

Chrysothesium*, eine neue Gattung in der Familie *Santalaceae

Chrysothesium, nový rod v čeledi *Santalaceae*

Radovan H e n d r y c h

Chvatěrubská 356, CZ-181 00 Praha 8, Tschechische Republik

Hendrych R. (1993): *Chrysothesium*, a new genus in the family *Santalaceae*. - Preslia, Praha, 65:311-324 [in German].

Key words: *Chrysothesium*, *Thesium*, Anatolia, Middle Asia, Palaeomediterranean flora.

A new genus *Chrysothesium* (Jaubert et Spach) Hendrych is separated for four species of the genus *Thesium* L. Data on its morphology, geography, supposed genesis and threat are given.

Einleitung

Im Zusammenhang mit der Übersicht von zirkummediterranen *Thesium*-Arten (Hendrych in praep.) war ich gezwungen, zur Erwägung über die Stellung der Arten *T. aureum* Jaubert et Spach, *T. cilicicum* Haussknecht ex Bornmüller, *T. stelleroides* Jaubert et Spach und auch des mittelasiatischen *T. minkwitzianum* Fedtschenko zurückzukehren (Abb. 1). Damit war auch die Tatsache im Zusammenhang, dass nach Veröffentlichung der Bearbeitung von Gattung *Thesium* in der Flora der Türkei (Miller 1982) ich nicht mehr voraussetzte, dass ich von den ersten drei Arten noch mehr Studienmaterial sehen könnte, als das mir schrittweise zur Verfügung stand.

Die Geschichte der Erkenntnis von betreffenden Arten ist nicht kompliziert. *T. stelleroides* und *T. aureum* sammelte Aucher-Éloy etwa um 1830 am Oberlauf des Euphrat-Flusses, ohne die Fundorte anzugeben - wohl in der heutigen Provinz Erzincan. Ihre Veröffentlichung und Bezeichnung als neue Arten steht Jaubert et Spach (1844-46:4) zu. Diese Autoren auch beachteten, dass es sich um Arten mit besonderer Stellung innerhalb der Gattung *Thesium* L. s. l., handelt, die als Untergattung *Chrysothesium* Jaubert et Spach gewertet wurden. Später (am 23.6.1898) wurde in der Türkei noch *T. cilicicum* gesammelt, und zwar von W. Siehe oberhalb des Städtchens Bulgar-maden (heute Maden), südöstlich der Stadt Eregli. Den unbestimmten Herbarbeleg bezeichnete so in seinem Herbar C. Haussknecht; nach einem grossen Zeitabstand wurde jedoch die Beschreibung erst von Bornmüller (1931:301) zusammengestellt und veröffentlicht. *T. minkwitzianum* wurde von Z. A. Minkvic am 12.5.1914 im Gebiet gefunden, wo diese Sammlerin gemeinsam mit O. E. Knorring-Neustroeva schon im Mai 1908 arbeitete (Knorring et Minkvic 1909, 1910). Dieser Umstand selbst deutet gewissermassen die Seltenheit des dortigen, im Bezirk Taškent in Mittelasien, sich befindendens Vorkommens an. Zur Erkenntnis, dass es sich um eine neue Art handelt, gelangte erst Fedčenko (1923:113).

Für eingehendere Erkennung dieser Arten erwies sich zweifellos als unverteilhaft, dass die Autoren, die sich mit ihnen taxonomisch befassten, nämlich Jaubert et Spach

(1844-46:4, 1847-50:152), Walpers (1849:581), DeCandolle (1857b:638), Fedčenko (1923:113), Bornmüller (1931:301), Pilger (1953:88), Bobrov (1936:415) und Miller (1982:537-538), keine Gelegenheit hatten, die Arten im Terrain zu untersuchen. Infolge der Seltenheit aller vier Arten waren sie immer nur auf kleine (eher sehr kleine) Mengen des Herbarmaterials verwiesen, was sich auch auf mich bezieht.

