

REICHENBACHIA

STAATLICHES MUSEUM FÜR TIERKUNDE IN DRESDEN

Band 18

Ausgegeben: 10. Dezember 1980

Nr. 7

Eintagsfliegen (Gattungen *Epeorus* und *Iron*) aus Nepal

(Ephemeroptera, Heptageniidae)

Mit 46 Figuren

DIETRICH BRAASCH

Potsdam

HUBBARD & PETERS (1978) führen in einer Arbeit über die Ephemeropteren der Indischen Subregion 2 *Epeorus*-Arten aus dem Himalaya-Gebiet an: *Epeorus lahaulensis* KAPUR & KRIPALANI, 1963 und *Epeorus psi* EATON, 1885. Hinweise auf das Vorkommen weiterer unbenannter Arten der Genera *Epeorus* und *Iron* sind in den Arbeiten von HORA (1930: verschiedene Gebirge Indiens), TRAVER (1939: Himachal Pradesh), UENO (1955, 1960: Nepal; Pamir-Hindukush-Gebiet) und KAPUR & KRIPALANI (1963: Nordwest-Himalaya) zu finden.

Im Westen des Himalaya treffen wir nach UENO auf Arten der *Iron* „*montanus*-Gruppe“ (BRAASCH, 1978b). Arten dieser Gruppe sind in Mittelasien weit verbreitet. Sie reichen in ihrer Verbreitung offenbar bis nach Afghanistan hinein (vide Material von SOLDÁN, Prag). Weiter treten sie in Himachal Pradesh, dem Nordwesten des Himalaya auf, wo sie offenbar von TRAVER als „one spine allies“ bezeichnet werden. Die Nymphen dieser Artengruppe weisen median auf den Tergiten einen langen Hinterrandsdorn auf. Überdies gibt TRAVER von dort noch das Vorhandensein der sogenannten „double spine allies“ an, die ich für abgeleitet von der *Iron* „*montanus*-Gruppe“ halte. KAPUR & KRIPALANI (1963) stellten gleichfalls das Auftreten von *Iron*-Formen mit Doppeldornen am Hinterrand der Tergite fest und merkten dazu an: „a careful examination of the material seems to show that the number of paired spines gradually decreases in older of nymphs“. Tatsächlich beobachtet man auch bei den mittelasiatischen Arten Doppeldornen bis zu 6 Paaren bei jungen Nymphen auf den vorderen Tergiten. Bei älteren Nymphen findet man sie dann nur noch zu 1–2 Paaren auf den Vordertergiten. Es läßt sich also von Mittelasien bis zum NW-Himalaya fortschreitend eine Tendenz zur Ausbildung von Doppeldornen auf allen Tergiten wahrnehmen.

Eine analoge Tendenz zur Doppelbildung der Tergithinterrandsdornen scheint sich womöglich auch bei der Gattung *Epeorus* zu finden. So bildete UENO (1955) einen *Epeorus* ab, der auf dem 2.–9. Tergit einen Hinterrandsdorn trägt. Mir liegt indessen Material von 2 *Epeorus*-Arten aus Nepal vor, welche auf den Tergiten 2–9 Doppeldornen tragen. Einen *Epeorus bifurcatus* mit eben diesen Merkmalen beschrieben unlängst BRAASCH & SOLDÁN (1979) aus Vietnam.

TRAVER (1939) bildete ein unbenanntes *Epeorus*-♂ in seiner Genitalmorphologie ab, von dem die Nymphe unbekannt ist. Problematisch erscheint mir der *Epeorus psi* (*Epeorus* oder *Iron*?) der von EATON nur unvollständig abgebildet worden ist. Offenbar glaubte aber ULMER (1912) diese Art zu kennen, als er sie im Material von „SAUTERS Formosa-Ausbeute“ namhaft machte. Es handelt sich nach den Angaben von EATON um eine größere Art (♂ 15, ♀ 18 mm), und die von ULMER bestimmten Tiere im Zoologischen Museum Berlin (3 ♂♂, Formosa, heute Taiwan) entsprechen diesen Maßen. Nach allen Erfahrungen mit der Verbreitung der rhithralen Formen von *Iron* und *Epeorus* muß ich die richtige Determination von *Epeorus psi* aus Taiwan sehr in Frage stellen. Als mir jüngst begegnetes Beispiel für die relativ beschränkte geographische Verbreitung rhithraler *Epeorus*-Arten kann ich anführen, daß der von TSHERNOVA (1949) für den sowjetischen Altai angegebene *Epeorus latifolium* UENO sich als eine neue Art erwies, die als *Epeorus tshernovae* BRAASCH, 1979 beschrieben worden ist. Die Nymphe von *Epeorus latifolium* UENO aus Japan habe ich präpariert und mit allen mir aus der Mongolei und Sibirien zur Verfügung stehenden *Epeorus*-Nymphen verglichen. Dabei stellte ich fest, daß alle Festlandsformen von *Epeorus* anderen Arten angehörten.

