Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 334	11 S.	Stuttgart, 15. 7. 1980

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Silpha obscura, ein Beispiel für Subspezies-Differenzierung bei Käfern (Coleoptera, Silphidae)

Silpha obscura, an Example for the Evolution of Subspecies in Beetles (Coleoptera, Silphidae)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 6 Abbildungen

Summary

The variability of two morphological characters, i. e. the structure of the aedoeagus and the structure of the elytra of the palaearctic *Silpha obscura* is described and figured (fig. 2—6). Six subspecies are separated by diagnoses (chapter 4.3.) and a key (4.5.), their names are available (except *mongolica* **n. ssp.**); many hitherto described forms are only synonyms of the different subspecies (4.3.). The geographical distribution of all subspecies is documented (fig. 1). High mountains in the southern palaearctic region with intense zonation are considered as the main reason for the isolation of populations. From the morphological and distributional patterns the following conclusion can be drawn: During the postglacialia, one subspecies (ssp. *obscura*) colonized Asia and Europe probably from a Sibirian forest refuge, while the other five subspecies stayed since the ice-age in the areas of their origin, i. e. the southern mountains of the palaearctic region (chapter 5.).

Zusammenfassung

Die Variabilität von zwei morphologischen Merkmalen (Aedoeagus-Bau, Elytren-Struktur) der paläarktisch verbreiteten *Silpha obscura* werden beschrieben und abgebildet (Abb. 2—6). Sechs Subspezies lassen sich mittels Diagnosen (Kapitel 4.3.) und Bestimmungstabelle (4.5.) unterscheiden, ihre Namen sind bis auf *mongolica* **n. ssp.** verfügbar; viele bisher beschriebene Formen sind lediglich Synonyme der verschiedenen Subspezies (4.3.). Die geographische Verbreitung aller Subspezies ist dokumentiert (Abb. 1). Hohe Gebirge in der S-Paläarktis mit intensiver Zonierung werden als Hauptursachen für die Isolation von Populationen angesehen. An Hand der morphologischen und geographischen Verhältnisse läßt sich folgender Schluß ziehen: Postglazial besiedelte eine Subspezies (ssp. *obscura*), ausgehend von einem sibirischen Wald-Refugium Asien und Europa, während die anderen fünf Subspezies seit der Eiszeit in den Gebieten ihrer Entstehung (in den südlichen Gebirgen der Paläarktis) verblieben (Kap. 5.).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material 2
3. Subspezies: Definition und Problematik 4
4. Befunde 6
4.1. Aedoeagus 6
4.2. Elytren 7
4.3. Diagnosen und Synonyme 7
4.4. *Silpha obscura mongolica* **n. ssp.** 9
4.5. Bestimmungstabelle der Subspezies 9
4.6. Verbreitung 10
5. Ausbreitungsgeschichte 11
6. Literatur 11

1. Einleitung

Weit verbreitete Arten zeigen oft ein hohes Maß morphologischer Variabilität. In großen Arealen wirken besonders vielfältige Umweltfaktoren auf die betreffende Art, und sie bedingen Isolation von Populationen und deren unterschiedliche evolutive Entwicklung. Bisher sind solche Gesichtspunkte nur selten berücksichtigt worden, weshalb in vielen Tiergruppen eine große Zahl nomineller Arten an Hand von Phänotypen beschrieben wurden, welche oft nur Subspezies [1]) (Definition Kapitel 4.3.) im Sinne eines biologischen Artkonzeptes sind, oft sogar nur Varietäten.

Ziel dieser Arbeit ist eine Variabilitäts-Untersuchung des Aedoeagus-Baues und der Elytren-Struktur von *Silpha obscura* Linné an Vertretern aus dem ganzen paläarktischen Areal dieser Art. Die Errichtung von sechs Subspezies und Synonymisierung mehrerer nomineller Formen sind die Folge. Variabilitäts-Untersuchungen bei Silphiden erfolgten bisher allein bei *Silphia tristis* Illiger unter anderen Gesichtspunkten (Schawaller 1979b), eine Differenzierung in Subspezies ist dort nicht bekannt.

Dank

Zu danken habe ich hier Herrn O. Krätschmer und Prof. Dr. J. Martens, beide Mainz, die mir das Silphiden-Material ihrer Reisen stets selbstlos überlassen; letzterem überdies zusammen mit Dr. D. Schlee, Ludwigsburg, für Diskussionen und kritische Anmerkungen zum Manuskript.

2. Material

Die hier untersuchten ♂ von *Silpha obscura* sind in der Silphiden-Spezialsammlung des Verfassers (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abt. Stammesgeschichte) deponiert und stammen von folgenden Fundorten (Abb. 1):

---

[1]) Der Terminus „Rasse" wird hier nicht benutzt wegen seiner oft falschen oder nicht eindeutigen Verwendung.

