die Stellung der Trichobothrien wie auch die Gestalt des Paraxialorganes (bzw. der Spermatophore) zu zeigen scheinen, daß die Gattung *Isometrus* innerhalb der Buthinae eine Sonderstellung einnimmt. Eine distale Stellung der Trichobothrien dt und db (gegenüber et und est) auf dem unbeweglichen Scherenfinger, wie sie *I. maculatus* (Gysin & Le Corroller 1968) und zumindest auch *I. madagassus* Roew. (Vachon 1969) aufweisen, wird bei keinem typischen Buthinen angetroffen. Hingegen findet sich dieselbe Anordnung dieser Trichobothrien bei *Lychas burdoi* (Sim.), bei *Tityus serrulatus* L. & M. (eigene Beobachtung) und bei *Babycurus büttneri* Karsch (Vachon 1940), während die einzige, mir zur Verfügung stehende *Centrurus*-Art (*Rhopalurus laticauda* Thor.) in dieser Beziehung abweicht. Es ist bemerkenswert, daß die 3 genannten Arten, die diese Besonderheit mit *Isometrus* gemeinsam haben, ebenfalls einen Dorn unter dem Stachel besitzen.

Das Paraxialorgan von *I. maculatus* (Gysin & Le Corroller 1968) weicht in seiner Morphologie ebenfalls von den typischen Buthinae ab. In seiner Einfachheit dürfte es einer Form entsprechen, aus welcher sich

diejenigen der typischen Buthinae und der Tityinae/Centrurinae ableiten lassen.

Abgesehen von den Merkmalen, die die Systematiker verwenden, weicht *Isometrus (maculatus)* auch in seinem Habitus stark von den echten Buthinae ab. Neben *Lychas* haben hingegen manche *Tityus*- und *Centrurus*-Arten einen ausgesprochen an *Isometrus* erinnernden Habitus. Auch der ungewöhnlich ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus von *I. maculatus* kehrt in einigen dieser Formen wieder.

Soll die Systematik die natürliche Evolution der Gattungen und Arten zum Ausdruck bringen, dürfen nicht ausschließlich morphologische Merkmale berücksichtigt werden. Auch die Lebensweise und das Verhalten sind in gewissem Maße von der Stammesgeschichte geprägt. Gerade bei *Isometrus*, wo die herkömmlichen Kriterien der Systematik die natürlichen Affinitäten der Gattung nicht mehr aufzeigen, kann das vergleichende Studium der Biologie wertvolle Anhaltspunkte bieten. *I. maculatus* muß, seiner Lebensweise nach, als Borkenskorpion («bark scorpion», STAHNKE 1966) bezeichnet werden (vgl. p. 6). Unter den typischen Buthinae finden wir alle Formen der Anpassung an sehr unterschiedliche Lebensräume; dennoch handelt es sich bei den allermeisten Arten, soweit ihre Biologie bekannt ist, um ausgesprochene Bodenskorpione («ground scorpions», STAHNKE 1966; oder «burrowers», ALEXANDER 1959 b), die ein rein solitäres Leben führen. Völlig abweichend davon ist das Verhalten der Tityinae/Centrurinae, bei denen es sich, wie bei *Isometrus*, um Borkenskorpione handelt. Genau wie dieser suchen sie bevorzugterweise Unterschlupf in pflanzlichem Material und zeigen dabei negative Geotaxis (vgl. p. 6); sie leben häufig gesellig, und zahlreiche Arten sind ebenfalls synanthrop (BAERG 1961, STAHNKE 1966, BÜCHERL 1968).

Auch die Fortpflanzungsbiologie von *I. maculatus*, die im Rahmen dieser Arbeit untersucht wurde, gibt einige Anhaltspunkte: Paarungsvorspiele und «Kopulation» gleichen denjenigen der Tityinae/Centrurinae. Abweichend von den typischen Buthinae sind vor allem die folgenden Punkte: (a) das einleitende Kontaktnehmen des Männchens, das bevorzugt gegen die Cauda des Weibchens gerichtet ist; (b) das als «juddering» bezeichnete Verhalten während der «Promenade»; (c) der Umstand, daß das Männchen die ganze «Promenade» rückwärtsschreitend vollzieht; (d) das vom Männchen gezeigte «post-mating»-Verhalten. ALEXANDER (1959 a) hat bereits festgestellt, daß erstaunlicherweise das Paarungsverhalten von *Uroplectes triangulifer* Thor. in vielen Zügen mit demjenigen von *Tityus trinitatis* Poc. übereinstimmt, hingegen von demjenigen des nach der geltenden Systematik nächstehenden *Parabuthus planicauda* Poc. und andern typischen Buthinae deutlich verschieden ist. Dies ist umso bemerkenswerter, als die Gattung

*Uroplectes* ebenfalls zur nähern Verwandtschaft von *Isometrus* zu gehören scheint (vgl. p. 77, 78).

