

Die Gattung Oligochaeta (DC.) C. Koch : Compositae - Cynareae

Autor(en): **Wagenitz, Gerhard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich**

Band (Jahr): **37 (1962)**

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308222>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Gattung *Oligochaeta* (DC.) C. Koch

(Compositae-Cynareae)

Von GERHARD WAGENITZ, Berlin-Dahlem

Es ist bekannt, wie schwierig es ist, bei den Compositen die Gattungen einigermaßen natürlich abzugrenzen. Zuweilen treten dabei Artengruppen auf, die in ihrer Gattungszugehörigkeit sehr umstritten sind und mehreren Gattungen zugezählt wurden. Auch wenn man von einer weitgehenden Zersplitterung großer Gattungen keinen echten Fortschritt erwartet, kann es dann die einzig sinnvolle Lösung sein, diese Arten in einer eigenen Gattung zusammenzufassen. Dies scheint mir für die erst von wenigen Autoren angenommene Gattung *Oligochaeta* (DC.) C. Koch zu gelten, deren vier Arten Synonyme unter 8 verschiedenen Gattungsnamen besitzen und deren Merkmalskombination so eigenartig ist, daß ein Anschluß an eine dieser Gattungen nicht möglich erscheint.

Wir finden den Namen «*Oligochaeta*» zuerst bei DECANDOLLE (1838) als Bezeichnung für eine Sektion von *Serratula* mit der einzigen Art *Serratula divaricata* Fisch. et Mey. und bereits mit der Bemerkung «an genus proprium?». Schon wenige Jahre darauf (1843) erhob K. KOCH diese Sektion zu einer eigenen Gattung. Spätere Autoren versuchten aber immer wieder, die hierher gehörigen Arten anderen Gattungen zuzuordnen. So stellte BENTHAM 1873 *Microlonchus divaricatus* DC. und *Serratula divaricata* Fisch. et Mey., die er irrtümlich vereinigte, zu *Volutarella*, BOISSIER (1875) vereinigte alle bekannten Arten mit *Microlonchus* und O. HOFFMANN (1893) und BORNMÜLLER (1916) mit *Centaurea*. Erst in den letzten Jahrzehnten wurde die Gattung *Oligochaeta* wieder aufgenommen, und zwar unabhängig voneinander durch BRIQUET (1930) und ILJIN (1935 a). Beide Autoren betonen, daß die Vereinigung mit *Microlonchus* Cass. (gültiger Name: *Mantiscalca* Cass.) trotz der auffälligen Übereinstimmung im Bau des Pappus unmöglich ist, da Habitus, Ausbildung des Involukrums, der Achänen etc. stark differieren. Diese Ansicht wurde weiter bestätigt durch die pollenmorphologischen Untersuchungen (WAGENITZ 1955), die für *Mantiscalca* (= *Microlonchus*) s. str. Pollen vom *Serratula*-Typ, für *Oligochaeta* aber vom *Jacea*-Typ ergaben. In jüngster Zeit wurden zwei *Oligochaeta*-Arten neu beschrieben: *O. leucosmerinx* Rech. f. et Köie und *O. tomentosa* Czerepanov.

Wenn im folgenden die Gattung erstmals in Form einer Revision zusammenfassend dargestellt wird, so ist dabei — neben einer genaueren Charakteristik der Gattung und der Verbreitung ihrer Arten — besonders wichtig die Klärung der Zugehörigkeit von *Microlonchus divaricatus* DC. Diese Art wurde nämlich von BRIQUET nicht erwähnt, und ILJIN meinte

sie (mit Fragezeichen) der Gattung *Tricholepis* zurechnen zu müssen. Wie sich bei der Besprechung der Merkmale ergeben wird, findet diese Art ihren natürlichen Platz in der Gattung *Oligochaeta*. Schließlich soll auch die Stellung von *Oligochaeta albispina* noch einmal besprochen werden, die bereits von ILJIN (1955 b) als eigene Gattung *Schischkinia* abgetrennt wurde.

Hüllblätter. Die kleinen länglich-eiförmigen Köpfchen der *Oligochaeta*-Arten haben Hüllblätter, die in eine Dornspitze auslaufen. Die unteren und mittleren Hüllblätter sind aus breitem Grunde plötzlich in eine Spitze zusammengezogen, die inneren, schmälere am Rande hyalin gesäumt und sehr allmählich zugespitzt, wobei der dünne, trockenhäutige Rand beiderseits fast bis zur Spitze des Enddorns hinaufzieht. Die Dornspitze ist immer dünn, biegsam und etwa 2—6 mm (bei *O. ramosa* bis 8 mm) lang und waagrecht oder schräg abstehend. Ein deutlich abgesetztes Anhängsel fehlt, und es sind auch keine Fransen seitlich neben dem Enddorn ausgebildet. Durch diese sehr einfache (aber nicht notwendig ursprünglich einfache) Ausbildung der Hüllblätter unterscheidet sich *Oligochaeta* deutlich von *Centaurea* L. Die Hüllblätter sind auf der Fläche und am Rande von langen dünnen Haaren spinnwebig-flockig.

Blüten. Obwohl die Achänen deutlich dimorph sind (s. u.), läßt sich an den Blüten keine Differenzierung der Randblüten erkennen. Die Köpfchen sind also homogam im Gegensatz zu fast allen Arten von *Centaurea* L. s. str. (einzelne *Centaurea*-Arten, wie *C. nigra* L., sind sekundär durch Verlust der Randblüten homogam geworden). Die Blüten sind sämtlich röhrenförmig mit 5 fast gleich langen Kronzipfeln. Bei *O. minima* sind die Blüten nur so lang wie die Hüllblätter, bei den übrigen Arten überragen sie das Involukrum deutlich. Als Blütenfarben werden für *O. divaricata*, *O. tomentosa* und *O. ramosa* rosa, fleischrot und hellpurpurn angegeben (vermutlich nur verschiedene Namen für den gleichen Farbton), für *O. minima* rosa (bzw. «rubellus») oder weißlich («albidus») in der Diagnose der hierher gehörigen *Centaurea vvedenskyi* Popov.

Androeceum. Auffallend verschieden ist die Ausbildung der Filamente: bei *O. divaricata* und *O. tomentosa* sind sie mit langen Papillen versehen («Filamente behaart», wie bei *Centaurea* und verschiedenen anderen Cynareen-Gattungen), die etwa die Hälfte der Breite der Filamente erreichen, bei *O. minima* finden wir nur sehr kurze Papillen, die selten länger als breit sind, besonders überraschend ist aber die Variationsbreite in der Länge der Papillen bei *O. ramosa*: bei zwei von drei untersuchten Herkünften waren sie nur so lang wie bei *O. minima*, bei einer dritten aber wenigstens z. T. lang ausgezogen.