a: Deutschland; Pfalz, Kusel, 5. IV. 1974; leg. O. KRÄTSCHMER.
b: Jugoslawien; Slowenien, Nanos, 1000 m, 21. VI. 1975; leg. O. KRÄTSCHMER.
c: Bulgarien; Rhodope-Gebirge, Pamporovo, VIII. 1968; leg. K. ERMISCH.
d: Türkei; Alem Dag, 25. IV. 1967; leg. O. KRÄTSCHMER.
e: Türkei; Karckal-Otingo, 2000—2600 m, 2. VIII. 1973; leg. W. HEINZ.
f: Sowjetunion; Nord-Osetinsk, Odzhonikidze, 1200 m, 1. VI. 1976; leg. K. RATAJ.
g: Iran; Aserbeidshan, Arasbaran Wildlife Refuge, zwischen Makidi und Mahmudabad, 2000—2300 m, 6. VI. 1978; leg. J. MARTENS & H. PIEPER.
h: Iran; Masanderan, Noor-Reservat bei Suldeh, Meereshöhe, 28. V. 1978; leg. J. MARTENS & H. PIEPER.
i: Iran; Elburs-Gebirge, Kelardasht, 1700 m, 22. VI. 1974; leg. C. BLUMENTHAL.
k: Iran; Khorassan, Abassabad, 1200 m, 12. 5. 1977; leg. J. de FREINA.
l: Sowjetunion; Ost-Buchara, Tschitschantan, 1898; leg. F. HAUSER.
m: Sowjetunion; Turkestan, Issyk-Kul, um 1900; leg. ?
n: Sowjetunion; Kuldscha, oberes Jli-Tal, 1897; leg. F. HAUSER.
o: Sowjetunion; Irkutsk, 29. IV. 1915; leg. S. RODIONOFF.
p: Pakistan; Kohistan, Kaghan-Tal, Naran, 2400—3000 m, 3.—13. VI. 1977; leg. J. de FREINA.
r: Indien; Kashmir, Pir Panjal-Gebirge; 2600 m, 21.—25. V. 1976; leg. J. MARTENS & W. SCHAWALLER.
s: Indien; Ladakh, Kargil, 2950 m, 30. V.—7. VI. 1976; leg. J. MARTENS & W. SCHAWALLER.

Die *Kennbuchstaben a—s* der obigen Aufstellung bezeichnen im folgenden Text und in den Abb. 1, 2, 4 und 5 stets die gleichen Individuen.

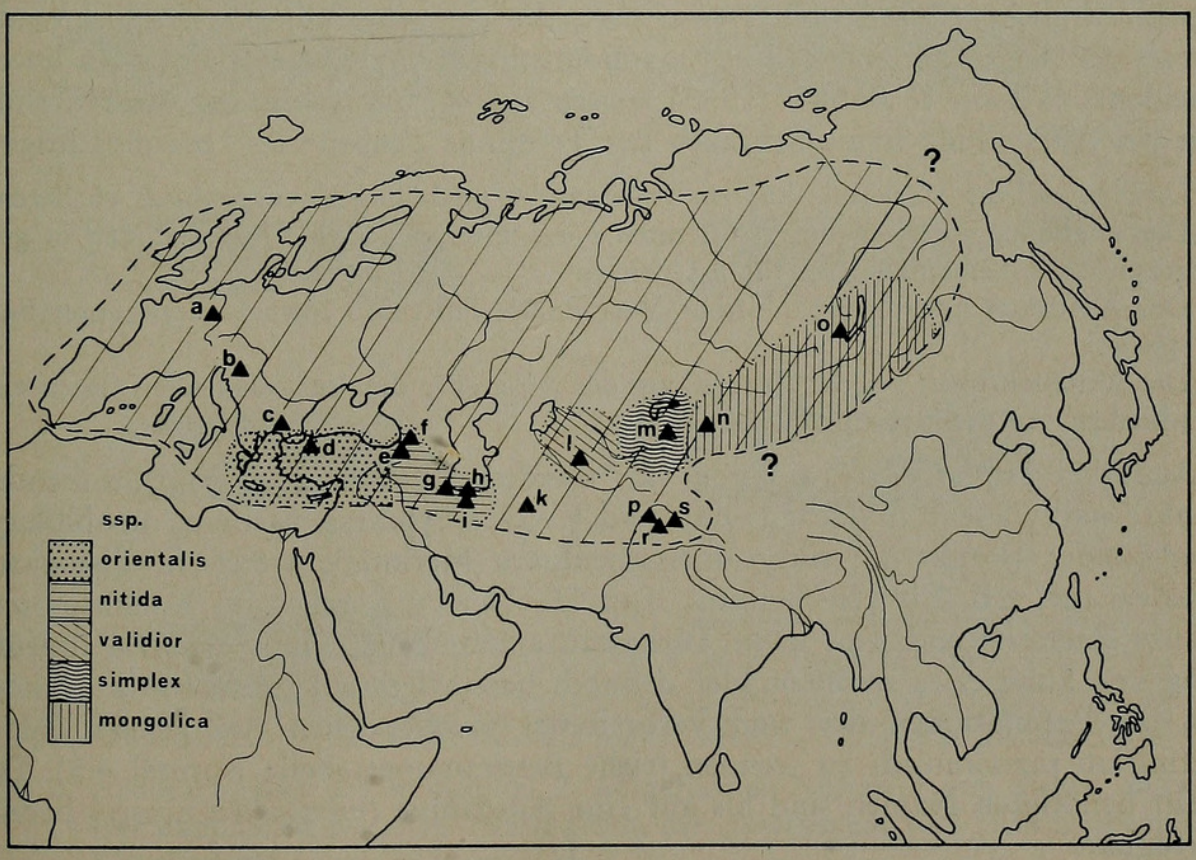


Abb. 1. Das paläarktische Verbreitungsgebiet von *Silpha obscura* und die Teilareale der einzelnen Subspezies. Kennbuchstaben wie in Kapitel 2.

