

Entomologická laboratoř ČSAV

MORFOLOGICKO-EKOLOGICKÁ STUDIE DRUHU BRACHYCERCUS HARRISELLA
CURTIS (EPHEMEROPTERA)

Zur Morphologie und Ökologie von *Brachycercus harrisella* CURTIS (Ephemeroptera)

VLADIMÍR LANDA

Došlo 8. IV. 1957

Druh *Brachycercus harrisella* CURTIS patří k řídce se vyskytujícím palearktickým druhům jepic. Na dosud známých, jednotlivých, od sebe značně vzdálených nalezištích byl nalézán v malém počtu exemplářů, většinou v larválním stadiu. Druh byl popsán CURTISEM 1834 jako *Brachycercus harrisella*. Nový podrobný popis podává EATON (1884) podle jedince z Londýna. Uvádí ještě další naleziště z Anglie. BENGTSSON (1917) jej uvádí ze Švédska, popisuje larvu a vytváří pro druh rod *Eurycaenis*. Druh byl nalezen jednou v Dánsku (PETERSEN-ESBEN 1910), dvakrát ve Francii (EATON 1884, LESTAGE 1922), SCHOENEMUND a ULMER (1930, 1928) znají imaga od Berlína a Gothy. LEHMANN (1934) píše o prvním nálezu larev v Německu, a to z řeky Ruhr v místech vtoku Lenne a z řeky Emže v oblasti Münsteru. Druh je znám ze severu SSSR, a to z Estonska (CHABERMAN 1953), oblasti Leningradské a Pečory (ČERNOVA 1941). V poslední době bylo publikováno několik nálezů larev z Polska, a to z řeky Brynicy (Stalinograd) (SIEMINSKA 1954), Rudavy u Krakova (Balicki cit. z SIEMINSKA 1954) a Dobrzycy, přítoku Gldy (KEFFERMÜLLER 1957).

Z území Československa druh dosud znám nebyl. Během svých studií jepic jsem jej zjistil na těchto nalezištích:

1. Ploučnice, hlavně pak její mlýnský náhon u Mimoně (vodní systém Labe; nadmořská výška 278 m; pH 7,4; 25. 7. 1949 — 45 vzrostlých larev, v chovech v laboratoři získáno 5 imag- 2♂ a 3♀). Řeka tu teče v lukách, má bahnitě břehy i dno. Náhon je široký asi 5 m, břehy se prudce svažují, uprostřed je hloubka 1,5—2 m. Dno i svažující se břehy jsou jílovité, pokryté jemným bahnem. Voda teče pomalu (0,15 m/vt) (Foto 1).

2. Ostružná u Sušice (vodní systém Otava, Vltava, Labe; nadmořská výška 447 m n. m.; pH 7,2; 25. 7. 1956 — 2 vzrostlé larvy). Řeka je tu široká asi 11 m, hluboká 30—50 cm. Dno je kamenité, tok prudký (1,8 m/vt). V zátočinách jsou hlubší zemitě břehy, při nichž je na dně jemné bahno. Voda při březích teče pomaleji (0,78 m/vt — 15 cm pod hladinou) a v tišinách se ještě zpomaluje. Larvy *Brachycercus harrisella* byly nalezeny právě v zabahněném dně při břehu (Foto 2).

3. Rhölingsbach u Rozvadova a Kateřinský potok u Sv. Kateřiny (Plzeňský kraj, vodní systém Naab, Dunaj; nadmořská výška 523 m n. m., 514 m n. m.; pH 6,9;

26. 8. 1956 — 10 larev). Potoky jsou široké asi 2 m se strmými břehy, hluboké až 2 m a silně zabahněné. Proud v nich je pomalý.

4. Lužnice u Třeboně nad Holičkami (vodní systém Vltava, Labe; nadmořská výška 427 m n. m.; 24. 6. 1954 — 26 larev, ještě nedorostlých [5—6 mm]). Řeka je tu široká asi 10 m, hluboká většinou přes 1 m, břehy zabahněné, dno kryté jemným bahnem.

5. Lučina u Kunčic (vodní systém Ostravice, Odra; nadmořská výška 325 m n. m.; pH 7,2; 20. 7. 1952 — 1 larva — materiál sbíraný kolektivem posluchačů Biologické fakulty KU — LANDA 1957). Řeka je tu široká asi 10 m, je typem podhorského až nížinného toku (rychlost toku 0,40 m/vt) s tůňkami (rychlost toku 0,20 m/vt) a je zanesena jemným bahnem a pískem.