Im Anfangsstadium des Studiums von holarktischen *Thesium*-Arten schöpfte ich einen Verdacht, dass es sich um eine Gruppe handelt, die den Charakter nicht nur einer Sektion (Walpers 1849:581, DeCandolle 1857b:638, Boissier 1879:1059, Pilger 1935:88, Bobrov 1936:415), sondern mindestens einer Untergattung trägt (Jaubert et Spach 1844-46:4, Kuntze in Post et Kuntze 1903:557, Hendrych 1962:24, 1972:354). Ich zögerte jedoch, diese Arten als eine selbständige Gattung zu bezeichnen, da ich eine lange Zeit hindurch keine wenigstens so ziemlich genügende Menge des Studienmaterials durchsehen konnte. Ausserdem hielt ich die Übersicht der ganzen Gattung *Thesium* für eine solche Wertung nicht für ausführlich.

In gewissem Mass begegnet man der hier erörterten Frage schon bei DeCandolle (1857b:638), der sie im Zusammenhang mit der Gliederung der Gattung *Thesium* mit folgenden Worten streift „Sectiones valde naturales, non vero genera distincta (fürwahr nicht deutliche Gattungen). cum transitus ubique adsint et characteres non theoretice magni momenti.“ Daraus wird ersichtlich, dass er zwar den Gattungsrang der Gruppe *Chrysothesium* ablehnte, aber trotzdem ihn in Erwägung zog.

Die ursprünglich abgegrenzte Auffassung der Gattung *Thesium* Linné (1753:207, cf. Linné fil. 1781:162, DeCandolle 1857a), vorübergehend tradiert, hat späterhin einige Änderungen durchgemacht. Zuerst war es die Trennung der Gattung *Comandra* Nuttall [(1818:157), tribus *Osyrideae* Reichenbach], abgesehen von der Gattung *Frisea* (Reichenbach ex Endlicher) Spach [(1841:460), sub „*Frisca*“ err.], die bis heutzutage, wohl mit Unrecht, nicht akzeptiert worden ist. Im Gegenteil, z.B. Baillon (1892:471), sicherlich unbegründet, fasste die Gattung *Thesium* so weit auf, dass er in sie ausser

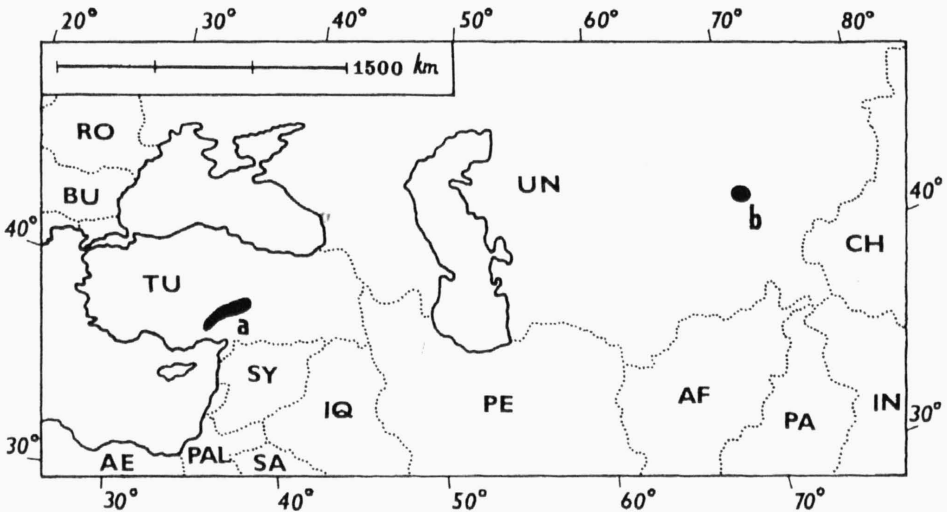


Abb. 1. - Areal der Gattung *Chrysothesium*: (a) anatolische Arten (*Ch. aureum*, *Ch. cilicicum* und *Ch. stelleroides*), (b) mittelasiatische Art (*Ch. minkwitzianum*).

Comandra und *Thesidium* auch *Osyridicarpus* A. DC. (tribus *Thesieae*) einschloss. Unlängst wurde von der Gattung *Thesium* die Gattung *Austroamericium* Hendrych [(1963:126), tribus *Thesieae*] abgetrennt.