*I. maculatus* scheint einen ganzjährigen Fortpflanzungszyklus zu besitzen, und aufgrund einer einzigen Spermienaufnahme erfolgen mehrere Geburten hintereinander. Die einzigen, mir bekannten Literaturangaben, die diese beiden Tatsachen auch für andere Arten bestätigen, betreffen die Gattungen *Tityus* (BÜCHERL 1956, MATTHIESEN 1968 b) und *Centrurus* (WILLIAMS 1969).

Die Dauer der Tragzeit ist bei *I. maculatus* mit durchschnittlich 76 Tagen als kurz zu bezeichnen. Ähnlich kurze (und z. T. noch kürzere) Zeiten haben nur SHULOV & AMITAI (1960) bei *Orthochirus innesi* ssp. *negebensis* Shul. & Am. registriert. Jedoch kann die Gattung *Orthochirus* auch nicht als typisch für die Buthinae bezeichnet werden, da sie (und mit ihr die nahestehenden Gattungen [VACHON 1952] *Butheolus*, *Butheoloides* [= *Anoplobuthus*?] und allem Anschein nach auch *Microbuthus* und *Nanobuthus*) in zahlreichen wichtigen Merkmalen von diesen abweicht. Die Tragzeiten der echten Buthinae sind in der Regel bedeutend länger (z. B. AUBER 1963: *Buthus occitanus* (Am.) 296 Tage<sup>2</sup>. Nur THORNTON (1956) gibt für *Leiurus quinquestriatus* (H. & E.) eine solche von 155 Tagen an. Alle Angaben über *Tityus* und *Centrurus* hingegen scheinen für eine relativ kurze Tragdauer zu sprechen (z. B. BAERG 1961: *Centrurus insulanus*. 145 Tage, MATTHIESEN 1960: *Tityus bahiensis* 115 Tage).

Die «Larven» von *I. maculatus* sind bei ihrer Geburt bereits stark pigmentiert, während alle übrigen Buthinae, deren Geburtsvorgang bekannt ist, weißliche oder gelbliche, vollkommen pigmentlose Junge zur Welt bringen. Andererseits zeigen auch die Larvenstadien einiger *Tityus*- und *Centrurus*-Arten deutliche Spuren einer Pigmentierung (LUCAS 1891, BAERG 1961, BÜCHERL 1963, WILLIAMS 1969). Es muß jedoch bemerkt werden, daß die Haltung des Postabdomens bei den neugeborenen *I. maculatus* von derjenigen der *Centrurus*-Larven verschieden ist. In diesem Punkt (dem einzigen, den ich außer der Pedipalpenschere anführen kann), stimmt *I. maculatus* völlig mit *Buthus occitanus* überein (vgl. PROBST 1967).

Die geschilderten Eigenheiten von *I. maculatus* und seine offensichtliche Affinität zu den Tityinae/Centrurinae zeigen deutlich, daß seine Einteilung zu den Buthinae, die lediglich auf der Gestalt der Pedipalpenschneide basiert, eine willkürliche ist. Auch eine Zuordnung zu den Tityinae (die wohl noch eher in Betracht gezogen werden könnte als eine solche zu den Centrurinae, wenn man nicht gar die beiden Unterfamilien wieder vereinigen wollte), wie sie im System von KRAEPELIN (1890) verwirklicht war, wäre angesichts der unterschiedlichen Pedi-

<sup>2</sup> Oder 281 Tage (?), lt. Summary derselben Arbeit.

palpenschere problematisch. Es darf jedoch darauf hingewiesen werden, daß Ansätze zu einem Übereinandergreifen der Schrägreihen auf der Palpenschneide auch bei einzelnen Arten der Buthinae vorhanden sind. Außer bei *Grosphus* ist dies bei den Gattungen *Lychas* (*scutatus* C.L.K.), *Babycurus* (*büttneri* Karsch [Abb. bei KRAEPELIN 1890] und *B. neglectus* Kraep. [WERNER 1934]) und *Uroplectes* (*fischeri* Karsch, eigene Beobachtung) der Fall. Damit weichen diese Gattungen in einem weiteren Merkmal (außer den bereits geschilderten) von den typischen Buthinae ab.