Jak rozptýlené lokality ukazují, je tedy druh *Brachycercus harrisella* v ČSR široce rozprostřen. Ve srovnání s ostatními druhy byl na všech nalezištích v malém počtu exemplářů (získání 45 jedinců v Ploučnici si vyžádalo intensivního celodenního lovu). Malé množství jedinců, v nichž se druh vyskytuje a obtížný způsob sběru larev na bahně jsou jistě příčinou malého počtu jeho dosavadních nálezů.

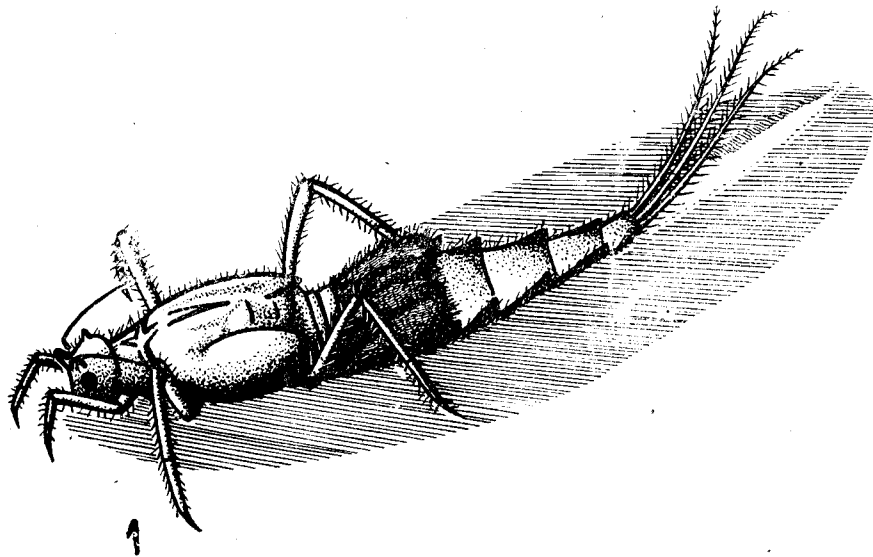
Larvy druhu *Brachycercus harrisella* vyžadují zcela speciální podmínky. Žijí v místech, kde hlavně menší řeky a potoky vytvářejí v podhorských nebo nížinných tocích větší plochy nánosů pevného, velmi jemného bahna. Může to být jak v pomalém toku, tak i v zátočinách a při krajích jinak prudce tekoucích vod. Této charakteristice biotopu odpovídají i dosud uváděné údaje (LEHMANN 1934; SIE-MIŇSKA 1954; KEFFERMÜLLER 1957).

Druh létá koncem července a hlavně v srpnu. 5 subimag, která se v průtočném akváriu po třech dnech chovu 28. 7. 1957 vylíhla, vylétlo po 20. hodině. K svléknutí v imago došlo asi po 1 hodině. Ráno byla imaga na vodě mrtva. Líhnutí a délka života subimaga a imaga odpovídá tedy plně druhům rodu *Caenis*.

Larvy fylogeneticky starého a silně rozrůzněného řádu jepic jsou velmi dokonale přizpůsobeny životu v nejrůznějších podmínkách: plování v klidné vodě, životu v prudkém proudu na kamenech, ve škvírách pod kameny, lezení po dně a po rostlinách i životu přímo v písku a v bahně, kde zvláště k tomu uzpůsobené larvy hrabou chodbičky. Příklady přizpůsobení jepičích larev jsou běžně uváděny v učebnicích. (Otázkou přizpůsobení jepičích larev se v poslední době zabývají práce NIELSENA 1950 a PLESKOTOVÉ 1954.)

