Ber. natmed. Ver. Innsbruck Band 67 S. 103 – 116 Innsbruck, Juli 1980	Ber. natmed. Ver. Innsbruck	Band 67	S. 103 – 116	Innsbruck, Juli 1980
---	-----------------------------	---------	--------------	----------------------

Nomenklatorische Änderungen und Differenzierung von Aradus crenatus Say, 1831, und Aradus cinnamomeus Panzer, 1806, aus Europa und USA

(Insecta: Heteroptera, Aradidae)

von

Ernst HEISS*)

(Entomologische Arbeitsgemeinschaft am Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum)

Differentiation and alterations in the nomenclature of Aradus crenatus SAY, 1831 and Aradus cinnamomeus PANZER, 1806, from Europe and USA.

(Insecta: Heteroptera, Aradidae)

Synopsis: The species Aradus crenatus SAY 1831, A. cinnamomeus PANZER 1806 and A. lugubris FALLEN 1807 have so far been considered in the literature to be of holarctic distribution. Reconsideration of comparative material from palaearctic and nearctic realms has revealed, that the two first mentioned "species" are represented by different species in the two regions. This leads to the following alterations in the nomenclature.

The species common in the USA must be regarded as the true A. crenatus SAY. The name for the species common in western Europe should now be A. conspicuus HERRICH-SCHAEFFER 1835 (crenatus auct. part.). The vicarious species of the latter of southeast Europe to Iran is A. inopinus KIRITSHENKO 1955.

Aradus cinnamomeus auct. consists of a complex of three species. Of these, the westpalaearctic species is the true A. cinnamomeus PANZER 1806 and two species occur in the nearctic realm. The form described by PARSHLEY as ssp. antennalis from the western part of the USA an Canada should be called Aradus antennalis PARSHLEY 1922, nov. comb. The second, regarded by PARSHLEY as the nominate form, but which is clearly distinct from the true A. cinnamomeus PANZER, distributed in the eastern parts of the USA, requires a new name. It will be called A. kormilevi n. sp.. Distinguishing characters for the two nearctic species are given.

The hoarctic distribution of Aradus lugubris FALLEN is confirmed.

Aradus signaticornis, R. SAHLBERG 1848, which is north-palaearctic in distribution, also occurs in Alaska and is thus also a holarctic species. Aradus martini MATSUDA 1971 is a synonym of the latter.

^{*)} Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. E. Heiss, Josef-Schrafflstr. 2 a, A-6020 Innsbruck, Österreich

In seiner Zusammenstellung der bis dahin bekannten Heteropteren, welche in Europa und Nordamerika gemeinsam vorkommen, führt HORVATH (1908) aus der Familie Aradidae, drei Arten der Gattung Aradus an: A. cinnamomeus PANZER, A. crenatus SAY, und A. lugubris FALLEN. Von den späteren grundlegenden Bearbeitern dieser Gattung im Rahmen der Palaearktis (KIRITSHENKO, 1913; STICHEL, 1957) bzw. der Nearktis (PARSHLEY, 1922; USINGER & MATSUDA, 1959), denen teilweise selbst Material aus beiden Faunenregionen vorlag, wurden diese Feststellungen übernommen oder bestätigt.

Eine bisher nicht erfolgte Untersuchung der Genitalstrukturen des Männchens zahlreicher Belegstücke dieser Aren von Europa, Asien und Nordamerika führte zum überraschenden Ergebnis, daß Aradus crenatus SAY und Aradus cinnamomeus PANZER doch keine holarktische Verbreitung aufweisen, sondern es sich auf beiden Kontinenten um mehrere verschiedene Arten handelt. Diese können darüber hinaus auch durch einige ektoskelettale Merkmale unterschieden werden. Daraus ergeben sich nachstehende nomenklatorische Änderungen:

1. Aradus crenatus SAY, 1831 (Foto 1 – 7, Fig. 1 – 16):

Aradus crenatus SAY, 1831, New Harmony Indiana: 28 (Typus sec. PARSHLEY verloren).