Die Untersuchung wurde unterstützt durch Determinationssendungen, die ich vom Naturhistorischen Museum Basel, Zoologischen Museum der Humboldt-Universität Berlin, Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum Budapest und vom Senckenberg-Museum Frankfurt erhielt und denen ich dankenswerterweise Doubletten entnehmen durfte.

3. Subspezies: Definition und Problematik

Die Verwendung des Terminus „Subspezies" hat den Vorteil, das Variabilitätsspektrum nomenklatorisch zu erfassen und — darauf aufbauend — die Ausbreitungsgeschichte der betreffenden Formen besser zu verstehen. Zunächst muß bei solchem Vorgehen jedoch stets geprüft werden, ob die behandelten Formen wirklich einer *einzigen* Art angehören. Dies wird im hier besprochenen Fall wegen des weitgehend übereinstimmenden Aedoeagus-Baues, durch den Vergleich mit anderen Gattungsvertretern und wegen der allopatrischen Verbreitung dieser Formen wahrscheinlich gemacht. Bedingt beweisen ließe sich fertile Reproduktion nur durch Zuchtversuche. Außerdem dürfen zur Subspezies-Charakterisierung keine Merkmale herangezogen werden, die sich lediglich auf individuelle Schwankungen, Eigentümlichkeiten nur einzelner Generationen und ähnliche, untergeordnete Phänomene, also Varietäten, beziehen. Auch dieser einschränkende Punkt dürfte bei der hier diskutierten Art ausgeschlossen sein: die abgebildeten Merkmale (Aedoeagus-Bau, Elytren-Struktur) stammen zwar jeweils von nur einem Individuum, dieses ist jedoch stets ein Repräsentant größerer und gleichgestalteter Serien aus mehreren Populationen. Hieraus wurde die Definition der konkreten Merkmale abgeleitet.

Mayr (1975) definiert: „Eine Subspezies ist die Zusammenfassung phänotypisch ähnlicher Populationen einer Art, die ein geographisches Teilgebiet des Areals der Art bewohnen und sich taxonomisch von anderen Populationen unterscheiden." Wilson & Brown (1935) weisen auf 4 Punkte hin, die die Nützlichkeit bei Aufstellung bzw. Gebrauch des Terminus „Subspezies" beeinträchtigen:

1. Unterschiedliche Merkmale können voneinander unabhängig geographisch variieren.
2. Das unabhängige wiederholte Auftreten nicht unterscheidbarer Populationen in geographisch voneinander getrennten Gebieten.
3. Das Auftreten mikrogeographischer Variationen innerhalb formal anerkannter Subspezies.
4. Die Willkürlichkeit bei der Beurteilung des Ausmaßes der Verschiedenheit durch verschiedene Autoren.

Auch bei *Silpha obscura* lassen sich mindestens 2 dieser 4 einschränkenden Punkte nachweisen: Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur variieren unabhängig voneinander (Punkt 1); nicht unterscheidbare Merkmale treten in disjunkten Arealen auf, z.B. Elytren-Struktur Typ II: Tiere e, f, g, h, i im Kaukasus und Elburs einerseits und Tier m in Turkestan andererseits (Punkt 2). Die Einführung von Subspezies erscheint hier dennoch berechtigt und sinnvoll, da es möglich ist, Populationen der weit verbreiteten polytypischen Art gemäß obiger Definition taxonomisch zu trennen (siehe Bestimmungstabelle Kapitel 4.5). Die dafür benötigten Namen sind bis auf eine Ausnahme (*mongolica* n. ssp.) bereits verfügbar.