Larvy druhu *Brachycercus harrisella* představují další, přímo školský příklad speciálního přizpůsobení larvy prostředí, v tomto případě životu na povrchu pevného jemného bahna. Přizpůsobení vynikne srovnáním s blízkým rodem *Caenis*. Zatím co larvy druhů rodu *Caenis* jsou jako larvy většiny druhů na břišní straně ploché a na hřbetní zaoblené (mají v podstatě tvar půlválce), má larva druhu *Brachycercus harrisella* tělo vyklenuté na břišní straně a jeho hřbetní strana je rovná, někdy dokonce na zadečku vpadlá. Mohutně vyklenutou sternální částí hrudi vyrývá larva jako kýlem brázdu, v níž žije (Obr. 1). Při rozhrnování jí pomáhají výrůstky na hrudních sternitech (Obr. 2). Na prosternu je úzký špičatý výrůstek, na mesosternu mohutný výrůstek trnovitý a na metasternu prostá vyvýšenina. V rýze vyryté hrudi spočívá i zadeček. Žábry jsou chráněny před znečištěním širokými, špičatými postranními výběžky středních zadečkových článků. Výběžky vytvářejí jakousi miskou, v níž leží žábra. Celá hřbetní strana larvy leží v rovině povrchu bahna. Hlava spočívá při tomto způsobu života při povrchu bahna, směruje šikmo dolů a ústní ústroje sbírají jemné organické součástky i s anorganic-

kými částicemi. Ústní ústroje odpovídají vcelku ústrojům druhů rodu *Caenis* (srovnej obr. KEFFERMÜLLER 1957), jsou však spíše přizpůsobena nabírání potravy než seškrabování. Je to patrné na př. na širším spodním pysku, na maxilách, jejichž lacinia nese jemné brvy a nemá koncové zuby jako u druhů rodu *Caenis* (Obr. 3) i na mandibulách, kde jsou oproti druhům rodu *Caenis* více než canini vyvinuty molares, tvořící jakýsi lžicovitý naběrák. Ústní ústroje i hlava



Obr. 1: Larva *Brachycercus harrisella*, pohybující se v brázdě na bahně.
Abb. 1: Larve von *Brachycercus harrisella* durch die Furche im Schlamm kriechend.

jsou silně ochlupeny. Ocely jsou vyzdvíženy nad hladinu dna tím, že jsou umístěny na konických výběžcích (Obr. 4). (U druhu *B. tubulatus* TSHERN., který popsala ČERNOVA ze spodního toku Amuru [1952], jsou očka dokonce na dlouhých trubčkovitých výběžcích zahnutých nahoru dozadu.) Také tykadla jsou vyvýšena na dlouhém, vzhůru a dozadu směřujícím druhém článku (obr. 5). Další články tykadel jsou jemnější než u druhů rodu *Caenis* a celá tykadla jsou kratší. Zvláště charakteristicky utvářené jsou nohy larev (Obr. 6). Jsou tenké, dlouhé, mají zvláště tenká a dlouhá stehna. Z nohou splývají dlouhé chloupky. Přední nohy směřují dopředu jako háky a larva se jimi přitahuje dopředu. Střední a zadní nohy směřují ohybem mezi stehny a holeněmi vzhůru, takže se larvy pohybují na způsob kraba. Nohy, jež jsou nad úroveň dna ve vodě, posunují tělo, které si vyhrabává brázdu. Kyčle nohou, zvláště předních, jsou posunuty silně na boční stranu a směřují do stran. Dráčky na nohou jsou oproti druhům rodu *Caenis* dlouhé, bez zoubků.

Vnitřní organizace larev obou rodů je velmi podobná. Vnější tvar sice do jisté míry mění uložení orgánů. Základní organizace zůstává však stejná. Rozložení ganglií nervové pásky, tracheální soustava (LANDA 1948) i orgány rozmnožovací jsou stejného typu. Zvláště důležitá je naprostá shoda v utváření malpighických trubic (Tab. 13, LANDA 1948). Utváření malpighických trubic shodně u těchto dvou rodů, je totiž úplně jiného typu, než jaké je u evropských rodů jepic, které jsem studoval: Zatím co u ostatních rodů sestávají malpighické trubice z množství jed-

notlivých trubek vycházejících z prstýnku mezi středním a zadním střevem nebo z šesti kmenů rozvětvených v trubičky, sestávají u druhů rodu *Caenis* a *Brachycercus* malpighické trubice ze dvou dlouhých kmenů táhnoucích se až k hrudi, z níž převážně v přední části vychází množství zahnutých trubek. Zadní střevo vybíhá v místech ústí malpighických trubic ve dva tupé lalokovité výběžky.