- A. crenatus SAY, 1859, Compl. Writings I:350 (Missouri, USA)
- A. conspicuus HERRICH-SCHAEFFER, 1835, Nomencl. Entom.: 59 und 95 (Typus zerstört).
- A. corticalis HERRICH-SCHAEFFER, 1839 (Publ. 1840), Wanz. Ins. V: 90, Tab. CLXXV f. 538 Q (nec LINNÉ), Fundort Wien.
- A. dilatatus DUFOUR, 1844, Ann. Soc. Ent. Fr.: 452, T. 10, f. 1 4. (2)
- A. annulipes BOHEMAN, 1852, Öfv. Vet. Akad. Förh.: 25.
- A. crenatus HORVATH, 1908, Ann. Mus. Nat. Hung. VI: 565 (Synonymie v. dilatatus DUF.)
- A. crenatus PARSHLEY, 1922, Trans. Am. ent. Soc. XLVII: 30

Die größte europäische Aradus-Art wurde mehrfach beschrieben, jedoch nicht aufgrund verschiedener Erscheinungsformen wie A. cinnamomeus, sondern wegen der fälschlichen Synonymisierung 1839 durch HERRICH-SCHAEFFER seines A. conspicuus mit A. corticalis L.. Spätere Autoren bevorzugten unbegründet den Namen A. dilatatus DUFOUR und BERGROTH (1895:168) schrieb in einer Anmerkung zu einem Fund von A. crenatus SAY aus Mexico (Mat. Mus. Wien vid.): "Cum hac specie americana perfecte identicus est Aradus dilatatus DUF. europaeus. Nomen Sayi prius est." Auf BERGROTH beruft sich dann HORVATH (1908) für die Begründung seiner Synonymisierung von A. crenatus SAY = A. dilatatus DUF. PARSHLEY (1922:32) ist ebenfalls dieser Auffassung und bemerkt: "Comparision with numerous European specimens discloses no differences of specific value."

Die Untersuchung, insbesondere der Genitalstrukturen der of deuropäischen und amerikanischen Materials brachte nachstehendes Ergebnis:

- a) Die Tiere aus USA unterscheiden sich in wesentlichen artspezifischen Merkmalen von den europäischen und stellen eine eigene gute Art dar.
- b) Im europäischen Material steckten zwei Arten. Eine Art ist in West- und Nordeuropa verbreitet, welche bisher als "crenatus" geführt wurde. Ausschließlich um die zweite Art handelte es sich bei Tieren aus Südrußland, Kaukasus und Iran, welche A. inopinus KIRITSHENKO (1955) entspricht. Darauf sind sicherlich auch die Zitate von A. dilatatus DUF. für diese Gebiete von JAKOWLEV (1879, 1907), KOLENATI (1856), HORVATH (1879, 1886) und bei KIRITSHENKO (1913: 135) dessen Fundbelege vom Kaukasus zu beziehen.

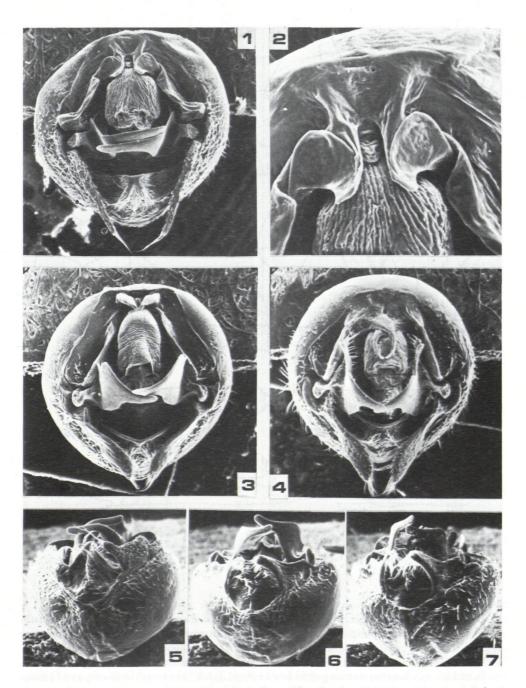


Foto 1-7: 1 Aradus crenatus SAY (USA), Genitalkapsel dorsal, 2 dto. Tergit IX, 5 dto. Genitalkapsel caudal; 3 Aradus conspicuus H. S. (Wien), Genitalkapsel dorsal, 6 dto. caudal; 4-Aradus inopinus KIR. (Kaukasus), Genitalkapsel dorsal, 7 dto. caudal.