*Isometrus* ist eine Gattung, die zahlreiche primitive Eigenschaften aufweist. Dazu zähle ich: (a) die Giftdrüsen, deren Epithel nur eine geringe Anzahl von Falten zeigt. Ähnlich primitive Drüsen besitzen außerdem *Lychas*, *Compsobuthus acutecarinatus* (Sim.) und *Orthochirus scrobiculosus* (Grube) (PAWLOWSKY 1924 b); (b) den Dorn unter dem Stachel (der bei den Tityinae/Centrurinae erhalten blieb, bei den typischen Buthinae jedoch verlorenging); (c) den einfachen Bau der Spermatophore, bzw. der Paraxialorgane; (d) die geringe Anzahl der Kammzähne; (e) die einfache Bezahnung der Pedipalpenschneide. Aus dieser Form kann einerseits diejenige der höher entwickelten Buthinae abgeleitet werden (Erhöhung der Anzahl der Schrägreihen durch deren Verkürzung, Vermehrung und/oder Verstärkung der End- und Seitenkörnchen), andererseits auch diejenige der Tityinae (Vermehrung und Übereinanderschieben der Schrägreihen). Die komplizierte Anordnung bei den Centrurinae kann sich entweder direkt aus der von *Isometrus* oder über die der Tityinae entwickelt haben.

Die Gattung *Lychas* C.L.K. (= *Archisometrus* Kraep.) wurde bereits von KRAEPELIN (1890) als nahe verwandt mit *Isometrus*, jedoch als phylogenetisch älter bezeichnet. Sie ist von sehr ähnlichem Habitus wie *Isometrus* und zeigt in Gefangenschaft (eigene Beobachtung an *L. burdoi* Sim.) ein analoges Verhalten. In sämtlichen, als primitiv aufgezählten Merkmalen stimmen *L. burdoi* und *I. maculatus* vollkommen überein. In einem wichtigen Punkt sind sie jedoch verschieden: *Lychas* besitzt, im Gegensatz zu *Isometrus*, an den beiden hintersten Beinpaaren Tibialsporne.

Die primitivsten rezenten Vertreter der Familie der Buthidae stellen – jedenfalls in bezug auf den Bau ihrer Kämmen – die Ananterinae dar. Es ist nun bemerkenswert, daß die Gattung *Ananteris* Thor. zumindest 3 der oben aufgeführten Merkmale mit *Lychas* und *Isometrus* gemeinsam hat (Dorn unter dem Stachel, Pedipalpenschneide, Kamm-Zähne), während mir über ihre Giftdrüse und ihr Paraxialorgan nichts bekannt ist. Alle drei Gattungen zeichnen sich zudem durch das Vorhandensein eines einzigen Zahnes auf der Ventralseite des unbeweglichen Chelicerenfingers aus. In diesem Zusammenhang ist jedoch von besonderer

Bedeutung, daß *Ananteris*, wie *Lychas*, an den beiden hinteren Beinpaaren (allerdings kleine) Tibialsporne trägt.

Damit wird es äußerst wahrscheinlich, daß auch die Tibialsporne primitive Gebilde darstellen. Die Tatsache, daß die fossilen *Palaephonus* Th. & L. (KRAEPELIN, 1905) und *Isobuthus kralupensis* (Th. & L.) (Abb. in MILLON & VACHON 1949) ebenfalls derartige Sporne besitzen (an allen vier Beinpaaren) und die Beobachtung, daß sie bei gewissen Buthinen (*Buthiscus* Bir., *Apistobuthus* Finn.) heute erst im Verschwinden begriffen sind, unterstützen diese Vermutung.

Somit wäre die Entwicklung aller Buthidae von bespornten Formen ausgegangen und hätte einerseits in einer Reduktion der Sporne bis zum gänzlichen Verlust (*Isometrus*, Tityinae/Centrurinae), andererseits aber in einer Beibehaltung oder sogar Vergrößerung (typische Buthinae) bestanden.

Unter dieser Annahme läßt sich eine direkte Entwicklungslinie



aufstellen. Es darf dazu noch bemerkt werden, daß beispielsweise bei *Lychas burdoi* die Fulcra der Kämme außerordentlich klein sind, so daß diese Art tatsächlich eine musterhafte Übergangsform zwischen *Ananteris* und *Isometrus* (*maculatus*) darstellt.

Aus der Gattung *Lychas* leitet KRAEPELIN (1890) auch die Gattungen *Babycurus* und *Odonturus* ab. Beide besitzen (wie *Lychas*) einen Dorn unter dem Stachel, im Gegensatz zu diesem jedoch 2 ventrale Zähne am unbeweglichen Chelicerenfinger. Bei *Odonturus* sind Tibialsporne am dritten und vierten Beinpaar vorhanden, bei *Babycurus* nur am vierten. In die Nähe dieser Gattungen gehört allem Anschein nach auch die Gattung *Uroplectes* Ptrs., die noch beim System von THORELL 1876, zusammen mit *Isometrus*, unter den «Centrurini» eingereiht war. Bei der Mehrzahl ihrer Arten trägt das Telson noch einen Dorn unter dem Stachel; Tibialsporne sind vorhanden, dagegen zeigt der unbewegliche Chelicerenfinger auf seiner Unterseite keine Zahnbildung.