Erst später gelangte ich zur Ansicht, dass bei der Gruppe *Chrysothesium* sich ebenfalls um eine selbständige Gattung handelt. Ausser einigen morphologischen Kennzeichen gibt es auch gewisse geographische Kriterien. Ich vermute, dass einige Unterschiedlichkeiten bei *Chrysothesium* gegenüber der umfangreichen, wenn auch sehr nahestehenden Gattung *Thesium*, einen insoweit markanten Einschnitt darstellen, dass die Abgrenzung einer selbständigen Gattung als angemessen erscheint.

Eine dieser Arten, ursprünglich als *T. minkwitzianum* bezeichnet, ist dadurch merkwürdig, dass in ihr das Alkaloid Thesin (Moškovskij 1943) entdeckt wurde. An diese Feststellung knüpften dann Arendaruk et al. (1960) und Arendaruk et Skoldinov (1960) an, die ausser Thesin (C₃₄H₄₂O₆N₂) noch Thesinin (C₁₇H₂₁O₃N) und Thesinicin (C₁₀H₁₁O₂N) isolierten. Es handelt sich um hochwirksame pyrrolicidine oder senecidine Alkaloide (Glasby 1975:1325, Southon et Buckingham 1989:542, 1071), die einzigen, die bei den *Santalaceae* bekannt sind. Aus der Übersicht von Zolotnickaja (1954:36) geht nicht ganz zuverlässig hervor, ob sie auch bei *T. szovitsii* DC. festgestellt worden sind (wohl werden sie dort nur vorausgesetzt).

Nach Döpke (1978:44-45) sind diese Alkaloide mit dem Ringgerüst des Pyrrolizidins vor allem bei den Familien *Apocynaceae* (*Anodendron* und *Urechites*), *Asteraceae* (*Erechtites*, *Nardosmia* und *Senecio*), *Boraginaceae* (*Cynoglossum*, *Echium*, *Heliotropium*, *Lindelofia*, *Macrotomia*, *Rindera*, *Symphytum*, *Tournefortia*, *Trachelanthus* und *Trichodesma*), *Celastraceae* (*Bhesa*), *Fabaceae* (*Crotalaria*) und *Orchidaceae* (*Chysis*, *Kingiella*, *Liparis*, *Phalaenopsis* und *Vanda*) bekannt, d. h. bei Familien, die mit den *Santalaceae* keine Verwandtschaft aufweisen.

Morphologie

Von den morphologischen Kriterien (vide descriptionem generis) erscheinen bei den uns interessierenden Arten die Blütenform und -grösse bestimmt als die auffallendsten. Ihre einfache Blütenhülle (Perigon) ist lang zylindrisch trichterförmig, relativ sehr gross, meistens (5)9-12 mm oder sogar bis 18 mm lang. Darin besteht ein auffallender Unterschied gegenüber allen *Thesium*-Arten, bei denen es glocken-, becher- bis kurz trichterförmige, höchstens kurz zylindrische einfache Blütenhüllen gibt (Hendrych 1972:314), wobei ihre Länge nur 2-5 mm, ganz vereinzelt (*T. macranthum* Fenzl) höchstens 10 mm beträgt. Als das ursprünglichste erscheint bei *Thesium* (Hendrych 1972:313) das becher- oder glockenförmige Perigon, wie es bei den *Santalaceae* üblich ist. Die Entwicklung dieses Merkmals führte bei ihnen in einer Richtung zu den scheibenförmigen, in der anderen Richtung bis zu den lang stielrundförmigen Blüten, wie es bei den Arten der Gruppe *Chrysothesium* der Fall ist.

Das Perigon bei *Chrysothesium* ist nur häutig, gelblich; bei der Gattung *Thesium* ist es durchwegs fast steif und vor allem innen weiss oder mindestens weisslich. Mit der auffällig gestreckten Blütenform hängt bei *Chrysothesium* ein erheblich langer, fadenförmiger Griffel zusammen. Was diese Merkmale anbelangt, habe ich keine Übergangstypen zur Gattung *Thesium* gefunden (cf. Hendrych 1972:339). Die Frucht ist auch eine an ein Nüsschen erinnernde Schliessfrucht, die im Gegensatz zur absoluten Mehrheit der *Thesium*-Arten eine relativ erhebliche Grösse erreicht (6-13 mm). Bei der Gattung *Thesium* bewegt sich ihre Grösse zwischen 2,5-4 mm (Hendrych 1972:320), vielleicht einigermassen mit Ausnahme der Arten *T. macranthum* Fenzl, *T. jarmilae* Hendrych und *T. kotschyianum* Boiss.