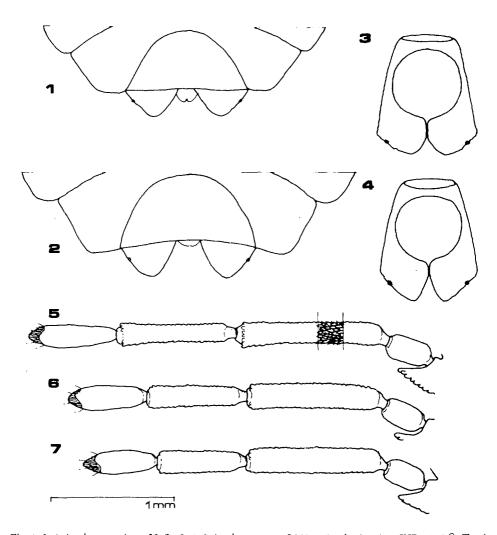


Fig. 1, 3, 6 Aradus conspicuus H. S.; 2, 4, 5 Aradus crenatus SAY; 7 Aradus inopinus KIR.; 1, 2 ? Tergit VIII dorsal; 3,4 & Genitalsegment VIII, dorsal; 5, 6, 7 linker Fühler.

c) Das tatsächliche Verbreitungsareal umfaßt nicht die holarktische Region, sondern es gibt eine breite Auslöschungszone zwischen den europäischen und nordamerikanischen Verbreitungsgebieten, da aus Sibirien und Ostasien keine Funde bekannt sind. KIRITSHENKO (1955) hat nach einem Weibchen von Primorje (Gebirgszug an der Pazifikküste Sibiriens) Aradus gretae beschrieben, der A. "crenatus" in Größe und Habitus sehr nahe stehen soll. Es ist zu prüfen, ob es sich dabei nicht um ein (eingeschlepptes?) Exemplar vom echten A. crenatus SAY handelt, denn bisher ist kein weiteres Material davon bekanntgeworden.

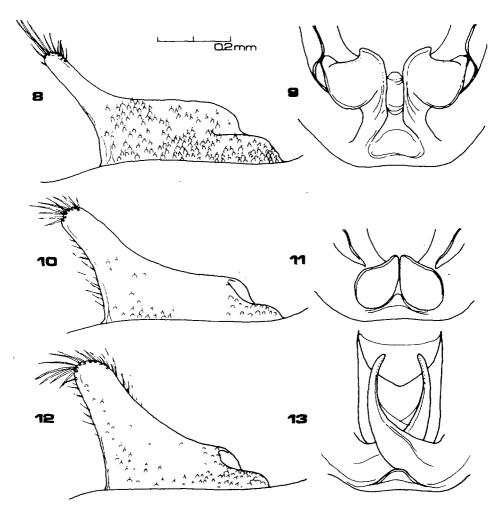


Fig. 8, 9 Aradus creanatus SAY; 10, 11 Aradus conspicuus H.S.; 12, 13 Aradus inopinus KIR., 8, 10, 12 Parandrium; 9, 11, 13 Tergit IX des &.

Da für die amerikanische Art der Name Aradus crenatus SAY 1831 und für die südosteuropäischen Tiere Aradus inopinus KIRITSHENKO 1955 gültig definiert sind, ist der nomenklatorische Status des westeuropäischen "crenatus" auct. zu klären. Die europäischen Taxa conspicuus H. S. und dilatatus DUF. wurden als jüngere subjektive Synonyma zu crenatus SAY gestellt und sind als Namen daher verfügbar. Nachdem durch Beschreibung und Abbildung gesichert ist, daß HERRICH-SCHAEFFER unter corticalis L., zu dem er seinen conspicuus synonym setzte, den europäischen "crenatus" (Loc. typ. Wien) verstand, ist der ältere Name conspicuus wieder einzusetzen. Der Artname lautet daher Aradus conspicuus HERRICH-SCHAEFFER 1835, nom valid.

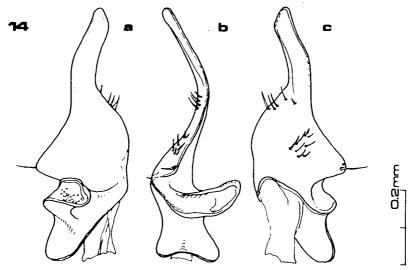


Fig. 14 a-c: Aradus crenatus SAY, linker Paramer.