Die apikalen Anhängsel der Antheren sind bei allen Arten sehr lang, mindestens $\frac{2}{3}$ der Länge der übrigen Anthere. Die basalen, am Ende etwas zerschlitzten Anhängsel sind bei *O. divaricata*, *O. tomentosa* und

O. ramosa so lang, daß sie den oberen, kleinzelligen und immer glatten Teil der Filamente (das «antheropodium» nach BEAUVERD 1910: 213. vgl. BRIQUET 1918) mit bedecken, während die wesentlich kürzeren Anhängsel bei *O. minima* das Antheropodium freilassen.

Pollen. Die Pollenkörner von *O. divaricata*, *O. minima* und *O. ramosa* wurden bereits früher beschrieben (WAGENITZ 1955) und als eine besonders kleine, nur schwach skulpturierte Form dem *Jacea*-Typ (benannt nach *Centaurea jacea*) zugeordnet. Hiermit stimmt auch der Pollen von *O. tomentosa* gut überein. Pollen vom *Jacea*-Typ ist von zahlreichen Sektionen der Gattung *Centaurea* bekannt, tritt aber auch bei *Cnicus benedictus* L. auf.

Griffel. Der Griffel ist bei den vier *Oligochaeta*-Arten im wesentlichen gleich gebaut. Er trägt einen deutlich abgesetzten, geraden Kranz längerer Fegehaare und ist wenig oberhalb dieses Kranzes in zwei Schenkel gespalten. Bei *O. minima* sind die Griffelschenkel kürzer als bei den übrigen Arten, und der Fegehaarkranz ist schwächer entwickelt.

Achänen. Ein besonders charakteristisches Merkmal der *Oligochaeta*-Arten ist ein bisher wenig beachteter Dimorphismus der Achänen. Einen Hinweis darauf finden wir bei ILJIN (1935 a), der die Runzligkeit und den hinfälligen Pappus der randlichen Achänen im Gegensatz zu den glatten Achänen der inneren Blüten von *O. divaricata* erwähnt. Hierzu kommt aber noch ein wesentlicher Unterschied in der Form: die Achänen der Randblüten sind vom Rücken her zusammengedrückt, ihre Abbruchstelle liegt auf der Bauchseite fast basal, während die mittleren

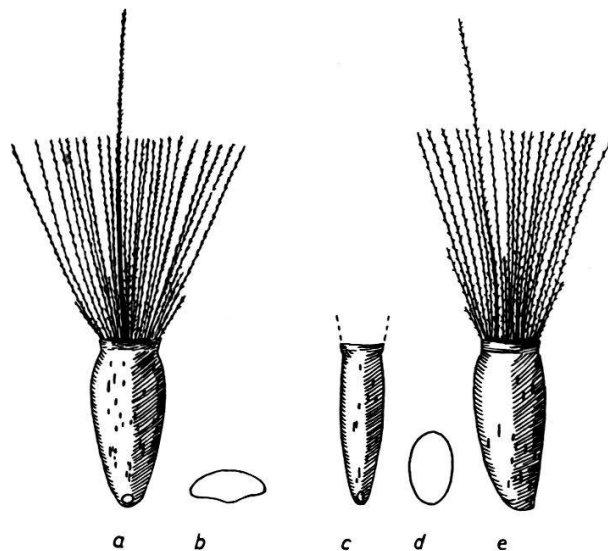


Fig. 1. Achänen von *Oligochaeta minima* (Boiss.) Briq. (BORNMÜLLER 4048)
 a, b: Achäne einer Randblüte, c—e: einer Scheibenblüte,
 a, c: in Ventralansicht, in c Pappus nicht gezeichnet,
 e: in Seitenansicht, b, d: Umriß des Querschnittes
 (Vergr. ca. 7×)

Achänen schwach von der Seite her abgeflacht sind. Ihre kleine Abbruchstelle liegt ebenfalls auf der Ventralseite fast am Grunde, wirkt aber deutlicher «seitlich», da man diese Achänen meist auf der Seite liegend betrachtet. Bei *O. minima* sind alle Achänen glatt und haben einen fest-sitzenden, gut ausgebildeten Pappus, der Unterschied in der Form ist aber derselbe wie bei *O. divaricata* (vgl. Fig. 1). Bei *O. ramosa* ist der Dimorphismus der Früchte besonders deutlich (Fig. 2). Die äußeren Achänen sind etwas gebogen (nach außen gewölbt), am Rücken + abgerundet, vorne mit zwei im Winkel aneinander stoßenden Flächen, die inneren sind gerade und deutlich vierkantig. Alle Achänen sind fein längs gerippt, bei den randlichen Früchten (z. T. auch bei den inneren) liegen in den Furchen zwischen den Rippen noch unregelmäßige «eingedrückte» Vertiefungen, so daß die Achänen stark runzelig erscheinen. Die Abbruchstelle liegt wie oben beschrieben fast am Grunde auf der Bauchseite. Die Angabe «areola basilaris» bei BOISSIER dürfte auf die Untersuchung unreifer Achänen zurückzuführen sein. In dem gleichartigen Dimorphismus der Früchte liegt gerade ein starkes Argument für die Zugehörigkeit von «*Microlonchus divaricatus*» (= *O. ramosa*) zur Gattung *Oligochaeta*. Von *O. tomentosa* konnte ich die Achänen nicht untersuchen, nach der Originaldiagnose scheint hier aber der Dimorphismus ganz ähnlich wie bei *O. divaricata* ausgebildet zu sein.

P a p p u s. Der Bau des Pappus hat bei der Umgrenzung und systematischen Einordnung der Gattung *Oligochaeta* immer eine besondere Rolle gespielt. Nach der Terminologie des Pappus bei den Compositen ist es ein «pappus duplex», d. h. er besteht aus einem äußeren Pappus und einem deutlich davon abgegrenzten inneren (wie z. B. auch bei *Centaurea*, *Crupina*, *Cnicus*). Der äußere Pappus setzt sich aus wenigen Reihen feiner, rauher Borsten zusammen, die von außen nach innen allmählich länger werden, der innere besteht aus einem niedrigen Ring, der eine oder wenige steifere, am Grunde breite Borsten trägt. Bei *O. divaricata*, *O. minima* und (nach der Beschreibung) *O. tomentosa* ist im inneren Ring nur eine lange Borste vorhanden, die etwa eineinhalbmal so lang ist wie die längsten Borsten des äußeren Pappus und die immer auf der Rückenseite der Achänen (gegenüber der Abbruchstelle) steht. Daneben kann man aber bei genauerer Untersuchung immer noch einige kurze Zähne auf dem inneren Pappusring feststellen. Bei *O. ramosa* stehen im inneren Kreis 3—4 (seltener 2 oder 5) lange Borsten, es sind also gleichsam auch die kurzen Zähne des inneren Ringes der übrigen Arten zu Borsten verlängert. Es ist dies ein gutes diagnostisches Merkmal für *O. ramosa*, aber keinesfalls ein Grund, die Art aus der Gattung *Oligochaeta* auszuschließen.