Im vorliegenden Kapitel wurde aufgezeigt, daß all diese Gattungen, insbesondere aber *Isometrus* und *Lychas* innerhalb der heute gültigen Unterfamilie der Buthinae eine besondere Stellung einnehmen und in manchen Beziehungen den Tityinae/Centrurinae näher stehen als den typischen Buthinae. *Isometrus* und *Lychas* können als primitive Formen angesehen werden, die gegenüber den Ananterinae nur wenig fortgeschritten sind.

Es muß daraus geschlossen werden, daß die Gattungen *Lychas* und *Isometrus* (sowie vermutlich auch *Babycurus*, *Odonturus* und *Uroplectes*) eine eigene, altertümliche Gruppe darstellen, entweder entstanden

aus gemeinsamen Vorfahren der Buthinae und Tityinae/Centrurinae oder an der Basis des Astes der beiden letzten stehend. *Lychas* soll in seiner heutigen Gestalt bereits im Bernstein gefunden worden sein (KRAEPELIN 1905). Es ist deshalb denkbar, daß diese Gattung oder zumindest eine sehr ähnliche Form als letzter gemeinsamer Vorfahr der Unterfamilien Buthinae, Tityinae und Centrurinae angesehen werden darf. So, wie sich diese Gruppe von Gattungen im Augenblick präsentiert, erscheint sie, jedenfalls bezüglich der herkömmlichen Kriterien der äußeren Morphologie, noch sehr uneinheitlich. Das augenfälligste gemeinsame Merkmal besteht im Besitz eines Dorns unter dem Stachel. Im übrigen muß abgewartet werden, ob sich mit den neuen Methoden der modernen Systematik die Sonderstellung dieser Formen eindeutig erfassen und in einer gültigen Diagnose ausdrücken läßt.

Aus diesem Grund verzichten wir vorläufig auf einen konkreten Vorschlag hinsichtlich einer Abtrennung und allfällig erforderlichen Namensgebung, in der Hoffnung, daß die von VACHON (1952) eingeleitete Revision der Buthinae in naher Zukunft weitergeführt werde und auch die zur Diskussion stehenden Gattungen berücksichtige<sup>3</sup>.

#### Literatur

- ABD-EL-WAHAB, A. (1952). Notes on the morphology of the scorpion *Buthus quinquestriatus* (H. & E.). – (Thesis) Publ. Inst. Fouad I. du Désert, Heliopolis, 129 pp.
- ABUSHAMA, F. T. (1968). Observations on the mating behaviour and birth of *Leiurus quinquestriatus* (H. & E.), a common scorpion species in the Central Sudan. – Rev. Zool. Bot. afr., 77, 37–43.
- AESCHLIMANN, A. (1968). La ponte chez *Ornithodoros moubata* Murray (Ixodoidea, Argasidae). – Rev. suisse Zool., 75, 1033–1039.
- ALEXANDER, A. J. (1956). Mating in scorpions. – Nature (Lond.), 178 (4583), 867–868.
- ALEXANDER, A. J. (1957). The courtship and mating of the scorpion *Opisthophthalmus latimanus*. – Proc. zool. Soc. Lond. 128, 529–544, 1 pl.
- ALEXANDER, A. J. (1959 a). Courtship and mating in the Buthid scorpions. – Proc. zool. Soc. Lond., 133, 145–169.
- ALEXANDER, A. J. (1959 b). A survey of the biology of scorpions of South Africa. – Afric. Wild Life, 13, 99–106.
- ANGERMANN, H. (1955). Indirekte Spermatophorenübertragung bei *Euscorpius italicus* Hbst. (Scorpiones, Chactidae). – Naturwissenschaften 42, 303.
- ANGERMANN, H. (1957). Über Verhalten, Spermatophorenbildung und Sinnesphysiologie von *Euscorpius italicus* Hbst. und verwandten Arten (Scorpiones, Chactidae). – Z. Tierpsychol., 14, 276–302.
- AUBER, M. (1963). Reproduction et croissance de *Buthus occitanus* (Amx.). – Ann. Sci. nat., Zool. (12), 5, 273–286.
- BAERG, W. J. (1954). Regarding the biology of the common Jamaican scorpion. – Ann. entom. Soc. Amer., 47, 272–276.

<sup>3</sup> Eine Arbeit von VACHON über *I. maculatus* und andere Arten der Gattung ist z. Zt. in Druck.