Während sich die beiden europäischen Arten in den männlichen Genitalstrukturen sehr klar, habituell jedoch schwierig unterscheiden lassen, ist A. crenatus SAY durch folgende Merkmale von beiden Arten differenziert: Insgesamt größer, Fühler schlanker und länger, Pronotalecken stärker vorgezogen, distaler Rand meist mit gröberen und längeren Zähnchen, Distalecken der Connexiva stärker vorstehend. Tergit VII in beiden Geschlechtern spitzer, Parameren, Parandria und Tergit IX beim Overschieden.

2. Aradus cinnamomeus PANZER 1806 (Foto 8-15, Fig. 17-29):

- A. cinnamomeus PANZER, 1806, Faun. Germ. Heft 100 : 20 (Q macr.), nec. WOLFF 1802.
- A. leptopterus GERMAR, 1834, Faun. Eur. XVII: 8 (3).
- A. Perrisi DUFOUR, 1845, Ann. Soc. Ent. Fr., Ser. 2, Tom. III: 225, T. II f. 1-3 (0').
- A. albopunctatus SCHOLTZ, 1846, Arb. u. Verh. Schles. Ges. f. Vaterl. Kult.: 116.
- A. cinnamomeus STÅL, 1873, Enum. Hem. 3, Kongl. Sv. Vet. Ak. Hand. II (2): 137 (Texas, USA).
- A. cinnamomeus ssp. antennalis PARSHLEY, 1922, Trans. Am. Ent. Soc. XLVII: 97 (Brit. Columb.).

In der Literatur wird als Autor dieser Art PANZER 1794 angeführt. In seiner Fauna Insect. Germ., Heft 100: 20 gibt PANZER eine gute Abbildung eines macropteren Weibchens, bezeichnet sie aber als "Aradus cinnamomeus WOLFF". Im Beschreibungstext zitiert er ebenfalls als Autor "WOLFF Cimic. inedit.". WOLFF hat tatsächlich 1802 in Icon. Cim. III: 99, T. X, fig. 93 einen Cimex cinnamomeus beschrieben, welcher jedoch eine Pentatomidae aus Ostindien ist und nach DISTANT, Fauna Brit. India I: 152 zu Halyomorpha picus F. (1794) synonym gestellt wird. PANZER hat offensichtlich von dieser Arbeit nur gehört, sie aber nicht gekannt; er bleibt daher als Autor von Aradus cinnamomeus.

Auch das Datum 1794 ist unrichtig, was schon daraus hervorgeht, daß der von PANZER verwendete richtige Gattungsname Aradus erst von FABRICIUS 1803 eingeführt wurde. Das exakte Erscheinungsdatum der insgesamt 190 Hefte umfassenden Fauna Insect. Germ. zwischen 1792 und 1844 ist nicht vollständig geklärt worden. SHERBORN hat darüber 1923 eine Aufstellung publiziert und für das Heft 100 als wahrscheinliches Publikationsdatum 1806 angegeben.

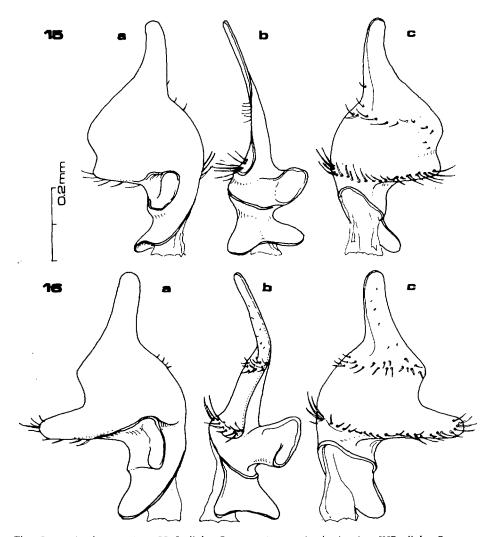


Fig. 15 a-c: Aradus conspicuus H. S., linker Paramer; 16 a-c: Aradus inopinus KIR., linker Paramer.