Zweifelhaft ist es, ob es sich bei dem von KAPUR & KRIPALANI (1963) abgebildeten *Ironopsis* sp. wirklich um dieses nur aus Nordamerika bekannte Sub(genus) von *Epeorus* handelt. *Ironopsis*-Nymphen besitzen nach EDMUNDS, JENSEN & BERNER (1976) eine dichte mediane Borstenreihe auf den Tergiten. Dieses Merkmal fand ich allerdings auch bei einem genuinen *Iron* (BRAASCH, 1978: *Iron sinespinosus*) aus Mittelasien, und auch andere *Iron*-Arten tragen einen mehr oder minder starken Haarsaum auf den Tergiten (BRAASCH, 1978a, 1979). TSHERNOVA hingegen gibt für die Nymphen von *Ironopsis* noch an, daß der Kopfvorderrand eingedellt („vognutij“) ist. Dies ist aus den Figuren der oben genannten Autoren nicht ersichtlich und wird auch als unterscheidendes Merkmal nicht hervorgehoben. Leider konnte ich auf meine Anfrage hin nicht das Material zum Vergleich erhalten, so daß ich es vorläufig zur Gattung *Iron* stellen muß.

Material

Vorliegendes Material bearbeiten zu dürfen verdanke ich dem Plecopterologen Dr. SIVEC, Ljubljana (Jugoslawien), der Teilnehmer einer Nepal-Expedition im April/Mai 1978 gewesen ist. Ihm möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für die Überlassung des Materials aussprechen.

SIVEC sammelte an insgesamt 28 verschiedenen Punkten am Langtang Khola, Trisuli Khola und Samri Khola um die Orte Ghora Tabela, Trisuli Bazar u. a. herum (nordwestlich von Katmandu). Die Fundorte liegen in Höhen von 750–3800 m NN. In diesem Beitrag werden aus dem Material von SIVEC 2 Arten der Gattung *Epeorus* sowie 2 Arten der Gattung *Iron* behandelt, die mir als Nymphen (136 Ex.) und Subimagines ♂ (2 Ex.) vorliegen.

Ferner habe ich in die Beschreibungen den von UENO (1955) abgebildeten *Epeorus* mit einer einfachen Tergitdornreihe einbezogen.

Fig. 1a–e. *Iron psi* n. comb.?, Larve (1f–g. Subimago ♂). 1a: Tergite – 1b: Pronotum und Thorax – 1c: Tergithinterrand und Oberseite des Tergit VII – 1d: Femur – 1e: Femurschuppenborsten – 1f: Genitalsegment; ♂, Subimago – 1g: Penis, ventral; ♂, Subimago.

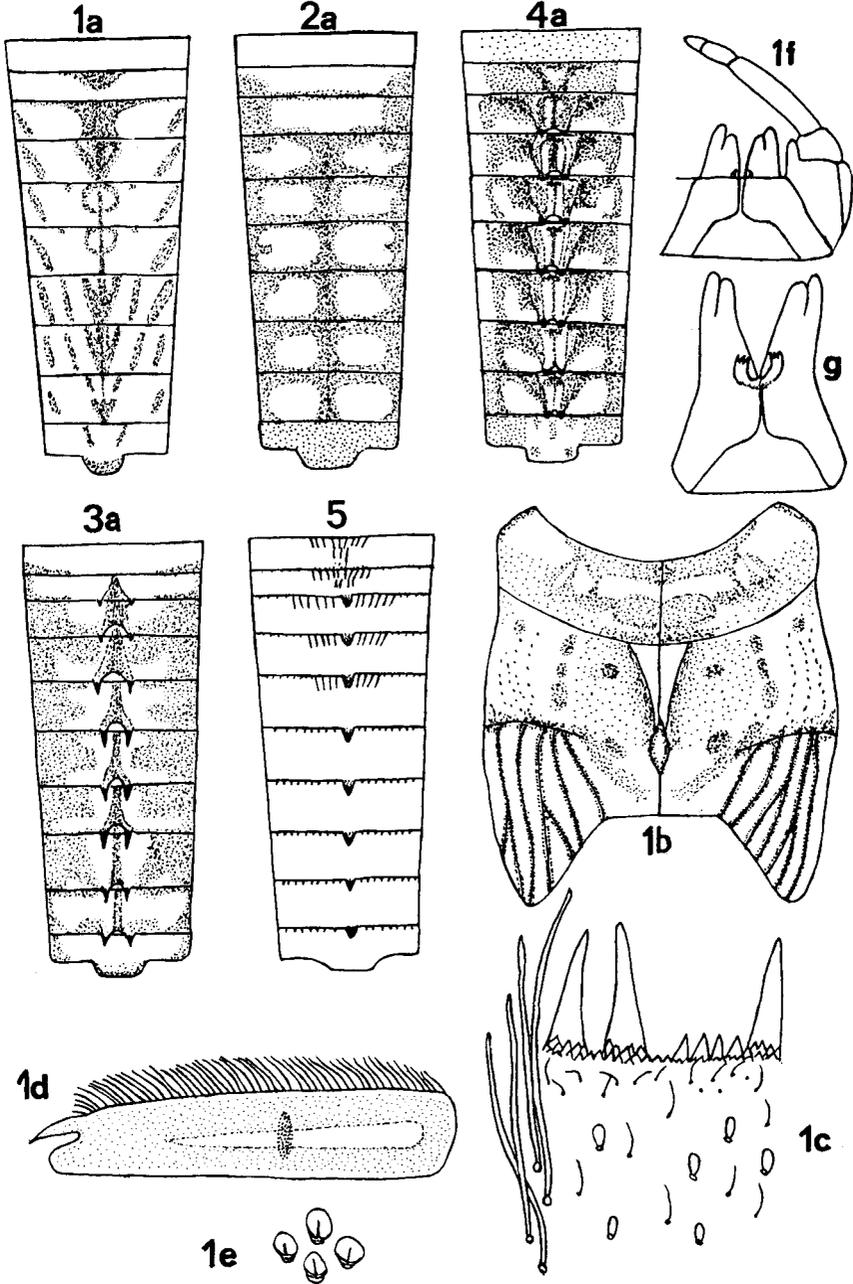
Fig. 2a. *Iron siveci* n. sp., Larve. 2a: Tergite.