Es ist zu betonen, dass es sich immer um Dauerpflanzen handelt, also nicht auch um einjährige Pflanzen, wie es manchmal angeführt wird (Jaubert et Spach 1844-46:4, Boissier 1879:1060, Miller 1982:537 et al.), aber auch nicht um Halbsträucher (Jaubert et Spach l. c., 1847-50:152; Boissier l. c.; Fedčenko 1923:113; Pavlov et Lipšic 1934:21; Miller l. c. et al.). Eine solche Angabe ist wahrscheinlich auf den Umstand zurückzuführen, dass der Unter- und Mittelteil der Stengel vor Eintrocknung verhältnismässig bald eintrocknet bis scheinbar holzig wird.

Klima in den Gebieten des Vorkommens

Die klimatischen Bedingungen in Verbreitungsgebieten der anatolischen Arten (Abb. 2A) erscheinen aufgrund der beiläufigen Angaben folgendermassen: Die jährliche Niederschlagssumme beträgt 360-370 mm, mit Trockenzeit von Juni bis Oktober; die Maxima der Niederschläge entfallen vorwiegend auf den Frühling (März bis Mai), weniger markant auf den Winteranfang (November bis Dezember). Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 9-11°C im Januar -1 bis -3°C (Minimalwerte bis unter -30°C), im Juli 20-23°C (Maximalwerte bis zu 40°C). Es handelt sich demnach um ein stark kontinentales Klima.

Die klimatischen Verhältnisse aus dem Gebiet der mittelasiatischen Art (Abb. 2B), aus dem Raum des Gebirges Karatau und aus seiner Umgebung, können folgendermassen charakterisiert werden (Kamelin 1990:16 et al.): Die jährliche Niederschlagssumme bewegt sich innerhalb der Grenzen von 250 bis 420 mm, mit einem markanten Maximum im Frühling (März) und mit einem schwachen Maximum im Herbst (Oktober bis

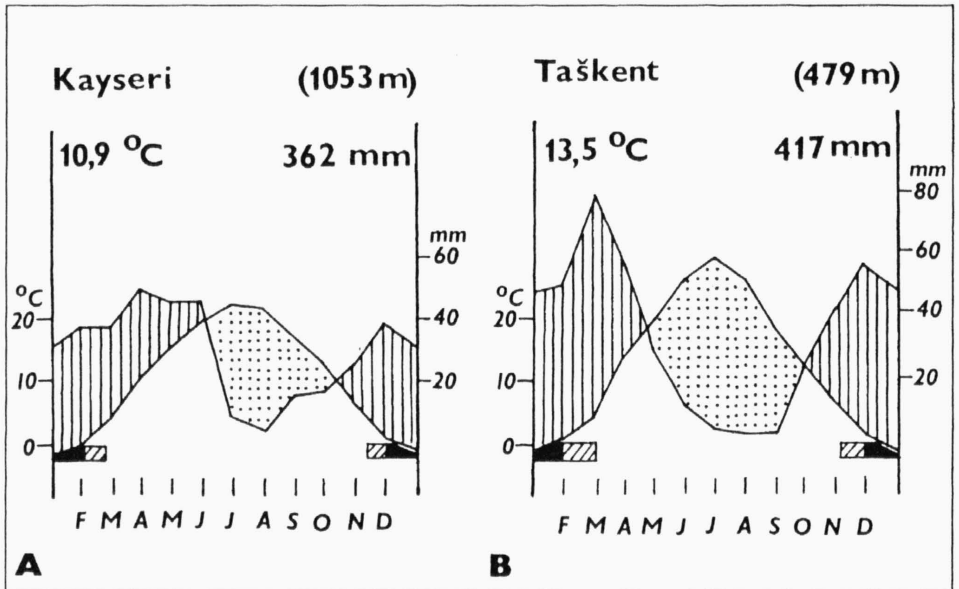


Abb. 2. - Klimadiagramme von Orten in der Nähe des Vorkommens in Anatolien (von Kayseri, nach Anonym 1987) und in Mittelasien (von Taškent, nach Lydolph 1977).