Die habituell unterschiedlichen Erscheinungsformen dieser Art, welche durch den Deckflügelpolymorphismus bedingt sind, wurden mehrmals als verschiedene Arten beschrieben, aber zumindest seit FIEBER (1861) als nur eine Art behandelt. STÅL (1873), dem ein einzelnes Exemplar aus Texas vorlag, stellt erstmals die Übereinstimmung mit dem europäischen A. cinnamomeus fest und schreibt: "Specimen unicum texanum a speciminibus europaeis distinguere nequeo". Auch PARSHLEY (1922) stimmt dem zu und bemerkt: "After comparision with numerous European examples, I find nothing distinctive in the American material exept possibly a somewhat smaller average size". Er stellt die Tiere aus den östlichen Staaten der USA zur Nominatform und beschreibt nach Stücken aus British Columbia (Kanada) eine ssp. antennalis.

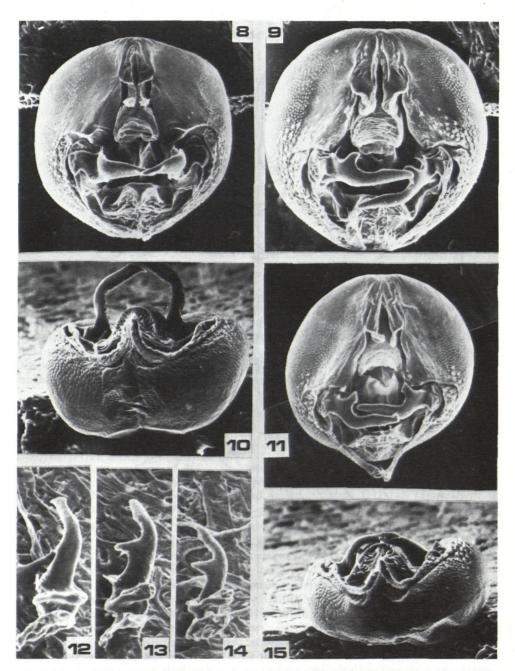


Foto 8 – 15: 8 Aradus cinnamomeus PANZ. (Erlangen BRD), Genitalkapsel dorsal, 10 dto. caudal; 12 linker Paramer, 9 Aradus antennalis PARSH. (Oregon USA), Genitalkapsel dorsal, 13 linker Paramer; 11 Aradus kormilevi n. sp. Genitalkapsel dorsal, 15 dto. caudal, 14 linker Paramer.

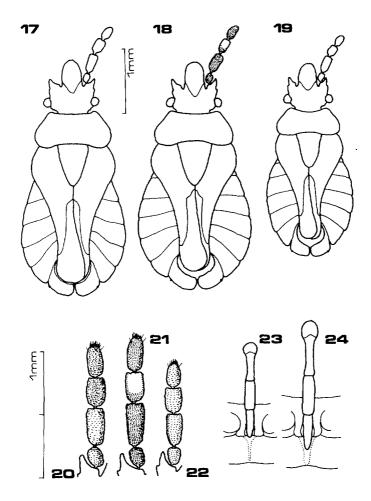


Fig. 17, 20 Aradus cinnamomeus PANZ. (Nordtirol); 18, 21, 24 Aradus antennalis PARSH. (Oregon); 19, 22, 23 Aradus kormilevi n. sp. (Holotype). 17 – 19 Körperumriß 5; 20 – 22 linker Fühler; 23, 24 Rostrum ventral.

Die Untersuchung von Vergleichsmaterial aus den USA und Europa ergab:

- a) Die Belegstücke von den USA und Europa gehören zu verschiedenen Taxa und sind trotz der zweifellos nahen Verwandtschaft insbesondere genitalmorphologisch gut differenziert.
- b) Nur die europäische Art ist A. cinnamomeus PANZER. Sie unterscheidet sich von den amerikanischen Tieren durch einige Merkmale: in beiden Geschlechtern größer, Kopf länger als breit (breiter als lang bei USA Material), Pronotum robuster, Fühler immer einfärbig braun (FG III distal hell bei A. antennalis PARSHLEY), andere Form der Deckflügel und der Membran der brachypteren Weibchen, Parameren ohne fingerförmigen Lobus an der Innenseite.