Die sonderbare Ausbildung des Pappus war der Anlaß zur Vereinigung von *Oligochaeta* mit *Microlonchus* Cass. Die Übereinstimmung ist tat-

sächlich verblüffend, auch bei *Microlonchus* (gültiger Name *Mantiscalca*) steht die lange innere Borste auf der Außenseite der Achänen, eine Vermehrung der inneren Borsten kommt gelegentlich vor («*Microlonchus papposus* Spach») und auch ein gewisser Dimorphismus der Achänen tritt bei einem Teil der Arten auf. In anderer Hinsicht (Vorkommen steriler Randblüten, anatomische Struktur der Achänen, Bau des Involukrums, Pollenmorphologie etc., vgl. BRIQUET 1930, WAGENITZ 1955) sind die Unterschiede zwischen den Gattungen aber so bedeutend, daß anzunehmen ist, daß sich diese Pappusstruktur unabhängig voneinander bei

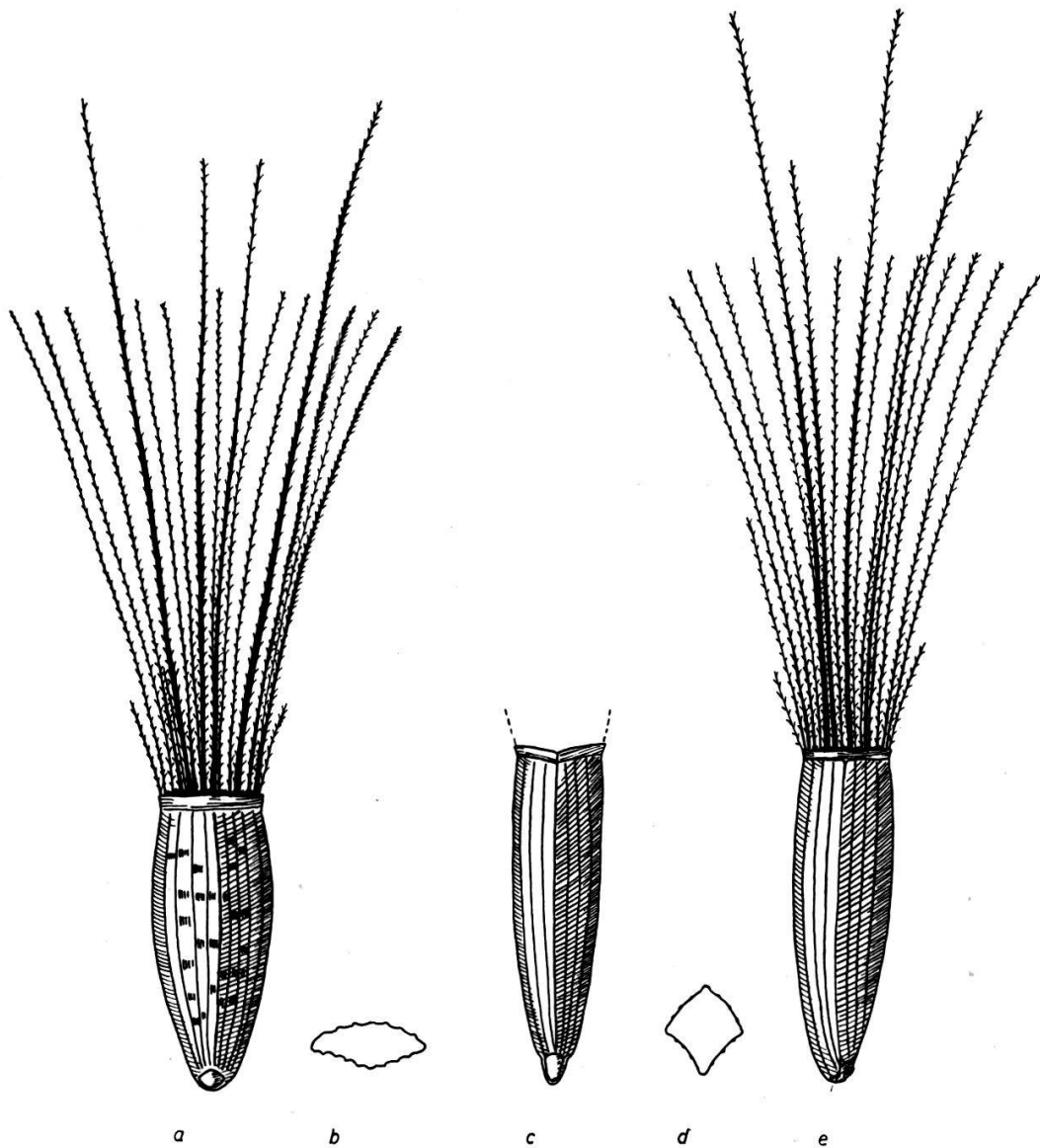


Fig. 2. Achänen von *Oligochaeta ramosa* (Roxb.) Wagenitz (WAGH 2198)
a, b: Achäne einer Randblüte, c—e: einer Scheibenblüte,
a, c: in Ventralansicht, in c Pappus nicht gezeichnet,
e: in Seitenansicht, b, d: Umriss des Querschnittes
(Vergr. ca. 7×)

Oligochaeta und *Mantiscalca* entwickelt hat. Wenn es sich bei dieser Merkmalsübereinstimmung also auch nicht um eine Homologie im engeren Sinne handelt, so doch sicher um eine Homoiologie (HENNIG 1950: 176, entspricht dem Tendenzmerkmal bei BUXBAUM 1951): d. h. die Pappusstruktur ist zwar bei beiden Gattungen unabhängig voneinander entstanden, aber auf der Grundlage der (bei relativ nahestehenden Gattungen) vorhandenen Übereinstimmungen in morphologisch gleichwertiger Form.

R e z e p t a k e l. Der Köpfchenboden ist bei den *Oligochaeta*-Arten (*O. tomentosa* ist in dieser Hinsicht noch nicht untersucht) mit 5—8 mm langen, glatten, dünnen, etwas gedrehten, weißen oder gelblichen Borsten besetzt (bei *O. divaricata* und *O. minima* 7—8 mm, bei *O. ramosa* 5—6 mm lang). Dies entspricht der Ausbildung bei *Centaurea* und vielen anderen Cynareen-Gattungen.