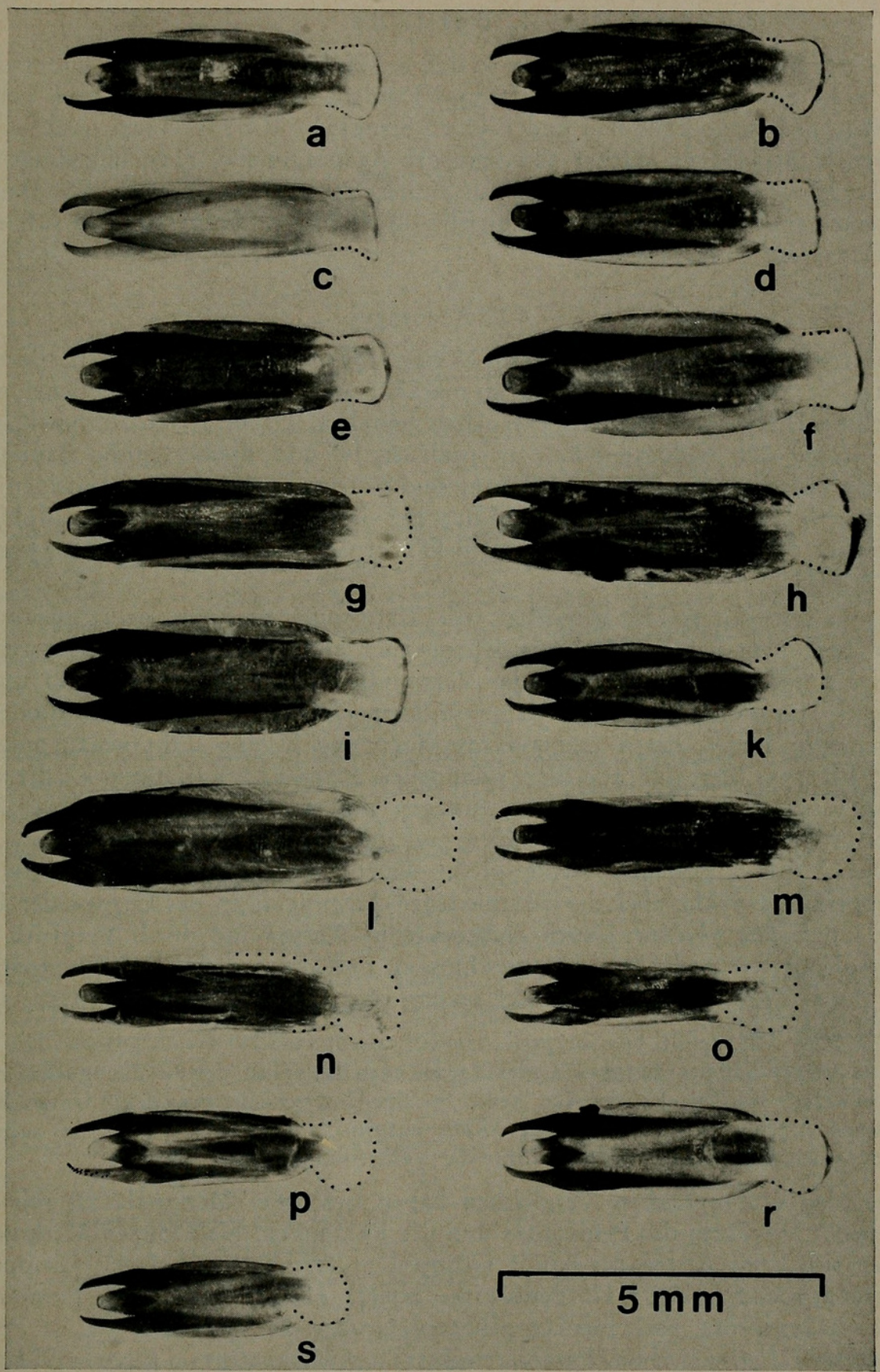


Abb. 2. Aedoeagus-Bau der in Kapitel 2. aufgeführten Vertreter von *Silpha obscura*. Der Bauplan ist bei allen Tieren gleich, die Unterschiede sind nicht artspezifisch. Kennbuchstaben wie in Karte Abb. 1.

4. Befunde

Es wurden nur ♂ herangezogen, so daß es sich bei den gefundenen Unterschieden nicht um einen Sexualdimorphismus handeln kann. Schon hier muß betont werden, daß Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur nicht zusammen parallel variieren, z. B. geht ein stärker abweichender Aedoeagus-Bau nicht unbedingt mit stärker abweichender Elytren-Struktur einher. Zunächst werden diese Merkmale getrennt voneinander mit Abbildungsbezug erläutert, daran schließt sich eine umfassendere Diskussion an.

4.1. Aedoeagus

Innerhalb der Gattung *Silpha* gibt es eine größere Gruppe von Arten, die z. T. syntop vorkommen, die sich äußerlich markant unterscheiden, und bei denen auch deutliche Differenzen im Aedoeagus-Bau bestehen. Daher ist anzunehmen, daß bei *Silphia* der Aedoeagus-Bau artspezifisch ist und diesbezügliche Bauunterschiede zwischen den Arten signifikant sind (wie das auch einer allgemeinen Erfahrung in der Entomologie entspricht). Bei den darauf untersuchten Silphiden ist bisher nur ein abweichender Fall bekannt: Gattung *Ablattaria* (Schawaller 1979a).

Somit erscheint es hier berechtigt, alle Tiere mit weitgehend übereinstimmendem Aedoeagus-Bau als Angehörige *einer* Art anzusehen, die sich fertil reproduzieren können. Dies sind aus der Verwandtschaft von *Silpha obscura* in der Tabelle von Portevin (1926: 72—76) Formen zwischen *oblonga* Küster und *puncticollis* Lucas, deren taxonomische Trennung bislang nicht genau möglich war. Ich zeige hier, daß alle diese nominellen Arten und Varietäten — die stets allopatrisch vorkommen — einer einzigen polytypischen Art angehören, die prioritätsgemäß *obscura* Linné heißen muß (Synonymie-Liste Kap. 4.3.).

Die in Abb. 2 gezeigten Aedoeagi (in Wasser aufgekochte Trockenpräparate) geben eine Übersicht über die verschiedenen Ausprägungen des Organs der Formen um *Silpha obscura*. Durch Aufkochen in Wasser und durch Vergleich mit alkoholfixierten Aedoeagi ist ausgeschlossen, daß die dargestellten Unterschiede nur durch Trocknungsprozesse oder andere präparative Behandlungen zustande gekommen sind.

Die vergleichsweise geringen Unterschiede, auch bezüglich der Größe, dürfen nicht überbewertet werden. Sie drücken keine Spezies-Unterschiede aus, denn Unterschiede zwischen Arten sind in der Gattung *Silpha* entschieden deutlicher (vergleiche auch als wesentlichen Hinweis auf Konspezifität die Verbreitung Kapitel 4.6.).