Fig. 3a. *Epeorus bispinosus* n. sp., Larve. 3a: Tergite.

Fig. 4a. *Epeorus rhithralis* n. sp., Larve. 4a: Tergite.

Fig. 5. *Epeorus unispinosus* n. sp., Larve. 5: Tergite.

→



Beschreibung der Arten

Iron psi n. comb.? (= *Epeorus psi* EATON, 1885)

N y m p h e ♀; Länge 15 mm, Länge der Cerci 15 mm.

Kopf braun ohne deutliche Markierungen von nahezu trapezförmiger Gestalt. Tergite mit charakteristischer Zeichnung (Fig. 1a); Sternite heller braun, ohne merkbare Zeichnung. Thorax und Pronotum mit dunklen Flecken (Fig. 1b). Tergite mit mittelstarkem medianen Haarsaum, Tergitoberflächen mit Haarborsten und Borstenschuppen (Fig. 1c) besetzt; Tergithinterrandszacken (Fig. 1c) groß, weit auseinanderstehend, an der Basis von sehr kleinen Zähnen besetzt, in den Zwischenräumen der großen Zacken stehen Gruppen kleinerer, etwa gleich großer Zacken.

Beine mit langem, dreieckigen, hellen Mittelstreif (Fig. 1d) auf den Femora, der in Höhe der Mitte von einem halbmondförmigen Femurfleck gequert wird. Femurborstenschuppen zahlreich, von ovaler Gestalt (Fig. 1e). Femur im Übergang zur Tibia mit lang ausgezogenem spitzen Dorn (Fig. 1d). Femora und Tibien lang und dicht braun behaart; Coxen mit einem dreizipfligen Anhang; Tarsen mit dreizähligen Klauen (Fig. 1f).

Nympe ♀ (Präparat in Polyvinylactophenol); Trisuli Bazar, am Trisuli Khola, 750 m NN, Nepal, 5. 5. 1978, leg. SIVEC. 4 weitere Ex. vom gleichen Fundort.

Vom gleichen Fundort stammt ein Subimago ♂, dessen Genitalien (Fig. 1g, h) abgebildet werden. Aufgrund der fast identischen Tergitzzeichnung nehme ich die Zugehörigkeit des Tieres zu der beschriebenen Art an. Die Sternite tragen allerdings einen medianen Längsstreifen und 2 paramediane Schrägstreifen. Die soeben genannten Merkmale finden sich bei *Epeorus psi*. Jedoch ist diese Art nach der Abbildung von EATON ohne Titiliatoren. Möglicherweise ist das eine Vernachlässigung dieses Autors. Die Zuordnung der Exemplare zu *E. psi* EATON ist vorläufig und bedarf der Bestätigung.

Bisher sind *Iron*-Arten aus dem Himalaya-Gebiet noch nicht benannt worden. Von Interesse ist, daß es sich hier um eine Art relativ niedriger Lagen handelt, denn sie kehrt an den zahlreichen höher gelegenen Sammelpunkten (bis 3800 m NN) nicht wieder. Offenbar wird sie dort von dem nachfolgend beschriebenen *Iron siveci* n. sp. vertreten.

Die Tiere befinden sich in der Sammlung von BRAASCH, Potsdam.

Iron siveci n. sp.

N y m p h e ♀; Länge 10 mm, Länge der Cerci 10 mm. Lebhaft gefleckte, kleinere Art.

Kopf mit Zeichnung (Fig. 2b). Pronotum und Thorax (Fig. 2c) hell olivfarben mit dunkelbraunen Markierungen; Tergite (Fig. 2a) ebenfalls hell mit dunklen Zeichnungen. Sternite ungezeichnet, das 9. Sternit braun. Tergite der Art ohne zusätzliche Pigmenteinlagerungen als Zeichnungselemente. Tergitoberfläche mit eiförmigen Borstenschuppen und Haarborsten (Fig. 2d). Tergithinterrand mit verhältnismäßig kleinen stumpfen, oft schiefstehenden Zacken (Fig. 2d), Haarsaum median nur schütter ausgebildet.

Femora mit Längsmakeln (Fig. 2e), aber ohne Femurfleck; Femurborstenschuppen (Fig. 2f) schmal, jenen der Tergitoberfläche ähnlich. Klauen (Fig. 2g) mit 4 Zähnen. Die Cerci erscheinen geringelt. Die Figuren 2h–m zeigen Labrum, Hypopharynx, Mandibeln und die Kiemen I, III und VII.