Některé morfologické zvláštnosti larev druhu *Brachycercus harrisella*, které mají vzhledem k zvláštnímu způsobu života své funkční opodstatnění v larválním stadiu, se přenášejí i do stadia subimaginálního a imaginálního. Je to na př.: silné oddálení kyčlí na prothoraxu, délka druhého článku tykadel (obr. 7), výběžky na očkách, dlouhé výběžky na stranách středních zadečkových článků a tenké nohy. To vše jsou zároveň taxonomické znaky, které oddělují rod *Brachycercus* od rodu *Caenis*. Naproti tomu některé důležité taxonomické znaky, jako utváření křídel i stavba kopulačních orgánů, nevybočují z mezí jednoho rodu. Rod *Brachycercus* má zatím 3 druhy v palearktické oblasti (*B. harrisella* a 2 druhy, které popsala ČERNOVA [1952] z Amuru podle larev) a 5 druhů uváděných ze severovýchodu oblasti nearktické, t. j. z oblasti, kde rod *Caenis* má největší počet druhů. Oba rody jsou beze sporu fylogeneticky velmi blízké. Při odlišení rodu *Brachycercus* hrálo pravděpodobně největší roli sledovatelné přizpůsobení k speciálním životním podmínkám v larválním stadiu.

ZUSAMMENFASSUNG

Brachycercus harrisella CURTIS 1834 gehört zu den selten vorkommenden Ephemeropterenarten. Bisherige Fundorte: England (EATON 1884), Schweden (BENGTSSON 1917 — *Eurycycaenis harrisella*), Dänemark (PETERSEN-ESBEN 1910), Frankreich (EATON 1884, LESTAGE 1922), Deutschland (SCHOENEMUND 1930, ULMER 1928, LEHMANN 1934), Nord der Sowjetunion (CHABERMAN 1953, ČERNOVA 1941), Polen (SIEMIŃSKA 1954, KEFFER-MÜLLER 1957).

In der Tschechoslowakei habe ich die Art an fünf voneinander entfernten Lokalitäten gefunden: Ploučnice bei der Stadt Mimoň (Foto 1) (Nordböhmen, Flusssystem Elbe, Seehöhe 278 m; pH 7,4; Strömungsgeschwindigkeit 0,15 m/sec, schlammige Ufer und Boden; 25. 7. 1949 — 45 erwachsene Larven und fünf im Laboratorium ausgeschlüpfte Imagines); Ostružná bei der Stadt Sušice (Foto 2) (Südwestböhmen; Flusssystem Otava, Vltava, Elbe; Seehöhe 447 m; pH 7,2; ein reissender Fluss-Strömungsgeschwindigkeit 1,8 m/sec — in den Biegungen bildet ruhig fließendes Gewässer schlammigen Bodensatz; 25. 7. 1956 — 2 erwachsene Larven); Rhölingsbach bei Rozvadov, Bach bei Svatá Kateřina (Westböhmen; Flusssystem Naab, Donau; Seehöhe 523, 514 m; pH 6,9; ruhig fließendes, tiefes Gewässer mit schlammigem Flussbett; 26. 8. 1956 — 10 Larven); Lužnice bei der Stadt Třeboň (Südböhmen, Flusssystem Vltava, Elbe; Seehöhe 427 m; ruhig fließender, tiefer Strom mit schlammigem Flussbett; 26. 8. 1956 — 25 Larven); Lučina bei der Stadt Ostrava Flusssystem Ostravice, Oder; Seehöhe 325 m; pH 7,2; ein ruhig fließender Strom, Strömungsgeschwindigkeit 0,4 m/sec mit Vertiefungen (0,2 m/sec) und mit schlammigem Flussbett; 20. 7. 1952 — 1 Larve).

Die Larven von *Brachycercus harrisella* erfordern ganz spezielle Lebensbedingungen. Sie leben an Stellen, wo besonders kleinere Flüsse und Bäche der Vorgebirge und der Tiefen grössere Anschwemmungsflächen von festem sehr feinem Schlamm bilden. Das kann wie im langsamen Strom so auch in den Flussbiegungen und beim Ufer reissender Gewässer vorkommen.

Die Flugzeit dieser Art ist Ende Juli und im August. Im Laboratorium sind die Subimagines nach 20 Stunden ausgeschlüpft; nach 1 Stunde wurden sie zu Imagines, welche gegen Morgen tot waren. (Dies entspricht der Gattung *Caenis*).