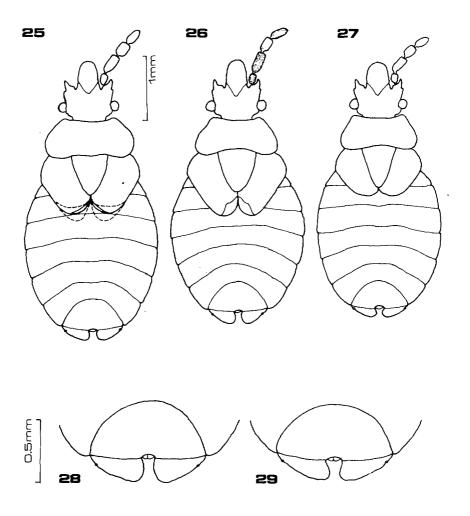


Fig. 25: Aradus cinnamomeus PANZ. (Nordtirol); 26, 28 Aradus antennalis PARSH. (Oregon); 27, 29

Aradus kormilevi n. sp. (Paratype). 25–27 Körperumriß ♀; 28, 29 Tergit VIII dorsal.

- c) Das Verbreitungsgebiet von A. cinnamomeus PANZER umfaßt nur den Westen der Palaearktis. Aus dem Fernen Osten der USSR und von Japan sind bisher keine Funde bekannt, sodaß zwischen dem amerikanischen und dem europäischen Lebensraum eine breite Zone ohne Berührungspunkte besteht. Es ist somit hier ebenfalls keine holarktische Verbreitung gegeben.
- d) Bei den von PARSHLEY als Rassen zu A. cinnamomeus gestellten Formen handelt es sich um zwei gute Arten. Dadurch ergeben sich nachstehende nomenklatorische Änderungen. Entsprechend den Int. Regeln für die Zoolog. Nomenklatur (Art. 46) ist für die im Westen der USA und Kanada vorkommende Art der Name Aradus antennalis PARSHLEY verfügbar und muß bei der Erhebung der Subspezies in den Artrang Aradus antennalis

PARSHLEY 1922, nov. stat. heißen. Für die von PARSHLEY als Nominatform angesehene, im Osten der USA verbreitete Art ist ein neuer Name erforderlich, für den ich Aradus kormilevi n. sp. vorschlage und dem hervorragenden Kenner der Aradidae, Herrn N. A. KORMILEV zum bevorstehenden 80. Geburtstag (I, 81) gewidmet ist.

Aradus kormilevi n. sp.

Die von PARSHLEY 1922: 95 unter A. cinnamomeus gegebene Beschreibung ist sehr ausführlich, welche nur durch Angaben über die Genitalstrukturen der O'O' zu ergänzen ist.

G e n i t a l k a p s e l (Foto 11, 15) annähernd kreisrund mit dorsaler Öffnung. Tergit IX zwei hakenförmige Lappen bildend, welche prinzipiell bei A. cinnamomeus und A. antennalis gleich, hier jedoch sehr verschmälert sind. Sternit IX breit gerundet mit aufgewölbtem Rand, der beidseitig in einer muldenförmigen Verbreiterung ausläuft. Fläche bedornt.

Parandria schmal fingerförmig, gekrümmt, distales Ende innen mit langen Sinnesborsten besetzt.

Parameren (Foto 14) mit sichelförmig gekrümmtem Schaft, medial innen mit fingerförmigem Lobus, dessen Spitze nach innen umgeschlagen ist.

Holotypus: of, stenopter, Lakehurst, New Jersey, 23. IV. 1905, H. G. Barber, in Coll. Smithsonian Institution.

Allotypus: Q, brachypter, Iona, New Jersey, 4. V. 1930, J. C. Lutz, in Coll. Smithsonian Institution. Paratypen: 2 of of mit Daten wie Allotypus; 1 Q brach., Camp Lee near Petersburg Virginia, 22. IV. 1919, Jackson Collector; 1 of, Beltsville Md., 2. V. 20, L. L. Buchanan Coll.; 1 Q makropter, Daten wie Holotypus, in Coll. Smithsonian Institution und des Autors.

Maße: & (HT): Länge 3,0 mm, Kopf L: B 30: 32, Tylus an der Basis 13, Fühlerlängen I::II: III: IV wie 6:11:8:8,5, FG III am breitesten (6), Pronotum 14:41, Scutellum 21:16, Abdomenbreite über Tergit IV 57, größte Breite der Deckflügel 44.