V e g e t a t i v e M e r k m a l e. Im Habitus, hervorgerufen durch die Art der Verzweigung, die Blattform, die Wuchsform etc., sind sich die *Oligochaeta*-Arten ähnlich, und die drei besser bekannten Arten, *O. divaricata*, *O. minima* und *O. ramosa* variieren auch in ganz ähnlicher Weise. Sämtliche Arten sind einjährig (bzw. überwintend einjährig) und — mit Ausnahme besonders schwacher Exemplare — reich verzweigt. Nicht selten ist der Hauptstengel sehr kurz, so daß das endständige Köpfchen fast in einer Rosette sitzt. Die Verzweigung erfolgt dann durch mehrere lange niederliegende Zweige direkt unter dem Endköpfchen. Diese Wuchsform scheint bei *O. minima* die alleinige oder doch vorherrschende zu sein. Bei *O. divaricata* und *O. ramosa* gibt es aber daneben Pflanzen mit gestreckter Hauptachse und reicher Verzweigung, die bis 30 oder 40 cm hoch werden können. Die im Umriß lanzettlichen bis länglich-spateligen Blätter sind am Rande entfernt buchtig gezähnt bis gelappt, leierförmig (mit großem Endabschnitt und 2—3 Paar Seitenlappen) oder sogar fiederteilig mit gezähnten Abschnitten. Einen systematischen Wert kann man diesen verschiedenen Blattformen aber nicht beilegen. Die Zähne und Lappen besitzen am Ende regelmäßig eine winzige knorpelige Spitze.

S y s t e m a t i s c h e S t e l l u n g. Es ist zur Zeit noch schwer, etwas Sicheres darüber zu sagen, mit welcher anderen Gattung *Oligochaeta* am nächsten verwandt ist. Besonders die Pollenmorphologie spricht dafür, daß *Oligochaeta Centaurea* doch recht nahe steht. Als Hauptunterschiede sind zu nennen: die homogamen Köpfchen (als Ausnahmen auch bei *Centaurea*) und das Fehlen eines eigentlichen Anhängsels an den Hüllblättern bei *Oligochaeta*, hinzu kommen der eigenartige Dimorphismus der Achänen und die Ausbildung des Pappus.

Oligochaeta (DC.) C. Koch

- Linnaea 17: 42. 1843; Ledeb., Fl. Ross. 2: 723. 1846; Briquet, Arch. Sci. Phys. Nat. 5^{me}
Pér. 12: 112. 1930; Iljin, Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 121. 1935.
Serratula L. sect. *Oligochaeta* DC., Prodr. 6: 671. 1838.
Cousinia Cass. subgen. *Oligochaeta* (DC.) C. Winkl., Acta Hort. Petrop. 12: 280. 1892.
Volutarella Cass. sensu Benth. in Benth et Hook., Gen. Pl. 2: 476. 1873 p. p.
Microlonchus Cass. sensu Boiss., Fl. Orient. 3: 700. 1875 p. p.

Capitula homogama, pauciflora, floribus omnibus hermaphroditis. Involucrum oblongum, phyllis pluriseriatis, exappendiculatis, in cuspidem attenuatis. Receptaculum setosum. Corolla tubulosa fere aequaliter quinquefida. Stamina filamenta libera, papillosa vel pilosa. Styli rami liberi, basi annulo pilorum instructi. Achaenia dimorpha: achaenia florum marginalium a dorso compressa, achaenia florum disci a latere compressa, omnia areola parva laterali (ventrali) affixa. Pappus setiformis, duplex, externus e setis tenuibus, ab externis ad interiores elongatis, pappus internus e annulo in setam unicam paleaceam setas reliquas superantem et dentes paucos vel in setas 2—5 abeunte constans. — Plantae annuae.

Typus generis: *Serratula divaricata* Fisch. et Mey. (= *Oligochaeta divaricata* [Fisch. et Mey.] C. Koch).

Clavis specierum

- I. Pappus internus e seta unica et dentibus inconspicuis formatus; achaenia 2—3.5 mm longa, achaenia florum disci non evidenter tetragona
A. Flores involucrum superantes; achaenia florum marginalium rugulosa pappo deciduo
1. Caulis glaber vel laxe araneoso-floccosus *O. divaricata*
2. Caulis dense albide araneoso-tomentosus *O. tomentosa*
B. Flores involucrum non superantes; achaenia omnia laevia pappo persistente
O. minima
- II. Pappus internus e setis (2) 3—5 formatus; achaenia 4—5 (5.5) mm longa, achaenia florum disci evidenter tetragona *O. ramosa*

Oligochaeta divaricata (Fisch. et Mey.) C. Koch

- Linnaea 17: 43. 1843; Ledeb., Fl. Ross. 2: 723. 1846; Briquet, Arch. Sci. Phys. Nat. 5^{me}
Pér. 12: 112. 1930; Iljin, Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 121—123. 1935; Grossheim, Opred.
Rast. Kavk.: 490. 1949; Wagenitz, Flora 142: 227 et 256. 1955.

Synonyme:

- Serratula divaricata* Fisch. et Mey., Ind. Sem. Hort. Bot. Petrop. 1835: 37. 1835; DC.,
Prodr. 6: 671. 1838; Boiss. et Buhse, Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou 12: 134. 1860.
Volutarella divaricata Benth. in Benth. et Hook., Gen. Pl. 2: 476. 1873. p. p.
Microlonchus oligochaetus Boiss., Fl. Orient. 3: 701. 1875; Buhse, Flora Albus. Arb.
Naturf. Ver. Riga N. F. 8: 24. 1899; Lipsky, Fl. Cauc.: 367. 1899; Grossheim, Fl.
Kavk. 4: 198. 1934; Parsa, Fl. Iran 3: 702. 1948.
Centaurea oligochaeta (Boiss.) Bornm., Beih. Bot. Cbl. 34, II: 293. 1916.
Cousinia massalskyi C. Winkl., Acta Hort. Petrop. 11: 131, in adnot. 1889; Acta Hort.
Petrop. 12: 280. 1892.

Icon: Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 123, fig. 1. 1935.

Verbreitung: Osttürkei, Transkaukasien, Nordwestiran.

Typus: «in Persia boreali», SZOVITS (LE?, n. v.).