Bei den umfangreichen Vergleichen haben sich zwei Merkmale als relevant erwiesen: Die Form der Penisspitze und der Parameren. Nach diesen Merkmalen lassen sich beim Aedoeagus-Bau 3 Gruppen unterscheiden (Abb. 3): Gruppe A (Tiere a, b, c, d, k, l, p, r, s): Penisspitze lateral nicht ausgebuchtet, Parameren distal hakenförmig nach median gebogen; Gruppe B (Tiere e, f, g, h, i): Penisspitze lateral ausgebuchtet, Parameren distal nicht hakenförmig gebogen; Gruppe C (Tiere m, n, o): Penisspitze lateral ausgebuchtet, Parameren distal hakenförmig. Der Karte (Abb. 1) ist zu entnehmen, daß sich insbesondere die Tiere der Gruppen B und C auf eine engere geographische Region beschränken: B im Kaukasus und Elburs-Gebirge, C in Zentralasien von Turkestan ostwärts mindestens bis zum Baikalsee.

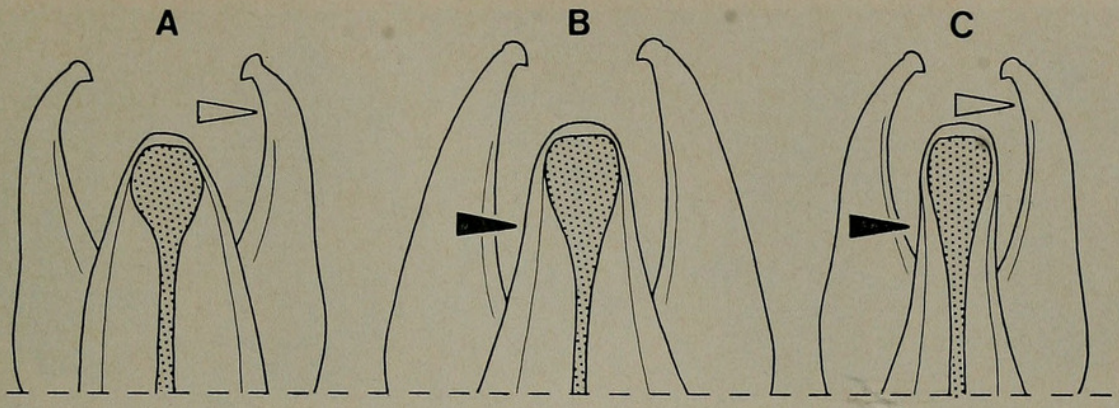


Abb. 3. Aedoeagus-Spitzen der drei in Kapitel 4.1. aufgestellten Variabilitäts-Gruppen A—C. Penisspitze lateral ausgebuchtet (schwarzer Pfeil), Parameren stärker nach median gebogen (weißer Pfeil). Die nicht artspezifischen Unterschiede sind keine Artefakte der präparativen Behandlung.

4.2. Elytren

Abb. 4 und 5 machen die Schwankungsbreite der Elytren-Struktur deutlich. Auch dieses Merkmal läßt sich zu einzelnen Variabilitäts-Gruppen zusammenfassen (Abb. 6): Gruppe I (Tiere a, b, k, n, o, p, r, s): Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen niedrig; Gruppe II (Tiere e, f, g, h, i, m): Oberseite glänzend, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen niedrig bis fast völlig fehlend; Gruppe III (Tiere c, d): Oberseite matt. Elytren-Punktierung grob, Elytren-Rippen höher; Gruppe IV (Tier l): Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen hoch kielförmig. Eine Beschränkung dieser Gruppen auf einen engeren geographischen Raum läßt sich nur in einem Fall andeutungsweise erkennen: Gruppe II (außer Tier m) im Kaukasus und Elburs-Gebirge. In diesem Fall besteht eine geographische Übereinstimmung mit Gruppe B (vergleiche Aedoeagus-Bau).