Q (AT): Länge 3,55 mm, Kopf 34:35, Tylus an der Basis 15, Fühlerlängen I:II:III:IV wie 6,5:12:8,5:9, Pronotum 13:44, Scutellum 22:20, Abdomen über Tergit IV 68, größte Breite der Deckflügel 50. 1 Meßeinheit = 0,025 mm

Die beiden amerikanischen Arten sind durch folgende Merkmale zu unterscheiden:

antennalis PARSHLEY

- Größer, Körperlänge beim ♂ 3,5 3,8 mm, ♀ (brachypter) 4,1 4,8 mm, ♀ (makropter) 4,2 4,5 mm
- 2) Gestalt breiter, Abdomen stärker gerundet (Fig. 18, 26)
- Färbung dunkler, rotbraun bis dunkelbraun
- 4) Fühler länger, 1,15 1,20 × wie Kopfbreite über den Augen, FG II 2,1 2,2 × so lang wie FG I, FG IV deutlich länger als FG III
- 5) Fühler zweifärbig, distale Hälfte von FG III weißlichgelb (Fig. 21)

kormilevi n. sp.

Kleiner, Körperlänge beim \bigcirc 3,0 – 3,1 mm, \bigcirc (brach.) 3,5 – 4,0 mm, \bigcirc (makr.), Einzelstück 3,55 mm

Gestalt schlanker, Abdomen länglich oval (Fig. 19, 27)

Färbung heller, zimtbraun

Fühler kürzer, 1,03 –1,06 \times wie Kopfbreite, FG II weniger bis höchstens 2 \times so lang wie FG I, FG IV nur wenig länger als FG III

Fühler einfärbig, FG III – IV manchmal dunkler (Fig. 22)

- 6) Rostrum länger, 1/3 des Mesosternums erreichend, dort in einer breiten Rinne liegend (Fig. 24)
- 7) Deckflügel der brachypteren♀♀bis zur Mitte des Tergits IV reichend, mit deutlich ausgebildetem Membranrest (Fig. 26)
- 8) Distalloben von Tergit VIII der ♀♀ stärker vorstehend (fig. 28)
- Parameren distal flach gekrümmt, fingerförmiger Fortsatz spitzer (Foto 13)
- 10) Tergit IX der O'O'mit breitem Basalteil (Foto 9)
- 11) Verbreitung nur im Westen der USA und Kanadas

Rostrum kürzer, nur bis zum Proximalrand des Mesosternums reichend, Rinne schmal und nur proximal angedeutet (Fig. 23)

Deckflügel der brachypteren ÇÇ nur bis Mitte des Tergits III reichend, in der Regel ohne Membranrest (Fig. 27), selten ist ein schmaler Membransaum erkennbar

Distalloben von Tergit VIII der ♀♀ flacher gerundet (Fig. 29)

Parameren distal stärker gekrümmt, fingerförmiger Fortsatz stumpf (Foto 14)

Tergit IX der O'O' schlanker, Basalteil schmäler (Foto 11)

Verbreitung hauptsächlich im Osten der USA, nur vereinzelt ein sympatrisches Vorkommen mit antennalis in Californien

Ökologie: Während in der Literatur für A. antennalis einige Pinus-Arten (z. B. Pinus ponderosa, P. sabiniana, P. attenuata) als Wirtspflanzen angeführt sind, gibt es keinerlei Angaben darüber von A. kormilevi n. sp. Da eine Anzahl von Pinus-Arten in den USA nur im Westen vorkommen, andere nur im Osten verbreitet sind (z. B. Pinus strobus, P. palustris, P. echinata) kann erwartet werden, daß die Wirtspflanzen von A. kormilevi n. sp. solche östliche Pinus-Arten sind

3. Aradus lugubris FALLEN 1807:

Der Vergleich der dritten angeführten Art, A. lububris FALLEN 1807 hat gezeigt, daß habituell und in den Genitalstrukturen der Orkeine wesentlichen Unterschiede zwischen palaearktischen und nearktischen Tieren bestehen. Da A. lugubris von Europa bis Japan und von Alaska über Kanada und die USA bekannt ist, liegt hier ein wirklich holarktisches Verbreitungsbild vor.