Gesehene Herbarbelege: T ü r k e i : Prov. Kars, Iğdir, Umgebung des Hügels Boralar tepesi, vulkanischer Tuff, Sandboden, 820—840 m, DEMIRIZ 3297 (B, ISTF). — U d S S R (Kaukasus [?], Transkaukasien): Kaukasus, BAYERN s. n. (B); Arexes, C. KOCH s. n. (GOET); Eriwan, C. KOCH s. n. (B); prope Nakitschivan, SZOVITS s. n. (G-DC, im Prodr. gibt DECANDOLLE als Fundort an: «in collibus siccis distr. Khoi prov. Aderbeischan»); inter Nackitschewan et Ordubad, 1851, KOWALENSKY s. n. (G). — I r a n , Prov. Aserbeidschan: Aderbeidschan, SZOVITS 231 (G, W, Isotypen?); Diliman, in argillosis pr. Khosrowo, 8. VI. 1884, KNAPP s. n. (B, sub *Centaurea patula* DC., cf. BORNMÜLLER, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 60: 143. 1910.) — Prov. Gilan: Mendjil, 400 m, GAUBA et MIRDAMADI 1450 (W); Steppen bei Mendschil, 400 m, GAUBA 1532 (B); inter Rescht et Kaswin, prope Mendschil, ad viam versus Patschinar, in arenosis, 400 m, BORNMÜLLER, Iter Pers. alt. 7304 (B); in valle fluvii Sefidrud in declivitatibus montium inter Rudbar et Mendschil, 350—400 m, BORNMÜLLER, Iter Pers. alt. 7305 (B); [bei Bibersin, cf. BOISSIER et BUHSE 1860, l. c.], BUHSE 485/3 (G).

Oligochaeta tomentosa Czerepanov

Notul. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS 19: 455. 1959.

Typus: U d S S R, Aserbeidschan: distr. Kasum-Ismail, prope Naftalan, in siccis, 7. VI. 1933, GROSSHEIM s. n. (LE, phot. in B).

Verbreitung: außer dem genannten Typus ist nur noch ein von mir nicht gesehener Paratypus ebenfalls aus dem russischen Aserbeidschan («steppa Geanskaia») bekannt.

O. tomentosa steht der vorigen Art sehr nahe, möglicherweise ist sie nur als eine Varietät bzw. Unterart von *O. divaricata* anzusehen.

Oligochaeta minima (Boiss.) Briq.

Arch. Sci. Phys. Nat. 5^{me} Pér. 12: 113. 1930; Iljin, Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 121. 1935; Wagenitz, Flora 142: 227 et 256. 1955.

Synonyme:

Microlonchus minimus Boiss., Fl. Orient. 3: 701. 1875; O. et B. Fedtschenko, Consp. Fl. Turk., Izv. Turk. Odt. Russ. Georg. Obšč. 6, Beil.: 280. 1911 et in Beih. Bot. Cbl. 31, II: 155. 1913; Bornmüller, Beih. Bot. Cbl. 60, B: 215. 1939; Parsa, Fl. Iran 3: 703. 1948.

Centaurea minima (Boiss.) B. Fedtsch, Rastit. Turkest.: 757. 1915 (n. v., sec. Index Kewensis); Bornmüller, Beih. Bot. Cbl. 34, II: 293. 1916.

Jurinea korolkowii Regel et Schmalh., Acta Hort. Petrop. 6: 322. 1880 (cf. O. FEDTSCHENKO 1906 et Consp. Fl. Turk. 1. c.).

Centaurea vvedenskyi M. Popov, Acta Univ. Asiae Mediae, Ser. 8b, 3: 111. 1928 (vidi typum).

Icon: Fig. 1, p. 317 (Achänen).

Verbreitung: Ost-Iran, West-Turkestan.

Lectotypus: Iran, Prov. Kaschan: inter Kaschan et Nasrabad, BUNGE 141 b (G).

Weitere gesehene Herbarbelege: I r a n, Prov. Chorassan: inter Schahrud et Nischapur, BUNGE 148 (G, Syntypus). — Prov. Kerman: prope Kerman, BUNGE 112 (G, Syntypus); in arena mobili montis Kuh-tagh-aliditionis Kerman, 2100 m, BORNMÜLLER, Iter pers.-turc. 4048 (B, G, W, WU); inter Kerman et Saidabad (Sirdjan), inter Mashiz, 2000 m, et jugum Khan-e Sorck, 2580 m, RECHINGER 3005 a (B, G, W); inter Kerman et Saidabad, inter Baghin, 1670 m, et jugum Sangpur (Gudar-e-Dokhtar), ca. 2200 m, RECHINGER 7527 (W); inter Yezd et Kerman, inter Anar et Bahramabad (Rafsindjan), RECHINGER 2919 (W); inter Yezd et Kerman, inter Bahramabad et Kabutarkhan, RECHINGER 2899 (B, G, W). — Prov. Kerman et Fars: inter Saidabad et jugum Čah Čoghuk, ca. 1700—1900 m, RECHINGER 3163 (G). — Prov. Fars: Hadjiabad prope Tarum, ca. 900 m, RECHINGER 7526 (W). — Prov. Seistan: ad deserti margines inter Zabol et Neh, ca. 60 km a Sefidabe (Safaidowa) bor. versus, ca. 1000 m, RECHINGER 4125 (W). — Iranisch-Balutschistan: hinter Čah Kambar, distr. Hudiyan, 900 m, GABRIEL, Iter Iran.-gedr. 21 (B). — UdSSR, Surchan-Darja-Gebiet: ad declivia gypsacea elevationis Utsch-kizyl haud procul ab urbe Termez, Herb. Fl. Asiae Mediae, Fasc. XX, no. 500, VVEDENSKY (B, G, W, Isotypi *Centaureae vvedenskyi*).

Diese Art wurde von BUNGE an drei weit auseinanderliegenden Fundorten in Persien entdeckt und nach diesem Material von BOISSIER beschrieben. 15 Jahre später beschrieben sie REGEL und SCHMALHAUSEN noch einmal als *Jurinea korolkowii* aus der Kisyl-Kum. Die Identität der beiden Taxa hat O. FEDTSCHENKO 1906 festgestellt. Im Conspectus Florae Turkestanicae ist nur noch ein zweiter Fundort (Karakul am Serawschan) aus dem Gebiet angegeben. Offenbar ist die Art in Zentralasien nicht häufig (oder vielfach übersehen?), als sie nämlich 1928 bei Termes nahe der Grenze Afghanistans gesammelt worden war, wurde sie — als *Centaurea vvedenskyi* — wiederum neu beschrieben. Diese Exemplare gehören aber trotz der weißlichen Blüten sicher zu *O. minima*.

Oligochaeta ramosa (Roxb.) Wagenitz comb. nov.

Basionym: *Carduus ramosus* Roxb., Fl. Ind. ed. Carey 3: 407. 1832.

Synonyme:

Volutarella ramosa (Roxb.) Santapau, Pl. Saurashtra: 22. 1953.

Amberboa ramosa (Roxb.) Jafri, Scientist 3: 29. 1959.

Tricholepis candolleana Wight et Arnott, Hook. Comp. Bot. Mag. 1: 81, tab. IV. 1835.