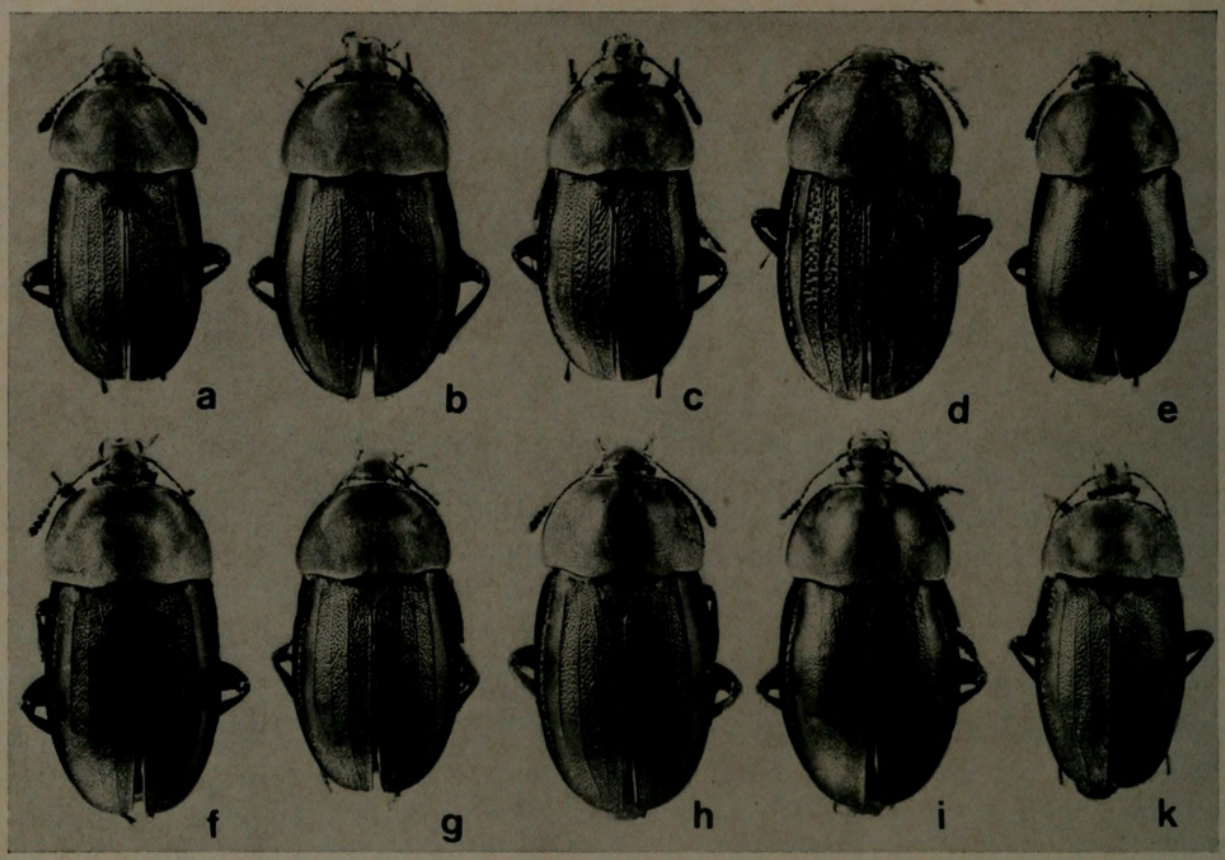
4.3. Diagnosen und Synonyme

Silpha obscura: 8. Antennenglied nicht länger und dicker als 9. Elytren-Punkte ohne glänzendes Körnchen, lateral der dritten Rippe stets bedeutend kleiner als auf den mittleren Zwischenräumen. Elytren-Rippen alle gleichartig oder selten fast fehlend, niemals die äußere kräftiger als die inneren zwei (Abb. 4—6). Aedoeagus Abb. 2—3.

Silpha obscura obscura Linné 1758 (Tiere a, b, k, p, r, s)

Silpha littoralis Bergstrasser 1778
atrata Herbst (nec Linné) 1793
obscura var. *striola* Ménétriés 1832
obscura var. *costata* Ménétriés 1832
obscura var. *carniolica* Küster 1851
obscura var. *corax* Reitter 1889
obscura var. *distincta* Portevin 1906
obscura ssp. *koenigiana* Zaitzev 1914
obscura ssp. *montenegrina* Obenberger 1916
obscura var. *podolica* Portevin 1926
obscura var. *similis* Portevin 1926

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ I.



Silpha obscura orientalis Brullé 1832 (Tiere c, d)

Silpha multipunctata Frivaldszkyi 1845
orientalis var. *lugens* Küster 1851
turcica Küster 1851
orientalis var. *godarti* Reiche 1861

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ III.

Silpha obscura nitida Portevin 1907 (Tiere e, f, g, h, i)
Aedoeagus Typ B, Elytren-Struktur Typ II.

Silpha obscura simplex Semenov 1891 (Tier m)
Aedoeagus Typ C, Elytren-Struktur Typ II.

Silpha obscura validior Semenov 1891 (Tier l)

Silpha chamaulti Portevin 1926

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ IV.

Silpha obscura mongolica **n. ssp.** (Tiere n, o)
Aedoeagus Typ C, Elytren-Struktur Typ I.