4. Aradus signaticornis R. SAHLBERG 1848:

Eine weitere Art, A. signaticornis, welche über Nordeuropa, Nordrußland bis Sibirien verbreitet ist, kommt im Nordwesten Nordamerikas vor. Dort wurde sie als Aradus martini von MATSUDA 1971 nach einem Weibchen von Yukon Territory beschrieben. Nach der Beschreibung, den Abbildungen und dem Foto sowie weiterem nun vorliegendem Material bezieht sich A. martini zweifelsfrei auf A. signaticornis. Dies ergibt nachstehende Synonymie:

Aradus signaticornis R. SAHLBERG 1848, Mon. Geoc. Fenn.: 141. Aradus martini MATSUDA 1971, Can. Ent. Vol. 103: 1195, f. 1, nov. syn.

Aus Alaska (coll. m.) und der USSR (coll. Mus. Leningrad) liegen folgende Belege vor: Anchorage, 3. 8. 58. 1 \bigcirc lg. Lindroth; Simonowo (Amur), 1. 8. 59, 1 \bigcirc lg. Kerzhner; Ruchlovo Station (Amur), 1–6. 7.

929, lg. Kusnetzov; weiters von Yakutsk, Leningrad, Morsk (Ural), Nowgorod, Welsk und Chipiny-Gebirge (Halbinsel Kola).

Für wertvolle Hinweise zu den Nomenklaturfragen, die Bereitstellung von Vergleichsmaterial und Literatur danke ich den Herren R. C. Froeschner (Smithsonian Inst. Washington), Dr. Kaltenbach (Naturhist. Mus. Wien), Dr. I. M. Kerzhner (Leningrad), N. A. Kormilev (Woodhaven, USA), G. Seidenstücker (Eichstätt), weiters Herrn Prof. Dr. J. Klima (Univ. Innsbruck) für die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen und Doz. Dr. W. Schedl (Univ. Innsbruck) für die Möglichkeit der Gerätebenutzung bei der Anfertigung der Zeichnungen herzlich.

Literatur:

BERGROTH, E., (1895): Aradidae novae, -Wien, ent. Ztg. XIV (V): 167-171.

FIEBER, F. X., (1861): Die europäischen Hemiptera, Wien, 444pp, 2 Taf.

HORVATH, G., (1908): Les Relations entre les Faunes Hémiptèrologiques de l'Europe et de l'Amerique du Nord. – Ann. Mus. Nat. Hung., VI: 1 – 14.

HORVATH, G., (1908): Remarques sur quelques Hémiptères de l'Amerique du Nord. – Ann. Mus. Nat. Hung., VI: 555-569.

KIRITSHENKO, A. N., (1913): Insectes Hémiptères, Dysodiidae et Aradidae. – In: Faune de la Russie, V (1): 1–301, (Tab. I–II).

KIRITSHENKO, A. N., (1955): Neue und wenig bekannte Arten des Genus Aradus F. (Hemipt. – Heteropt.). – Arb. 2001. Inst. AN SSR, XXI: 253-261 (russisch).

PARSHLEY, H. M., (1922): Essay on the American Species of Aradus. - Trans. Am. ent. Soc., XLVII: 1-106, (7 plates).

SHERBORN, C. D., (1923): Ann. Mag. nat. Hist. (9): 566-567.

STICHEL, W., (1957 - 62): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen, II Europa, Vol. IV.

USINGER, R. L. & MATSUDA, R., (1959): Classification of the Aradidae (Hem. Het.). - Brit. Mus. London, 410 pp.

VÀSÀRHELYI, T., (1977): Aradus persicus sp. n. and notes on some Aradus species. – Acta zool. Ac. scient. Hung., XXIII (1-2): 221-225.

WOLFF, J. F. (1802): Icon. Cim. III: 99, T. X, fig. 93.

 $@ \ \ \, \text{Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at}\\$

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen

Verein Innsbruck

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Heiss Ernst

Artikel/Article: Nomenklatorische Änderungen und Differenzierung von Aradus crenatus Say, 1831, und Aradus cinnamomeus Panzer, 1806, aus Europe und USA (Incepte: Heteroptere, Aradidae), 103, 116

Europa und USA (Insecta: Heteroptera, Aradidae). 103-116