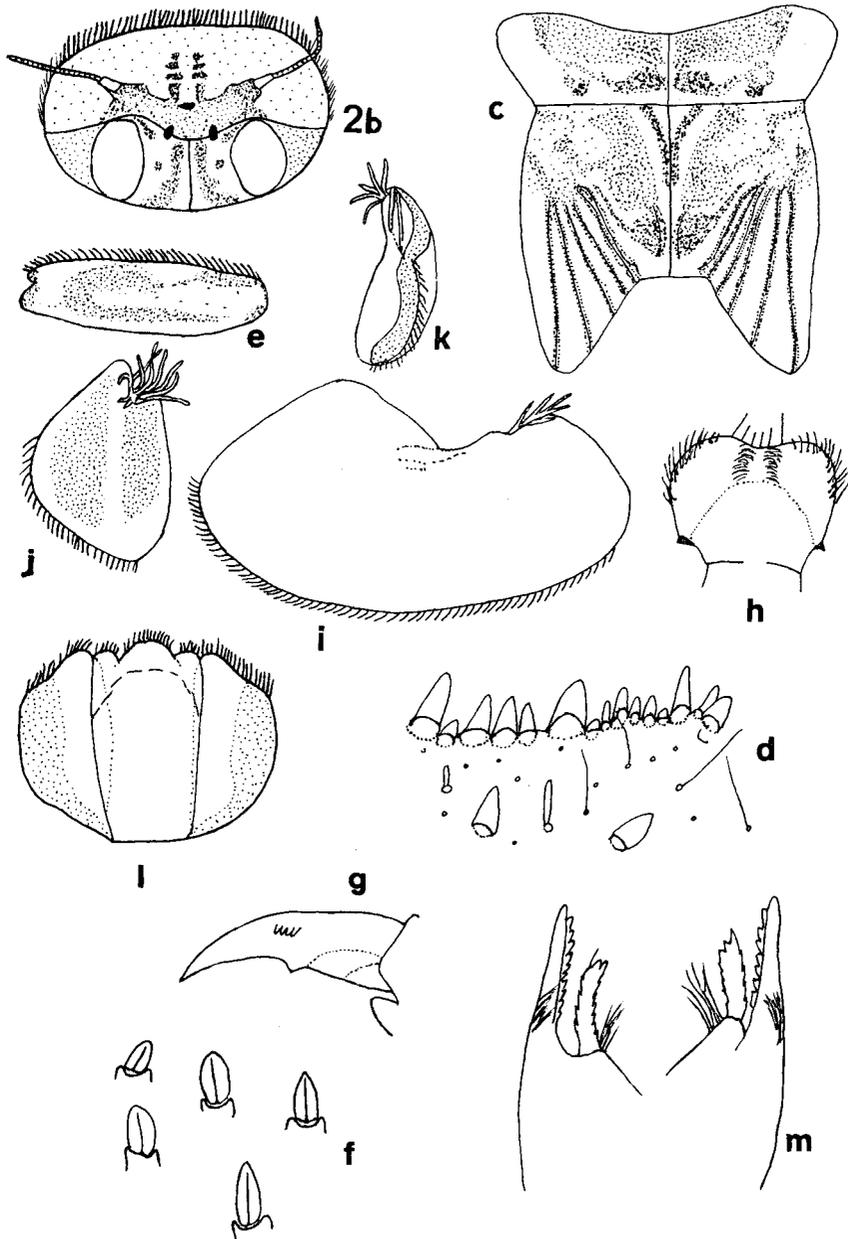


Fig. 2b–m. *Iron siveci* n. sp., Larve. – 2b: Kopf – 2c: Pronotum und Thorax – 2d: Tergithinterrand und Oberseite des Tergit VII – 2e: Femur – 2f: Femurborstenschuppen – 2g: Krallen – 2h: Labrum – 2i: Kieme I – 2j: Kieme III – 2k: Kieme VII – 2l: Hypopharynx – 2m: Mandibeln.

H o l o t y p u s : Nymfhe ♀ (Präparat in Polyvinylactophenol); Kyangjin Gomba, Nepal, 3600 m NN, 23. 4. 1978, leg. SIVEC; Paratypen: Nymphen von ebendort. Paratypen auch von weiteren Fundorten zwischen 2300 m und 3600 m NN (52 Nymphen); leg. SIVEC im letzten Aprildrittel 1978. Augenscheinlich eine alpine Art oberhalb der Fundorte von *Iron acutifemoralis*. Sie tritt u. a. in Begleitung von *Ecdyonurus* sp., *Rhithrogena* sp. und verschiedenen *Baëtis*-Arten auf.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Ich widme die Art ihrem Entdecker Dr. I. SIVEC.

Holotypus und Paratypen befinden sich in der Sammlung BRAASCH, Potsdam.

***Epeorus bispinosus* n. sp.**

N y m p h e ♀ : Länge 12 mm, Länge der Cerci 11 mm.