November); im Sommer sind die Niederschläge äusserst selten, aber dann kommen sie als Springflut und sind durchwegs vom Gewittercharakter. Im Winter ist die Schneedecke sehr dünn. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 8-14°C, im Januar bis -3°C (mit Minimalwerten bis zu -46°C), im Juli 26-28°C (mit Maximalwerten bis zu 45°C). Ausserhalb der Winterzeit, ausgenommen Juli bis September, können die Nachttemperaturen unter 0°C sinken. Die Trockenzeit (Aridität) dauert vom April bis September (eventuell bis zu Oktober). Es handelt sich demnach wiederum um das Kontinentalklima, das sogar noch ausgeprägter ist als im Gebiet der anatolischen Arten.

Geographie

Chrysothesium kommt vor allem in drei Arten (*Ch. aureum*, *Ch. cilicicum* und *Ch. stelleroides*) im Südtteil Mittelanatoliens vor, annähernd im Raum zwischen 37° bis 40° n. B. und 34°00' bis 39°30' ö. L. (Abb. 3). Bei Wertung des Vorkommens dieser Arten kann als wichtig betrachtet werden, dass im Raum ihrer ausgesprochen stenochoren Areale die überhaupt reichste Vertretung der anatolischen endemischen Arten liegt. So z. B. nur am Gebiet von *Ch. stelleroides* können nach Davis (1965-1988) insgesamt 147 dortige ebenfalls sehr stenochore Endemiten festgestellt werden, manche von denen auch in die Gebiete der übrigen zwei Arten überreichen. Analog gibt es für das Gebiet von *Ch. cilicicum* 135 und für die Region von *Ch. aureum* 97 wiederum eng stenochore Endemiten.

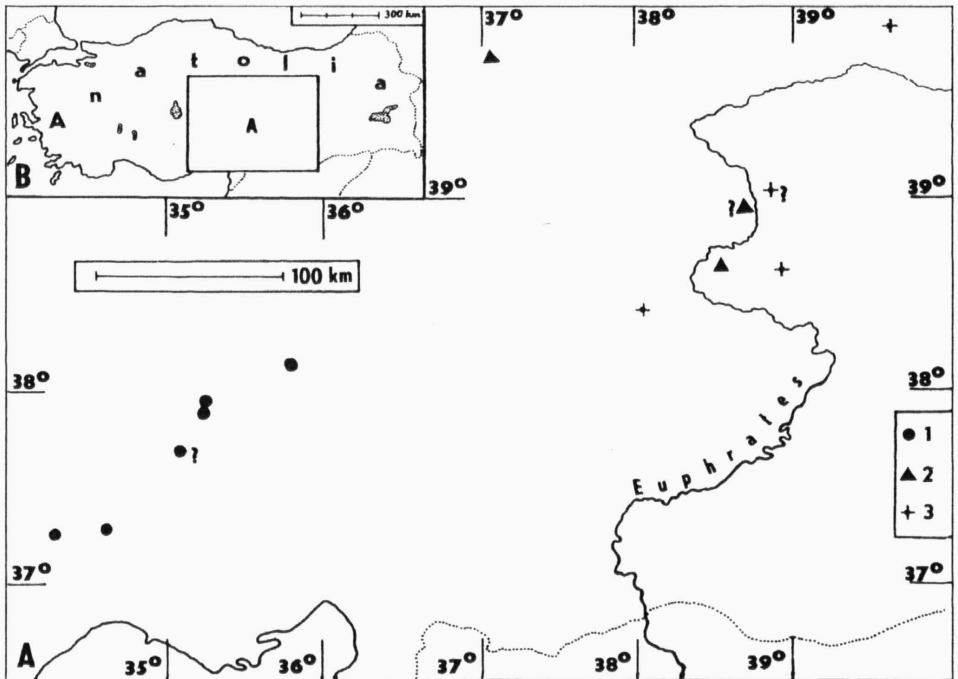


Abb. 3. - A. Lokalitäten der Arten (1) *Ch. cilicicum*, (2) *Ch. stelleroides* und (3) *Ch. aureum*. (? = ungenau bezeichnete Lokalitäten). B. Lage der Areale von angeführten Arten mit Bezeichnung des durch Aufzeichnung A dargestellten Gebiets.