Microlonchus divaricatus DC., Prodr. 6: 562. 1838; Boiss., Fl. Orient. 3: 702. 1875; Parsa, Fl. Iran 3: 704. 1948; Wagenitz, Flora 142: 227 et 256. 1955.

Volutarella divaricata Benth in Benth. et Hook., Gen. Pl. 2: 476. 1873 p. p.; Clarke, Comp. Ind.: 242. 1876; Hook., Fl. Brit. India 3: 383. 1881; et auct. mult. flor. Ind.

Amberboa («*Amberboia*») *divaricata* (DC.) O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 305. 1891; Chopra et al., Gloss. Ind. Med. Pl.: 15. 1956; Zain-ul-Abidin, Biologia, Lahore 4: 211. 1958; Jafri, Scientist 3: 29. 1959.

Centaurea divaricata (DC.) Bornm. («Wallich»), Beih. Bot. Cbl. 34, II: 293. 1916.

Tricholepis divaricata (DC.) Iljin, Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 121. 1935.

Tricholepis procumbens Wight, Icon. Pl. Ind. Or. 3, Pt. IV: 12, tab. 1139. 1846 (e descr. et icone).

Serratula griffithii Boiss., Diagn. Pl. Orient. Ser. II. 3: 49. 1856 (sec. BOISSIER, Fl. Orient. 1. c.).

Icon.: Hook. Comp. Bot. Mag. 1: tab. 4. 1835. — Wight, Icon. Pl. Ind. Or. 3, Pt. IV: tab. 1139. 1846. — Basu, Ind. Med. Pl. tab. 554. 1918 (n. v.). — Tadulingam et al., Handb. S. Ind. Weeds: 41, 180. 1932 (n. v.). — Fig. 2, p. 319 (Achänen).

Verbreitung: Vorderindien (West-Pakistan und Indien).

Typus: leg. ROXBURGH, n. v. (Originalzeichnung in K, phot. in B).

Gesehene Herbarbelege: V o r d e r i n d i e n (Pakistan und Indien), Norden: Surajghurra, 29. III. 1811, HAMILTON (?), s. n. (G-DC, Lectotypus *Microlonchi divaricati* DC.); ex alpebus Kumaon, WALLICH 94 (CAL, G-DC, Syntypus *Microlonchi div.*); Ind. Bor. Occ., reg. trop., 1000 ped., THOMSON s. n. (BR, G, GOET, W); Cachemire, ROYLE 12 (G-DC); Saharanpur, 6. IV. 1897, DUTHIE s. n. (W); NW-Himalaja, Lahore, STEWART 2591 (CAL); Maradabad, 1000 ped., IV. 1845, THOMSON s. n. (CAL); in vastis etc., 700', versus oppidum Hissar, KABIR, Herb. DRUMMOND 15175 (G); prope opp. Hansi in dit. Hissar, in locis incultis, 700', KABIR, Herb. DRUMMOND 15172 (G); in ditione Gurgaon versus Rewari, in vastis aridis etc., 700', KABIR, Herb. DRUMMOND 15167 (G); Umritsir [= Amritsar], ANDERSON (?) s. n. (CAL). — Ganges-Ebene: Flora of Banda, moist land, waste land, BELL 82 (CAL); Lucknow, 1856, ANDERSON s. n. (CAL); distr. Kheri, INAYAT 22262 (CAL); Jaunpur, G. O. ALLEN 32 (CAL); Behar [= Bihar], reg. trop., 1000 ped., J. D. HOOKER s. n. (CAL, W). — Westen: Sind, 1902, GLEADOW s. n. (CAL); Sehwan, in reg. Sind, leg.? (BLAT); Jodhpoor, III. 1868, KING s. n. (CAL); Marwar (bei Jodhpoor), III. 1868, KING s. n. (CAL); Veraval-Junagadh, purple fl., 18" tall, common on shore sands, SANTAPAU 15228, 15229 (BLAT); Junagadh, east of Girnar, fl. pale purple, whole plant glaucous, on stony ground, gregarious, SANTAPAU 14916 (BLAT); Baroda, a prostrate weed in cultivated field, common, fl. pale purplish, SHAH 6827 (BLAT); Broach, river bed, an occasional weed in cultivated fields, SHAH 6932 (BLAT). — Süden und Südosten: in montibus Nilagiri, B. SCHMID 10 (CAL); Mysore, reg. trop., Herb. HOOKER f. et THOMSON s. n. (CAL, G, GOET, K); Hill of Northamala, Salem distr., R. WIGHT 1495 (K, Typus *Tricholepidis candolleanae*); Tholampalaiyam, Coimbatore Distr., 1400', C. E. C. FISCHER 1850 (CAL); Nagapatta, Chittoor Distr., 750', C. E. C. FISCHER 4286 (CAL); Flora of Madras, Cuddapah, 400 ft., roadside, GAMBLE 10820

(CAL); Kondvidu, Guntur Distr., WAGH 3768 (BLAT); Ekshwaram, E. Godavari, WAGH 2198 (BLAT); Talapudi, Godavery Distr., BOURNE 3297 (CAL). — Osten und Mittelindien: Bed of Mahanadi, H. H. HAINES 4017 (CAL); Flora of Chutia (= Chota) Nagpur, Jundi, A. CAMPBELL 3 (CAL); Jubbulpure [= Jabalpur], BEDDOME s. n. (CAL); Chandur (?), Dekkan, O. KUNTZE 7456 (CAL).

(Einige weitere sehr ungenügend oder unleserlich beschriftete Aufsammlungen sind nicht aufgenommen.)

Diese Art wird in den indischen Floren bisher allgemein als «*Volutarella divaricata* Benth.» geführt. Erst in den letzten Jahren wurde von mehreren Autoren versucht, die Nomenklatur dieser Art klarzustellen. HOOKER (in Fl. Brit. India) zitiert nämlich hierzu die älteren Binome *Carduus ramosus* Roxb. 1832 und *Tricholepis candolleana* Wight et Arnott 1835. Der letztgenannte Name ist nach den heutigen Regeln illegitim, da die Autoren *Carduus ramosus* als Synonym anführen. An der Identität von *Carduus ramosus* Roxb. mit *Volutarella divaricata* haben verschiedene Autoren (CLARKE und JAFRI, l. c.) Zweifel geäußert. Leider scheint von der Roxburghschen Art kein Typusmaterial erhalten zu sein, jedenfalls fehlt es in den Herbarien in Brüssel, Calcutta, Dehra Dun, Genf, Kew, Liverpool, London (British Museum), Oxford, die Pflanzen von ROXBURGH besitzen.