Kopfform fast oval (Fig. 3b). Die Zeichnungselemente von Pronotum und Thorax (Fig. 3c) sind undeutlich. Die Tergite des Abdomens (Fig. 3a) tragen neben einer Zeichnung an den Hinterrändern ein Paar paramedianer, relativ langer Dornen. Der mediane Haarsaum ist spärlich. Die Hinterrandszacken der Tergite (Fig. 3d) sind schmal und spitz, einige stehen auch an Hinterrandsdornen. Tergitoberfläche (Fig. 3d) mit feinen Haarborsten.

Femora mit „Femurfleck“ (Fig. 3e). Oberfläche der Femora mit schmal spatelförmigen Schuppenborsten (Fig. 3f), manchmal sind die Borsten auch oval. Die Klauen (Fig. 3g) weisen 3 Zähnchen auf. In den Figuren 3h–l sind Mandibeln, Labrum und die Kiemenblättchen I, III, VII abgebildet. Fig. 3m zeigt den aus der maturen Larve herauspräparierten Penis der Art.

Aufgrund der Penismorphologie (3 parallele Zähnchen auf jedem Lobus) und ihrer Größe und den Zeichnungselementen ist die Art eindeutig vom *Epeorus lahaulensis* KAPUR & KRIPALANI zu trennen. Hinzu kommt noch, daß letzterer eine alpine Art darstellt (3200 m NN), die hier beschriebene Art hingegen wurde zwischen 1220 und 1800 m NN festgestellt. *Epeorus psi* hingegen ist bedeutend größer.

H o l o t y p u s : Nymfhe ♀ (Präparat in Polyvinylactophenol); Bhargu Village, Nepal, 1900 m NN, leg. SIVEC; Paratypen 75 Nymphen von einigen Fundorten zwischen 1220 und 1900 m NN.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Bei der Benennung der Art wurde Bezug genommen auf die paarig angelegten Hinterrandsdornen der Tergite.

Holotypus und Paratypen befinden sich in der Sammlung BRAASCH, Potsdam.

***Epeorus rhithralis* n. sp.**

N y m p h e ♀ : Länge 12 mm, Länge der Cerci 11 mm.

Kopf (Fig. 4b) hellbraun bis braun, auf der Occipitalnaht mit heller Zeichnung, die dunkel eingefaßt ist. Pronotum und Thorax (Fig. 4c) mit ausgeprägter Zeichnung. Tergite 3–9 (Fig. 4a) mit 2 paramedianen kurzen, abgerundeten Fortsätzen. Medianer Haarsaum auf den Tergiten spärlich. Tergitoberfläche mit feinen Härchen (Fig. 4d), Tergithinterränder mit kurzen, stumpfkönischen, etwas voneinander entfernt stehenden Zacken (Fig. 4d). Tergithinterrandfortsätze mit ebensolchen Zacken besetzt (Fig. 4d).

Femora mit dunklem Fleck (Fig. 4e) nahe der Mitte, die Oberflächen tragen breit spatelförmige Borsten (Fig. 4f). Klauen mit 3 Zähnchen. Cerci gelblich.