Die Larven von *Brachycercus harrisella* stellen ein typisches Beispiel einer speziellen Anpassung an das Milieu vor — in diesem Falle an das Leben auf der Oberfläche des festen Schlammes. Die Anpassung tritt besonders beim Vergleich mit den Larven der Gattung *Caenis* hervor: Der Körper der Larven von *Brachycercus harrisella* ist an der Unterseite ausgewölbt, die Rückenseite ist abgeplattet, manchmal sogar eingefallen (bei *Caenis* ist

der Körper an der Unterseite flach, an der Rückenseite ist er ausgewölbt). Mit der ausgewölbten Unterseite der Brust wühlt die Larve wie mit einem Kiel eine Furche auf, in der sie lebt (Abb. 1). Dabei helfen ihr die Auswüchse der Bruststerniten (Abb. 2). Die Kiemen sind gegen das Eindringen des Schlammes durch breite Seitenauswüchse der mittleren Hinterleibssegmenten geschützt.

Das Kopf ruht auf der Oberfläche des Schlammes, schief nach unten gerichtet. Die Mundwerkzeuge entsprechen den Mundwerkzeugen der Larven der Gattung *Caenis*, sie sind aber mehr zum Einschöpfen als zum Abkratzen der Nahrung angepasst (breitere Unterlippe, Lacinia der Maxille beborstet, ohne Endzähne — Abb. 3 — die Mandibeln mit mehr entwickeltem Molarenteil — vergl. auch die Abb. bei KEFFERMÜLLER 1957). Die Mundwerkzeuge ebenso wie das Kopf, sind stark behaart. Die Ocellen sind nach vorne gerichtet und über die Bodenoberfläche dadurch gehoben, dass sie auf konischen Auswüchsen eingestellt sind (Abb. 4; vergl. auch *Brachycercus tubulatus* TSHERN., ČERNOVA 1952, wo die Auswüchse besonders stark entwickelt sind). Auch die Fühler sind auf dem zweiten langen Gliede gehoben und sind nach rückwärts gerichtet. Die Beine der Larven sind auch charakteristisch gebildet (Abb. 6). Sie sind dünn, lang, mit besonders schlanken und langen Schenkeln. Die Vorderbeine sind hackenförmig nach vorne gerichtet und dienen der Larve zum Nachschieben des Körpers. Die Mittel- und Hinterbeine haben ihre Kniegelenke nach oben gerichtet, so dass sich die Larven nach Krabbenart bewegen. Die Beine, die sich oberhalb der Bodenoberfläche befinden, schieben den im Schlamm liegenden Körper vorwärts. Die Hüften, besonders die vorderen sind seitwärts verschoben. Die Krallen sind im Vergleich mit den Arten der Gattung *Caenis* länger, schmaler und ohne Zähne.

Die innere Körperorganisation der Larven der beiden Gattungen ist einander sehr ähnlich. Die Aufteilung der Nervenganglien, des Tracheensystems (LANDA 1948), Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane ist dieselbe. Besonders wichtig ist die absolute Übereinstimmung in der Formierung von malpighischen Gefässen: Malpighigefäße bestehen aus zwei bis zur Brust auslaufenden Ästen aus denen eine grosse Anzahl gekrümmten Röhren hervorgeht. (Vergl. Tab. 13, LANDA 1948). Der Hinterdarm läuft in der Region der Mündung der Malpighigefäße in zwei stumpfe, lappenförmige Auswüchse aus. (Die Malpighigefäße der übrigen europäischen Gattungen sind von einem anderen Typus. Sie bestehen meistens aus einer Menge von einzelnen Röhren, die aus einem Ring zwischen dem Mitteldarm oder aus den 6 in Röhren gegliederten Ästen auslaufen.)

Manche Larvenmerkmale, die eine funktionelle Begründung im Larvalstadium haben, gehen auch in das Subimagonal- und Imagonalstadium über (Entfernung der Hüften am Prothorax, Länge des zweiten Fühlergliedes, Auswüchse an den Ocellen, lange, dünne Beine). Dies sind die taxonomischen Merkmale, welche die Gattung *Brachycercus* von der Gattung *Caenis* unterscheiden. Die Flügelbildung und der Bau der Kopulationsorgane weicht nicht über die Grenzen einer Gattung hinaus. Die Gattung *Brachycercus* zählt bis jetzt 3 Arten aus der paläarktischen Region und 5 Arten aus der nearktischen Region (NEEDHAM, TRAVER, HSU 1935), das ist aus den Regionen, wo die Gattung *Caenis* die Meistzahl der Arten aufweist und wo sie am meisten verbreitet ist. Beide Arten sind ohne Zweifel phylogenetisch sehr nahe. Bei der Trennung der Gattung *Brachycercus* hat wahrscheinlich die verfolgbare Anpassung an die speziellen Lebensbedingungen im Larvalstadium die Hauptrolle gespielt.