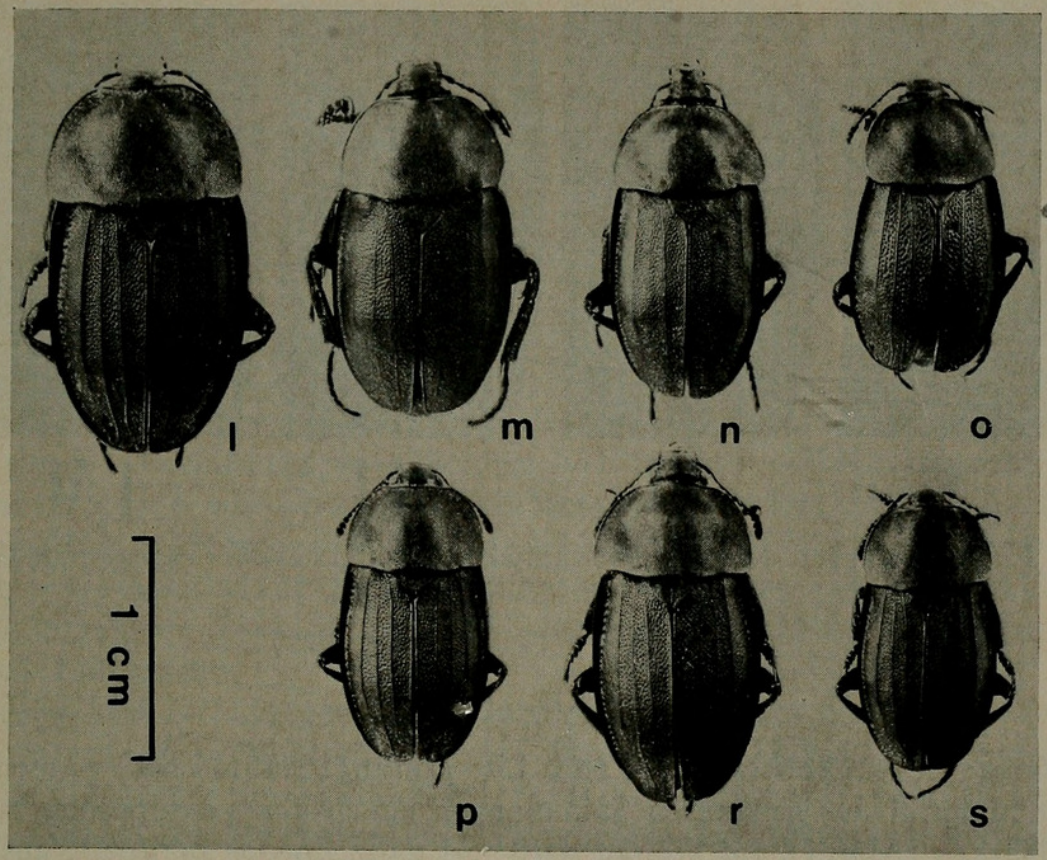


Abb. 4—5. Elytren-Struktur der in Kapitel 2. aufgeführten Vertreter von *Silpha obscura*. Die Tiere sind geographisch geordnet. Kennbuchstaben wie in Karte Abb. 1. — Foto: H. LUMPE.

4.4. *Silpha obscura mongolica* **n. ssp.**

Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein und Elytren-Rippen niedrig (Abb. 5 n, o) wie bei der Nominatform, hingegen Penis-Spitze lateral ausgebuchtet und Parameren distal hakenförmig nach median gebogen (Abb. 2 n, o, 3 C).

Holotypus ♂: Sowjetunion, Irkutsk, 29. IV. 1915, leg. S. RODIONOFF; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abt. Stammesgeschichte). — Paratypen ♂: Sowjetunion, Kuldscha, oberes Jli-Tal, 1897, leg. F. HAUSER; 1 Expl. Museum Stuttgart, 1 Expl. Museum Budapest.

4.5. Bestimmungstabelle der Subspezies (Abb. 3, 6)

1	Aedoeagus Typ A	2
—	Aedoeagus Typ B	3
—	Aedoeagus Typ C	4
2	Elytren-Struktur Typ I	ssp. *obscura*
—	Elytren-Struktur Typ III	ssp. *orientalis*
—	Elytren-Struktur Typ IV	ssp. *validior*
3	Elytren-Struktur Typ II	ssp. *nitida*
4	Elytren-Struktur Typ I	**n. ssp.** *mongolica*
—	Elytren-Struktur Typ II	ssp. *simplex*

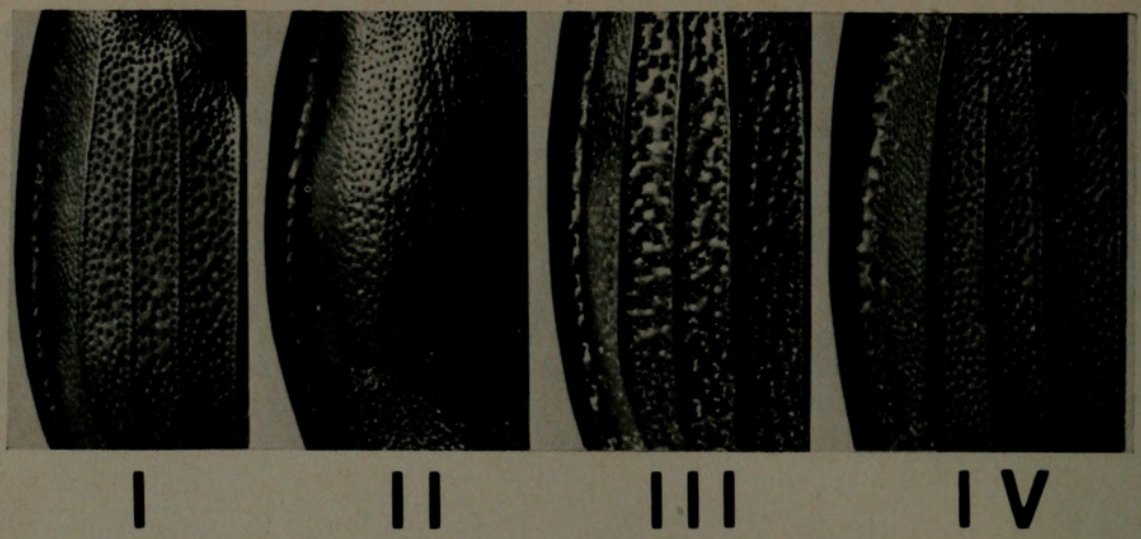


Abb. 6. Elytren-Struktur der vier in Kapitel 4.2. aufgestellten Variabilitäts-Gruppen I—IV.

4.6. Verbreitung

Gesamtareal. — Die Art besitzt nach Literaturangaben und nach großem überprüften Material der genannten Sammlungen ein großes geschlossenes Areal in der Paläarktis (Abb. 1). Im Westen wird fast ganz Europa besiedelt; aus Island und den nördlichen Teilen Skandinaviens sind mir keine Funde bekannt. Die Areal-Südgrenze verläuft durch Syrien, Persien und Afghanistan, wobei offensichtlich die ariden südlicheren Zonen der Art keine Lebensbedingungen mehr bieten. Im Südosten erreicht das Areal mit einem Zipfel die westlichen Teile des Himalaya in Kashmir und Ladakh; die Art fehlt dort weiter östlich wohl schon in Himalchal Pradesh. In Nepal kommt die Art nicht mehr vor; sie wird dort von mindestens drei anderen *Silpha*-Arten abgelöst (EMETZ & SCHAWALLER 1975). Die Ostgrenze des Areals ist nicht genau bekannt, da zu wenig Funde vorliegen; wahrscheinlich fehlt *obscura* in den ariden Gebieten Zentral-Asiens (Tibet, Takla-Makan, Gobi) und erreicht die Ostküste Asiens nicht.