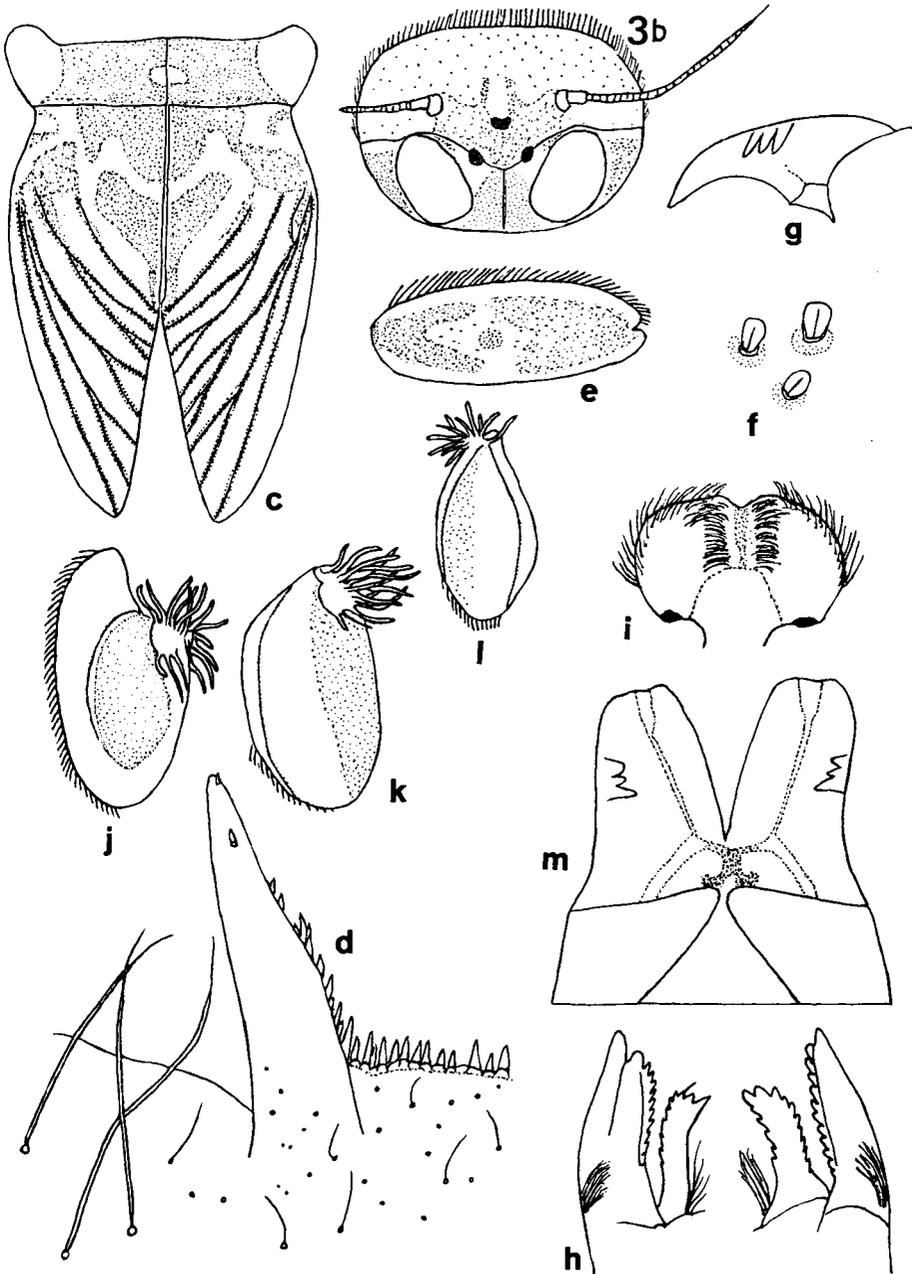


Fig. 3b-l. *Epeorus bispinosus* n. sp., Larve. 3b: Kopf - 3c: Pronotum und Thorax - 3d: Tergithinterrand und Oberseite des Tergit VII - 3e: Femur - 3f: Femurborstenschuppen - 3g: Krallen - 3h: Mandibeln - 3i: Labrum - 3j: Kieme I - 3k: Kieme III - 3l: Kieme VII. Fig. 3m. *Epeorus bispinosus* n. sp., Larve ♂ (Subimago, präformiert). 3m: Penis, ventral.

In den Figuren 4g–l sind Labrum, Hypopharynx, Kiemen I, III, VII und Mandibeln zu sehen.

Dieser *Epeorus* ist aufgrund seiner geringeren Größe, seiner alpinen Verbreitung und der großen geographischen Entfernung vom Verbreitungsgebiet des *Epeorus psi* schwerlich mit diesem identisch. Weiter ist noch im Vergleich mit der Originalbeschreibung von *E. psi* eine andersartige Zeichnung der Tergite der Nymphen von *E. rhithralis* in Rechnung zu stellen. In der Regel gleichen sich die Tergitzzeichnungen von Nymphen und Imagines. Die Abgrenzung gegenüber *E. lahaulensis* gilt ebenso wie bei voriger Art.

H o l o t y p u s : Nymphe ♀ (Präparat in Polyvinylactophenol); Ghora Tabela, linker Zufluß des Langtang Khola, Nepal, 2880 m NN, leg. SIVÉC. Paratypen: 8 Nymphen von ebendort.

D e r i v a t i o n o m i n i s : Die Namensgebung geschieht wegen des ausgesprochen rhithralen Vorkommens der Art.

Alle Typen befinden sich in der Sammlung von BRAASCH, Potsdam.

***Epeorus unispinosus* n. sp. (= *Epeorus* sp.; UENO, 1955)**

N y m p h e ; Körperlänge 5,0 mm.

Es handelt sich bei diesem Tier um einen *Epeorus* aus dem Material der Japanischen Nepal-Himalaya-Expedition 1952–53, den UENO in seiner Arbeit (1955) auf den Seiten 313/314 beschrieben und auf der Tafel 10 (Fig. 100–110) dargestellt hat. Leider blieb dieser *Epeorus* unbenannt. Ich gebe nachfolgend den Wortlaut der Beschreibung von UENO wieder:

“One imperfectly preserved nymph; body 5.0 mm in length, all the legs and caudal filaments broken off. Yellowish brown (specimen in alcohol).