Unter den farbigen Zeichnungen zur «Flora Indica» von ROXBURGH in Kew (vgl. SEALY 1956-57) ist aber auch eine Tafel mit *Carduus ramosus*, von der mir eine Photographie vorliegt. Die Abbildung entspricht der vorliegenden Art im Habitus, ebenso in der Blattform (in der Originaldiagnose von *Carduus ramosus* heißt es «leaves . . . thorny toothed», woran CLARKE Anstoß genommen hat, die Abbildung zeigt aber ganz richtig nur kurz zugespitzte, nicht eigentlich dornige Zähne). Es ist lediglich das Involukrum etwas schematisch gezeichnet, und die relativ zahlreichen schmalen Hüllblätter könnten an eine *Tricholepis*-Art denken lassen. Neben der gebräuchlichen Identifizierung mit *Volutarella divaricata* trägt der Bogen noch die Notiz «= *Tricholepis angustifolia* (more like *T. radicans*)». Dagegen spricht aber die Detailzeichnung von Achäne und Blüte, bei der der Pappus deutlich doppelt so lang wie die Achäne ist: *Tricholepis angustifolia* hat keinen Pappus, bei *T. radicans* ist er kürzer als die Achäne, zudem ist diese Art (als *Carduus radicans*) ja von ROXBURGH außerdem beschrieben worden. Auch unter den übrigen *Tricholepis*-Arten ist keine, die sich mit der Zeichnung und Beschreibung identifizieren ließe. Ich halte deshalb die Gleichsetzung unserer Art mit *Carduus ramosus* für richtig und sehe bis zur eventuellen Auffindung von Originalmaterial die Tafel in Kew als Typus an. *Volutarella divaricata* Benth. wurde übrigens vom Autor gleichzeitig auf *Serratula divaricata* Fisch. et Mey. und *Microlonchus divaricatus* DC. (und *Centaurea patula*

DC.) begründet, die er fälschlich für identisch hielt. Unter *Oligochaeta* ist das Epitheton «*divaricata*» bereits für die auf *Serratula divaricata* beruhende Art vergeben.

Was die Gattungszugehörigkeit der Art betrifft, so wurde schon oben auf die gute Übereinstimmung mit den anderen *Oligochaeta*-Arten nicht nur im Habitus und im Bau des Involukrums, sondern auch im Dimorphismus der Achänen und in der Pollenmorphologie hingewiesen. Dagegen bestehen zu den Gattungen *Amberboa* Less. (inkl. *Volutarella* Cass.) und *Tricholepis* DC. gewichtige Unterschiede. Die *Amberboa*-Arten haben heterogame Köpfchen mit sterilen Randblüten, Pollen vom *Serratula*-Typ und einen einfachen, schuppigen Pappus. Die in den Pappusmerkmalen recht variable Gattung *Tricholepis* ist gekennzeichnet durch sehr zahlreiche, schmale Hüllblätter, der Pollen gehört — soweit bekannt — ebenfalls zum *Serratula*-Typ (*Tr. chaetolepis* [Boiss.] Rech. f. und *Tr. furcata* DC.) oder ist jedenfalls stark bestachelt (*Tr. radicans* [Roxb.] DC.). Auch in dieser Gattung würde die vorliegende Art gänzlich isoliert stehen.

O. ramosa ist in den Merkmalen des Involukrums, der Achänen und des Pappus nur wenig variabel, stärker in den vegetativen Merkmalen, ohne daß sich eine geographische Gliederung erkennen ließe. Dabei erstreckt sich das Areal von den Hängen des Himalaja bis ins südliche Indien, möglicherweise z. T. erst im Gefolge des Menschen, da die Art vielfach als Ackerunkraut und auf Brachland wächst. Als natürliche Standorte werden in den Schedae sandige Ufer und Flußbette genannt. *O. ramosa* entwickelt sich während des Winters und blüht meist im März-April, zuweilen aber auch früher (bis Dezember), selten im Herbst.

Species excludendae:

- Oligochaeta albispina* (Bunge) Briq.
= *Schischkinia albispina* (Bunge) Iljin
- Oligochaeta leucosmerinx* Rech. f. et Köie
= *Schischkinia albispina* (Bunge) Iljin

Die monotypische Gattung *Schischkinia* wurde 1935 von ILJIN aufgestellt. Die Merkmale dieser Pflanze sind so eigenartig, daß dieses Vorgehen gerechtfertigt erscheint. Folgende Merkmale unterscheiden *Schischkinia* von *Oligochaeta*: Köpfchen heterogam mit sterilen Randblüten, Griffeläste bis zum Ende fest miteinander verbunden, Achänen nur an den Scheibenblüten entwickelt, mit auffallend großer, spaltförmiger Abbruchstelle, Köpfchenboden wabig, nur mit einzelnen Wimpern auf den Scheidewänden. Die Übereinstimmungen mit den *Oligochaeta*-Arten beschränken sich auf den Bau des Involukrums und des Pappus, der ebenfalls doppelt ist mit einer einzelnen, stärkeren und längeren Borste im

inneren Pappuskreis. *Schischkinia albispina* ist ebenfalls einjährig und im Habitus durch die am Rande dicht mit dünnen weißlichen Stacheln besetzten Blätter sehr auffallend. Ich gebe im folgenden noch die Synonymie der Gattung und ihrer einzigen Art.

Schischkinia Iljin Repert. Spec. Nov. 38: 73. 1935

Microlonchus Cass. sect. *Leucocentra* Bunge, Del. Sem. 1843 Hort. Bot. Dorp.: 8; Linnaea 18: 155. 1844; Mém. Acad. Sci. Péter. 7: 363. 1854.

Centaurea L. ser. *Leucocentra* (Bunge) Benth. in Benth. et Hook., Gen. Pl. 2: 482. 1873.

Centaurea L. sect. *Leucocentra* (Bunge) O. Hoffm. in Engl. et Prantl, Nat. Pflzfam. IV, 5: 329. 1893.

Typus (species unica): *Microlonchus albispinus* Bunge.

Schischkinia albispina (Bunge) Iljin

Repert. Spec. Nov. 38: 73. 1935 (err. «*Microlonchus minimus* Bunge» pro basionym citatus!); Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 122. 1935.

Synonyme:

Microlonchus albispinus Bunge, Del. Sem. 1843 Hort. Bot. Dorp.: 8. 1843; Linnaea 18: 155. 1844; Lehmann Reliq. Bot. = Mém. Acad. Sci. St. Péter. 7: 363. 1854; Boiss., Fl. Orient. 3: 701. 1875; O. et B. Fedtschenko, Consp. Fl. Turk., Izv. Turk. Otd. Russ. Geogr. Obšč. 6, Beil.: 281. 1911 et in Beih. Bot. Cbl. 31, II: 157. 1913; Parsa, Fl. Iran 3: 703. 1948.