Insgesamt ist aus dem ganzen Gebiet aller drei Arten die Verbreitung von 332 dortigen Stenoendemiten bekannt. Von allen Endemiten der türkischen Flora [cf. Davis 1988 (vol. 10):430] beträgt es also 3,8 %, was um 1,3 % mehr wäre, als wieviel für das betreffende Gebiet der (theoretische) Durchschnitt betragen sollte.

Einen ähnlichen, wenn nicht identischen Vergleich erhält man auch bei der geographischen Analyse der endemischen und subendemischen Gattungen Anatoliens, sind es (die meist monotypischen): *Cyathobasis* Aellen, *Dorystoechas* Boiss. et Heldr. ex Benth. corr. Benth., *Microsciadium* Boiss., *Necranthus* Gilli, *Nephelochloa* Boiss., *Olympiosciadium* Wolff, *Physocardamum* Hedge, *Tchihatschewia* Boiss. und *Thurya* Boiss. et Bal. Ausserdem können auch einige weitere Gattungen angeführt werden, die manchmal als Bestandteil einer ihnen nahestehenden Gattung gewertet werden: *Diplopilosa* Dvořák (*Hesperis* L.), *Pilgerochloa* Eig (*Ventenata* Koeler), *Plumosipappus* Czerep. (*Centaurea* L.), *Staurophragma* Fisch. et Mey. (*Verbascum* L.), *Syrenopsis* Jaubert et Spach (*Thlaspi* L.) und *Thylacodraba* (Nábělek) Schulz in Engl. et Prantl (*Draba* L.), insgesamt also 15 Gattungen. Es ist dieselbe Anzahl, die Davis [1988 (vol.10):492] anführt, ohne jedoch sie zu nennen. Von den subendemischen Gattungen sind *Cytisopsis* Jaubert et Spach (auch W-Syrien), *Limonopsis* Lincz. (auch Dagestan), *Orphanidesia* Boiss. et Bal. (auch Adžaria), *Pentapleura* Hand.-Mazz., *Trigonosciadium* Boiss. (beide auch N-Irak) und *Wiedemannia* Fisch. et Mey. (auch SW-Armenien) erwähnungswert.

Von allen anatolischen endemischen bis subendemischen Gattungen, insgesamt 21, befinden sich im Verbreitungsgebiet dortiger Vertreter der Gattung *Chrysothesium* 9 Gattungen, nämlich *Cyathobasis*, *Cytisopsis*, *Diplopilosa*, *Staurophragma*, *Syrenopsis*, *Tchihatschewia*, *Thurya*, *Trigonosciadium* und *Wiedemannia* (sec. Davis 1965-1988). Eine so starke Anhäufung der anatolischen endemischen bis subendemischen Gattungen ist in keinem anderen Gebiet Kleinasiens zu finden. Der Unterschied gegenüber anderen Gebieten ist zweimal bis dreimal so gross! Dies alles gibt einen guten Grund dafür, das Gebiet des Vorkommens von anatolischen Vertretern der Gattung *Chrysothesium* als eine bedeutsame Relikt- bis Refugiumsregion zu bezeichnen.

Es ist nicht ohne Bedeutung, dass ein erheblich ähnliches Bild sich auch bei der Auswertung des phytogeographischen Charakters des Vorkommens des mittelasiatischen *Ch. minkwitzianum* ergibt. Diese Art wächst im westlichen Vorgebirge des Tjan-Šan beiläufig an der Grenze von Kasachstan, Usbekistan und Kirgistan (Abb. 4). Arendaruk et al. (1960:670) geben an, dass zum Studium von Alkaloiden dieser Art das Material i. J. 1939 von P. S. Massagetov in der Turkmenischen (sic!) Republik gesammelt wurde. Diese Angabe ist ganz sicher irrtümlich; *Ch. minkwitzianum* entschieden kam und kommt nicht in Turkmenien vor (von der Nebengattung *Thesium* sind von dorthier bisher nur *T. kotschyanum* Boiss. und *T. arvense* Horvátovszky bekannt). Es steht ausser Zweifel, dass es sich um einen Fundort in Kasachstan handelte, wohl im Zusammenhang mit der Umgebung der Bezirksstadt Turkestan. Diese liegt etwa 70 km unterhalb der Südabhänge des Karatau-Gebirges, aus der Umgebung der Stadt Čimkent, und eben aus diesem Gebiet sind einige Lokalitäten belegt. Infolge der Ähnlichkeit der Namen Turkestan - Turkmenien und durch ihre Verwechslung ist dieser Irrtum wahrscheinlich entstanden. In der botanischen Literatur ist diese Angabe bisher nicht erinnert worden.