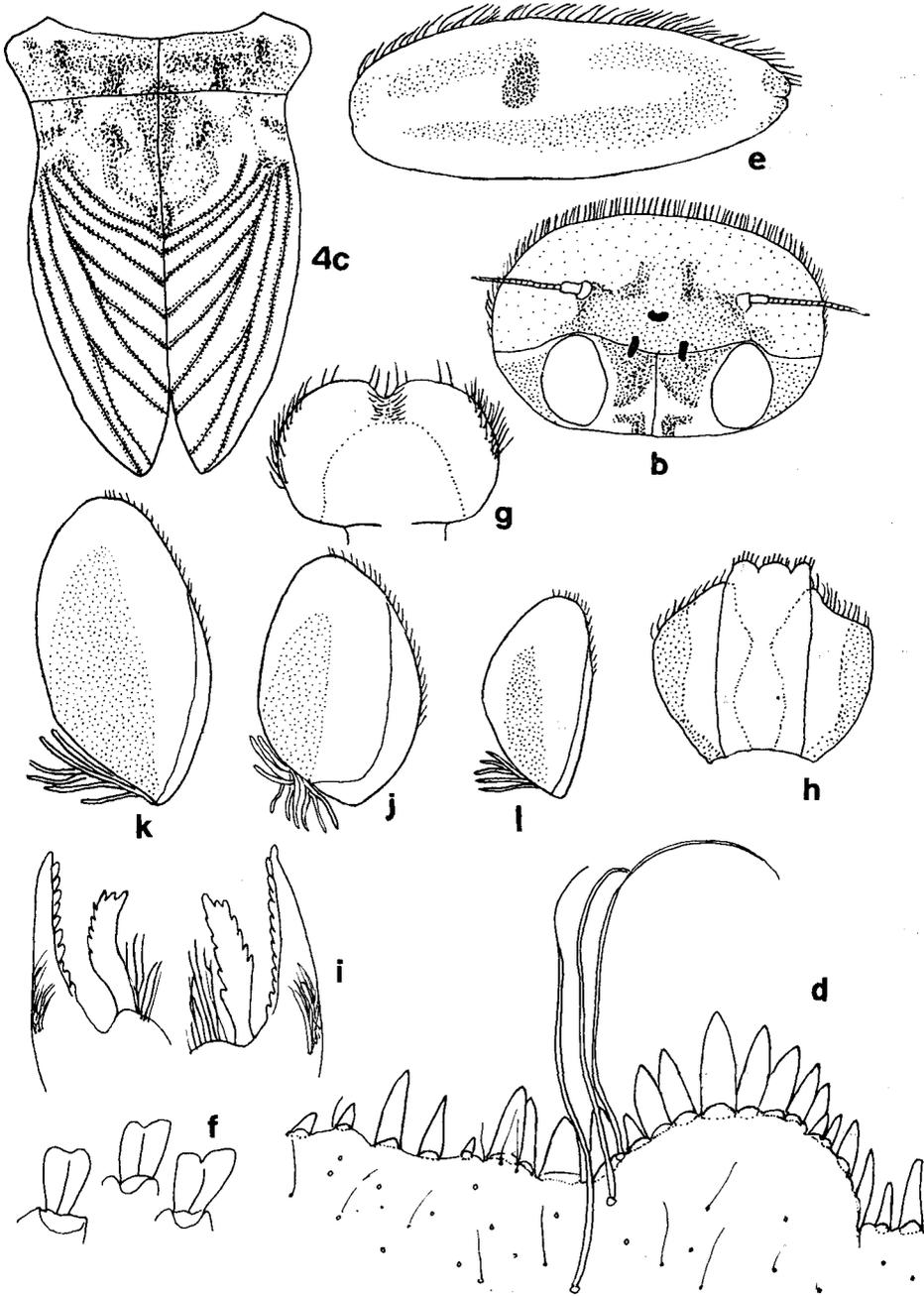
Body slightly convex dorsally, flattened ventrally. Head large and flattened, more than 1.3 times wider than its length, anterior and lateral margins rounded, posterior margin slightly convex; no distinct margins.

Labrum small (Fig. 101), about twice as wide as its length, anterolateral margins rounded, a shallow excavation along the median line on the anterior margin.

Mandibles rather slender (Figs. 102, 103); inner canine slightly longer than $\frac{1}{2}$ of the outer canine which bears eight or ten blunt teeth on the inner margin; prostheca is represented by only one bristle in the left and two in the right, no fringe of hairs or bristles on the lacinial margin; a row of 7–8 spines on the inner apical margin of galea-lacinia of each mandible.

Distal joint of maxillary palp is somewhat dilated distally, thickly beset with curved minute spines in the apical portion (Fig. 104); galea terminates into three large teeth at its, no hairs or bristles on the outer lateral border upper the insertion of the palp; on the inner margin of galea-lacinia there are two rows of bristles, one of which is at a short distance back from the margin and parallel to the outer row.

Fig. 4b–l. *Epeorus rhithralis* n. sp. 4b: Kopf – 4c: Pronotum und Thorax – 4d: Tergithinterrand und Oberseite von Tergit VII – 4e: Femur – 4f: Femurborstenschuppen – 4g: Labrum – 4h: Hypopharynx – 4i: Mandibeln – 4j: Kieme I – 4k: Kieme III – 4l: Kieme VII. →



Labial palp short and broad, distal joint bearing 20–21 parallel series of pectinate spines on the outer margin; glossae conical, separated at base, bearing 7–8 long and short spines on the inner margin near apex (Fig. 105a).

Median lobe of hypopharynx round, lateral lobes much narrower than median lobe; each lobe somewhat dilated distally and its apical margin rounded. Pronotum nearly as wide as head, lateral margins rounded. Long bristles present on the posterior margin of head, on the medium line of pro- and mesonotum; such bristles occur also on the posterior margins of the abdominal tergites from 1 to 4. Hind margins of the abdominal tergites from 5 to 9 fringed with minute spines. A short median tooth directed backwards on the hind margin of the abdominal tergites from 2 to 9 (Fig. 100). No distinct markings are seen on the dorsum of thorax and abdomen.