L I T E R A T U R A

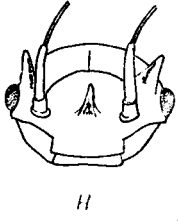
- BENGTSSON, S., 1917: Zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. *Ent. Tidskr.*, 1917: 174—208.
- ČERNOVA, O. A., 1941: Fauna podenok evropejskogo severa SSSR. *Zool. žurnal*, Moskva, 20: 213—236.
- ČERNOVA, O. A., 1952: Podenki (Ephemeroptera) bassejna reki Amura i priležasčih vođ i ich roľ v pitanii amurskich ryb. Trudy Amurskoj ichtiologičeskoj ekspedicii 1945—1949: 230—360.
- EATON, A. E., 1884: A revisional Monograph of recent Ephemeridae or Mayflies, pt. 2. *Trans. Linn. Soc. London*, 3: 77—172.
- CHABERMAN, CH., 1953: Materialy po faune podenok (Ephemeroptera) Estonskoj SSR. *Ent. Obzor.*, Moskva, 33: 214—225.
- KEFFERMÜLLER, M., 1957: Kilka rzadkich v Polsce gatunków jetek (Ephemeroptera). *Fragmenta faunistica*, Warszawa, 7, 9: 253—262.
- KIMMINS, D. E., 1954: A revised Key to the Adults of the British Species of Ephemeroptera. Freshwater Biological Association, Scientific Publication 15. London

- LANDA, V., 1948: Contributions to the Anatomy of Ephemeroids Larvae. I. Topography and Anatomy of Tracheal System. *Věstník čs. zoologické společnosti*, 12 : 25—82.
- LANDA, V., 1957: Roršíření Ephemeropter v toku Morávky, Lučiny a Mohelnice (Slezsko). Sborník o fauně a flóře řek Lučiny a Morávky. V tisku.
- LEHMANN, C., 1931: Über die erste Besiedlung der Ruhrflusskläranlage Hengstey. *Verh. in Ver. Limnol.*, 5 : 517—532.
- LEHMANN, C., 1934: Beiträge zur Kenntnis der Fauna westdeutscher Gewässer. 2. Die ersten Nymphenfunde von *Eurycaenis harrisella* in Deutschland. *Zool. Anz.*, Leipzig, 105 : 110—111.
- LESTAGE, J. A., 1922: Catalogue des Éphémères de France. *Ann. Soc. ent. France*, 41:
- LESTAGE, J. A., 1931: Notes sur le premier Brachycercidien découvert dans la faune australienne *Tasmanocaenis Tonnoiri* sp. n. et remarques sur la famille des Brachycercidae. *Lest. Mém. Soc. ent. Belg.*, 23 : 49—60.
- MACAN, T. D., 1955: A Key to the Nymph of the British Species of the Family Caenidae. *Entomologist's Gazette*, 6 : 127—142.
- MIKULSKI, J., 1936: Jętki (Ephemeroptera): »Fauna ślaskowodna Polski«, 15, Warszawa.
- NEEDHAM, TRAVER, HSU, 1935: The Biology of Mayflies. Ithaca, New York—Comstock Publishing Company, Inc.
- NIELSEN, A., 1950: The torrential invertebrate fauna. *Oikos* 2, 2 : 176—196.
- PETERSEN—ESBEN, 1910: Dognfluer, Slorvinger. Danmarks-Fauna 8.
- PLESKOT, G., 1953: Zur Ökologie der Leptophlebiiden. *Österreichische zoologische Zeitschrift*, 4, 1-2 : 45—107.
- SCHOENEMUND, E., 1930: Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. DAHL F., »Die Tierwelt Deutschlands«, 19, Jena.
- SIEMIŃSKA, J. 1954: Nowy gatunek jętki w faunie Polski — *Eurycaenis harrisella* (Curtis). *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, Warszawa, 2 (15) : 185—190.
- ULMER, G., 1928: Eintagsfliegen Ephemeroptera: Brohmer »Die Tierwelt Mitteleuropas«, 4, Leipzig.