Teilareale. — Die Verbreitungsgebiete der einzelnen Subspezies sind noch unzureichend bekannt. Allenfalls bei den Arealen von *orientalis* und *nitida* dürften weitere Aufsammlungen kaum noch Veränderungen bringen. Die markierten Verbreitungsgrenzen in Abb. 1 sind folglich als provisorisch anzusehen; sie sollen auch auffordern, in diesen Regionen gezielt zu sammeln.

Für die Unterarten werden folgende Teilareale angenommen:

ssp. *obscura:* Europa bis auf den Südosten, Asien nördlich des Schwarzen Meeres und der großen Binnenseen (Kaspi, Aral, Balchasch, Baikal), Afghanistan, Pakistan, Kashmir, Ladakh.
ssp. *orientalis:* Südost-Europa, ostmediterrane Inseln, Anatolien bis auf den äußersten Osten, Nord-Syrien.
ssp. *nitida:* Kaukasus, Grenzgebiet Ost-Anatoliens, Elburs-Gebirge.
ssp. *validior:* Östlich der Aral-Sees, Buchara, Samarkand.
ssp. *simplex:* Umgebung des Balchasch-Sees.
n. ssp. *mongolica:* Mongolei, Umgebung des Baikal-Sees.

5. Ausbreitungsgeschichte

Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur variieren bei *Silpha obscura* nicht parallel, sondern bilden unabhängig voneinander ± deutliche Gruppen. Dies ist ein Hinweis darauf, daß die Ausbreitungsgeschichte der Art recht kompliziert verlief und von zahlreichen Faktoren beeinflußt wurde und noch wird.

Ein Phänomen ist deutlich erkennbar: Morphologisch einheitliche Tiere in der nördlichen, meist flachen Region des eurasischen Kontinents, hingegen Aufsplittern in zahlreiche morphologisch unterscheidbare Formen in den südlicheren, meist gebirgigen Teilen des Gesamtareals. Offensichtlich begünstigen höhere Gebirge durch Vertikal- und Horizontalzonierung Isolatbildung von Populationen, welche dann „ihre eigenen Wege" gehen, sich unterschiedlich stark differenzieren, aber doch noch eine einzige Art repräsentieren. Als Ursachen für die heutige Formenvielfalt werden zwei aufeinander folgende Ereignisse angenommen: 1. Postglaziale Ausbreitung der Art von Refugial-Gebieten zum heutigen Gesamtareal, 2. divergente Entwicklung durch unterschiedliche Umweltfaktoren in den einzelnen Teilregionen.

Wahrscheinlich erfolgte postglazial die Besiedlung Asiens und Europas (Abb. 1) von einem sibirischen Waldrefugium aus, dessen genaue Lage unbekannt bleiben muß. Die Subspezies am Südrand der Paläarktis haben sich während der Glacialia in anderen Isolaten differenziert (möglicherweise im heutigen Verbreitungsgebiet), worauf aber keine große Arealausweitung folgte. Nur eine Form (ssp. *obscura*) war sehr erfolgreich und hat postglazial im Westen sogar die Pyrenäen weit überschritten und im Südosten über die Steppen zwischen Kaspi- und Aral-See den NW-Himalaya erreicht. Eine noch weitere Ausbreitung im Himalaya bis nach Nepal war vielleicht wegen des stärkeren Einflusses des Monsuns und damit wegen der erhöhten Feuchtigkeit in diesem Gebiet nicht mehr möglich; dort leben heute andere, endemische *Silpha*-Arten (Emetz & Schawaller 1975).

6. Literatur

Emetz, V. & Schawaller, W. (1975): Silphidae aus dem Nepal-Himalaya (Ins.: Col.). — Senckenbergiana biol., **56**: 221—231; Frankfurt.

Mayr, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. — 1—370; Hamburg (Parey).

Portevin, G. (1926): Les grandes Nécrophages du globe. — Encycl. Ent., **6**: 1—270; Paris.

Schawaller, W. (1979a): Revision der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884 (Coleoptera: Silphidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **321**: 1—8; Stuttgart.

— (1979b): Morphologische Variation bei *Silpha tristis* und Synonymie von *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **328**: 1—8; Stuttgart.

Wilson, E. O. & Brown, W. L. (1953): The subspecies concept and its taxonomic application. — Syst. Zool., **2**: 97—111; Lawrence.

Anschrift des Verfassers:

Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

1980. "Silpha obscura, ein Beispiel fur Subspezies-Differenzierung bei Kafern (Coleoptera, Silphidae)." *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* 334, 1–11.

View This Item Online: https://www.biodiversitylibrary.org/item/104106
Permalink: https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/41482

Holding Institution
Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by
Biodiversity Heritage Library

Copyright & Reuse
Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.
License: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/
Rights: https://biodiversitylibrary.org/permissions

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at https://www.biodiversitylibrary.org.

This file was generated 22 September 2023 at 05:50 UTC