Centaurea albispina (Bunge) Aitch. et Hemsl., Trans. Linn. Soc. Lond. Bot. Ser. 2, 3: 81. 1888; Bornm., Beih. Bot. Cbl. 34, II: 293. 1916.

Oligochaeta albispina (Bunge) Briq., Arch. Sci. Phys. Nat. 5^{me} Pér. 12: 113. 1930.

Oligochaeta leucosmerinx Rech. f. et Köie, Symb. Afgh. 2: 184 = Dansk. Biol. Skr. 8, no. 2. 1955 (vidi typum!); Kitamura, Fl. Afgh.: 434. 1960.

Icon: Symb. Afgh. 2: 185, fig. 126. 1955.

Verbreitung: West-Turkestan, Nordost-Iran, Afghanistan, Beludschistan.

Bei der Aufstellung von *O. leucosmerinx* wurde u. a. die gelbe Blütenfarbe hervorgehoben, während *Schischkinia albispina* rosa Blüten haben soll. Letzteres geht auf die Angabe in der Flora orientalis «flosculis purpurascensibus» zurück. In der Originaldiagnose von *Microlonchus albispinus* wird aber sogar die gelbe Blütenfarbe besonders betont. Man darf offenbar auf die Blütenfarbe gar keinen Wert legen. Bei AITCHISON et HEMSLEY 1888 (l. c.) heißt es: «The flowers vary from white and yellow to pink.»

SCHLUSSBETRACHTUNG

Es ist eine auffallende Tatsache, daß bei den *Compositae-Cynareae* aus der Verwandtschaft größerer, ganz oder vorwiegend aus perennierenden Arten bestehender Gattungen kleine Gattungen bekannt sind, die nur aus Einjährigen bestehen. In der Subtribus *Centaureinae* sind es fol-

gende (in Klammern die Artenzahlen): *Amberboa* Less. (ca. 15, hiervon ist aber *Volutaria* Cass. vielleicht besser wieder als eigene Gattung abzutrennen), *Cnicus* L. (1), *Crupina* DC. (3), *Goniocaulon* Cass. (1, in den Nat. Pflzfam. bei den *Carduinae*, gehört aber nach ILJIN 1960 und eigenen Beobachtungen zu den *Centaureinae*), *Oligochaeta* (4), *Russowia* (1), *Schischkinia* (1), *Stephanochilus* (1), *Zoegea* (5—7). Die Zahl dieser Gattungen ist auffallend hoch (etwa $\frac{1}{3}$ aller Gattungen dieser Subtribus), die Gattungsmerkmale liegen dabei vorwiegend in der Ausbildung der Achänen und des Pappus. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei zu einem großen Teil nicht um alte Stammbaumäste, die den größeren Gattungen wie *Serratula*, *Centaurea*, *Carthamus* gleichwertig sind, sondern um Seitenzweige dieser Gattungen, die durch eine beschleunigte Evolution morphologisch so selbständig geworden sind, daß ihr Zusammenhang mit anderen Gattungen nicht mehr deutlich ist. Es sei dabei daran erinnert, daß diese Gattungen annueller Arten alle Pflanzen mehr oder weniger ausgeprägt arider Standorte umfassen und daß nach STEBBINS (1952) in solchen Gebieten die Evolution schneller verläuft.

Für die Revision der Gattung *Oligochaeta* benutzte ich ganz oder teilweise das Material folgender Herbarien (die mit einem Stern versehenen konnte ich an Ort und Stelle einsehen):

- B * Berlin-Dahlem, Botanisches Museum
- BLAT Bombay, Blatter-Herbarium, St. Xavier's College
- BR Brüssel, Jardin botanique de l'Etat
- CAL Calcutta, Botanical Survey of India
- G * Genf, Conservatoire botanique
- GOET * Göttingen, Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität
- K Kew, Royal Botanic Gardens
- LAU * Lausanne, Musée botanique cantonal
- LE Leningrad, Botanisches Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR
(Typus von *O. tomentosa*)
- W * Wien, Botanische Abteilung des Naturhistorischen Museums

Ferner erhielt ich aus Kew ein Foto der Originalzeichnung von *Carduus ramosus* Roxb. und Dr. SANTAPAU, Bombay, sandte freundlicherweise ein Exemplar seiner Arbeit «Plants of Saurashtra».

Allen, die mich auf diese Weise unterstützt haben, bin ich sehr zu Dank verpflichtet. Die ersten Vorarbeiten für diese Revision wurden während eines Aufenthaltes als Stipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft am Naturhistorischen Museum in Wien durchgeführt; es sei deshalb auch der Forschungsgemeinschaft hier nochmals gedankt.

LITERATURVERZEICHNIS

- BEAUVERD, G., 1910: Contribution à l'étude des Composées. Suite IV: Recherches sur la tribu des Gnaphaliées. — Bull. Soc. Bot. Genève, Sér. 2, 2: 207—253.
- BORNMÜLLER, J., 1916: Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung Cousinia VI. — Beih. Bot. Cbl. 34, II: 267—293.
- BRIQUET, J., 1918: L'appareil staminal des Composées; structures et fonctions de ses diverses parties. — Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 51, procès-verb.: 208—210.
- 1930: Carpologie du genre Mantisalca. — Arch. Sci. Phys. Nat. 5^{me} Pér. 12: 99—114.
- BUXBAUM, F., 1951: Grundlagen und Methoden einer Erneuerung der Systematik der höheren Pflanzen. — Wien.
- FEDTSCHENKO, O., 1906: Jurinea Korolkowi Rgl. et Schmalh. Note critique. — Bull. Jard. Bot. St. Pétersb. 6: 29—31 (russ.).
- HENNIG, W., 1950: Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin.
- HOFFMANN, O., 1889—94: Compositae. — In: ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. IV, 5: 87—391.
- ILJIN, M. M., 1935a: Über die Stellung einiger Gattungen in der Subtribus Centaureinae. — Sovetsk. Bot. 1935, No. 5: 120—123 (russ.).
- 1935b: Schischkinia gen. nov. (Cynareae-Centaureinae). — Repert. Spec. Nov. 38: 73.
- 1960: Nikitinia — genus novum (Compositae-Cynareae). — Notul. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS 20: 356—358.
- SEALY, J. R., 1956—57: The Roxburgh Flora indica drawings at Kew. — Kew Bull. 1956: 297—399.
- STEBBINS, G. L., 1952: Aridity as a stimulus to plant evolution. — Amer. Nat. 86: 33—44.
- WAGENITZ, G., 1955: Pollenmorphologie und Systematik in der Gattung Centaurea L. s. l. — Flora 142: 213—279.