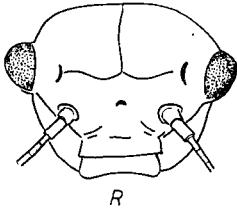
Text k obrázkům: — Bildererklärung:

- Obr. 2: Výrůstky na spodní straně hrudních sternitů. — Abb. 2: Auswüchse an der Unterseite der Bruststerniten.
- Obr. 3: Čelisti larev druhů *R-Caenis robusta* ETN. a *H-Brachycercus harrisella*.
- Abb. 3: Maxillen der Larven von *R-Caenis robusta* ETN. und *H-Brachycercus harrisella* CURTIS.
- Obr. 4: Hlavy larev druhu *R-Caenis robusta* a *H-Brachycercus harrisella*. — Abb. 4: Köpfe der Larven von *R-Caenis robusta* und *H-Brachycercus harrisella*.
- Obr. 5: Tykadla larev *R-Caenis robusta* a *H-Brachycercus harrisella*. — Abb. 5: Fühler der Larven von *R-Caenis robusta* und *H-Brachycercus harrisella*.
- Obr. 6: Přední a střední noha larev *R-Caenis robusta* a *H-Brachycercus harrisella*. — Abb. 6: Vorder- und Mittelbein der Larven *R-Caenis robusta* und *H-Brachycercus harrisella*.
- Obr. 7: Tykadla imag ♂ *R-Caenis robusta* a *H-Brachycercus harrisella*. — Abb. 7: Fühler der Vollkerfe ♂ von *R-Caenis robusta* und *H-Brachycercus harrisella*.

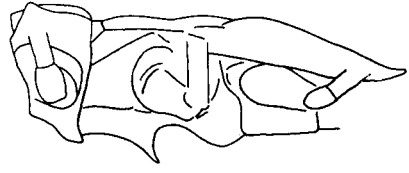
Adresa autora: Dr V. Landa, Entomologická laboratoř ČSAV, Viničná 7, Praha 2.



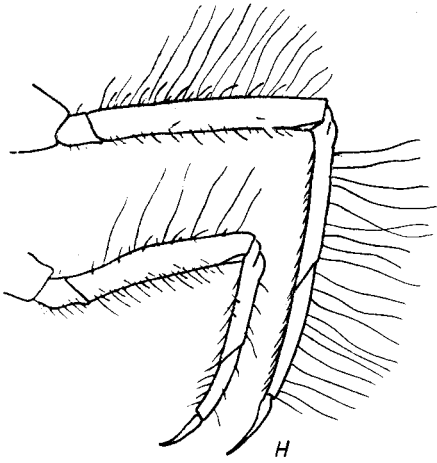
4



R

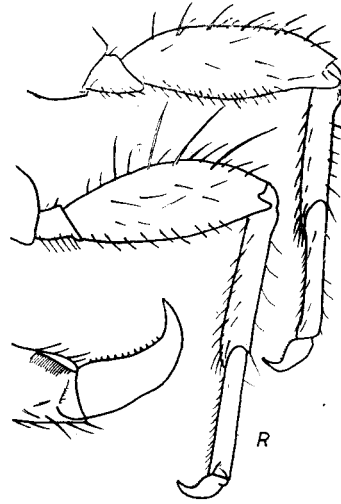


2

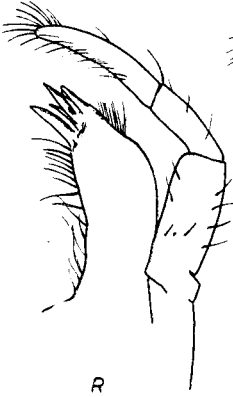


H

6



R



R



H

3



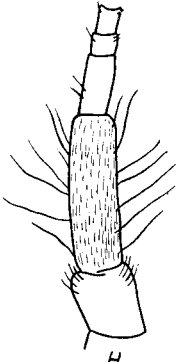
R

H

7



R



H

5



Foto 1: Mlýnský náhon řeky Ploučnice u Mimoně. — Ein Mühlbach des Flusses Ploučnice bei Mimoně.

Foto 2: Ostružná u Sušice. — Ostružná bei Sušice.