Gills oval lamellae, white, tracheation hardly recognizable or indistinct, filamentous portion small; outer margin of each lamella thickened, fringed with numerous minute spines and long setae. The first pair of gills of the present specimen lost on both sides. Two caudal filaments; their relative length to the body has not been determined.

Locality: Loc. 3 (= A stream running through paddy fields, larger than the stream of Loc. 1 (mehr als 10 m), near Nawakot located between Bater Bazar and a fort of Tadi Khola, at about 700 meters above the sea-level); December 13, 1952, collected by IMANISHI.

Remarks: This nymph is characterized in having a median tooth on the abdominal segment from 2 to 9, a row of bristles on the hind margins of the head, thorax and the abdominal segments from 1 to 4, and a median row of bristles throughout the pro- and mesonotum."

H o l o t y p u s : Nymphe (in Alkohol?), Fig. 100–110 in „Fauna and Flora Res., Soc. Kyoto Univ.“ Fig. 5 zeigt *Epeorus unispinosus* (Tergite).

Die hier beschriebene Art ist aufgrund ihrer geringen Größe noch am ehesten dem *Epeorus lahaulensis* KAPUR & KRIPALANI gleichkommend, jedoch ist dieser eine hochalpine Art, während *Epeorus unispinosus* ein Bewohner tropisch-subtropischer Gebirgslagen darstellt. Nach allen Erfahrungen aus dem Himalaya, auch aus der Sicht anderer zoologischer Disziplinen (MARTENS, 1979), ist in der vertikalen Verbreitung ein konsequenter Artenwechsel zu beobachten. Überdies entstammt der *E. lahaulensis* einem viel weiter westlich gelegenen Gebirgsgebiet des Himalaya, das durch andere Formen von *Epeorus* und *Iron* charakterisiert ist (KAPUR & KRIPALANI, 1963; TRAVER, 1939).

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit werden nach Nymphen 3 Arten der Gattung *Epeorus* (*E. bispinosus* n. sp., *E. rhithralis* n. sp., *E. unispinosus* n. sp.) und 2 Arten der Gattung *Iron* (*I. psi* n. comb.? [= *Epeorus psi* EATON, 1885], *I. siveci* n. sp.) aus dem nepalesischen Himalaya beschrieben. Es handelt sich um Bewohner von Vorgebirgsgewässern (*E. unispinosus* und *I. psi* sowie um ausgesprochene Gebirgs- und Hochgebirgsformen bei den übrigen Arten.

Literatur

- BRAASCH, D., 1978a: *Iron sinespinosus* n. sp. (Heptageniidae, Ephemeroptera) aus Mittelasien. — Ent. Nachr. 22, 1, 14–16.
 —, 1978b: *Iron jacobi* n. sp. (Ephemeroptera, Heptageniidae) aus Mittelasien. — Ent. Nachr. 22, 3, 43–48.

- , 1979: *Epeorus tshernovae* n. sp. aus der Mongolei (Ephemeroptera, Heptageniidae). — Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden **17**, 29, 243–248.
- BRAASCH, D. & T. SOLDÁN, 1979: Neue Heptageniidae aus Asien (Ephemeroptera). — Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden **17**, 31, 261–272.
- BRODSKY, K., 1930: Zur Kenntnis der mittelasiatischen Ephemeropteren. I. (Imagines). — Zool. Jahrb. Syst. **59**, 681–720.
- EATON, A., E., 1883–1888: A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. — Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, **3**, Zool., 1–352.
- EDMUNDS, G. F., JENSEN, St. L. & L. BERNER, 1976: The Mayflies of North and Central America. Minneapolis, 1–330.
- HUBBARD, M. D. & W. L. PETERS, 1978: A catalogue of the Ephemeroptera of the Indian Subregion. — Oriental Insects, Suppl. **9**, 1–43.
- KAPUR, A. P. & M. B. KRIPALANI, 1963: The mayflies (Ephemeroptera) from the North-Western Himalaya. — Rec. Indian Mus. **59**, 183–221.
- MARTENS, J., 1979: Die Fauna des Nepal-Himalaya — Entstehung und Erforschung. — Natur und Museum **109**, 7, 221–243.
- TRAVER, J. R., 1939: Himalayan Mayflies (Ephemeroptera). — Ann. Mag. Nat. Hist. **11**, 4, 32–56.
- TSHERNOVA, O. A., 1976: Opređelitel'naja tablica rodov podenok sem. Heptageniidae (Ephemeroptera) golarktiki i oriental'noj oblasti po litshinkam. — Ent. Obozr. **55**, 2, 332–346.
- UENO, M., 1955: Mayfly nymphs. Fauna and Flora of Nepal Himalaya. — Fauna a. Flora Res., Soc. Kyoto Univ. **1**, 301–316.
- , 1966: Mayflies (Ephemeroptera) collected by the Kyoto University Pamir-Hindukush Expedition. — Res. Kyoto Univ. Sci. Exp. Karakorum a. Hindukush, 1955, **8**, 299–326.
- ULMER, G., 1912: H. SAUTER's Formosa-Ausbeute. Ephemeriden. — Ent. Mitt. **1**, 12, 369.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Biol. D. Braasch, DDR — 1500 Potsdam, Maybachstraße 1a