Auf dem Gebiet Mittelasiens, das so reich an Endemiten (einschliesslich der endemischen Gattungen) ist (Rubcov 1964, Kamelin 1965), erstreckt sich das stenochores Areal von *Ch. minkwitzianum* in dem Verbreitungsgebiet von 12 ähnlich endemischen, durchwegs monotypischen Gattungen: *Autumnalia* M. Pimenov, *Botschantzevia* Nab.,

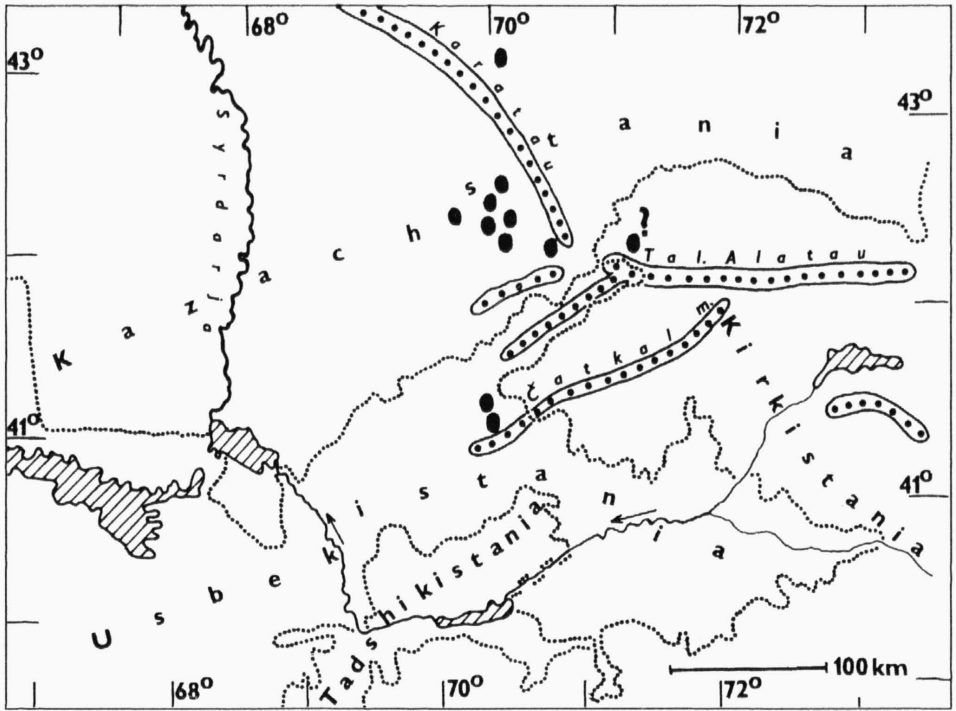


Abb. 4. - Verteilung der bekannten Fundorte von *Ch. minkwitzianum*.

Hypacanthium Juz., *Kozopoljanskia* Korovin, *Physandra* Botschantzev, *Pilopleura* Schischkin, *Pseuderemostachys* Popov, *Pseudomarrubium* Popov, *Rhaphidophyton* Iljin, *Schmalhausenia* C. Winkler, *Stephanocaryum* Popov und *Ugamia* Popov. Neben diesen befinden sich dort auch einige subendemische Gattungen wie *Ajlatunia* Vass., *Apelanthus* Nevski ex Pavlov, *Buniella* Schischkin, *Chaetolimon* (Bunge) Lincz., *Cylindrocarpa* Regel, *Hyalolaena* Bunge, *Korolkovia* Regel, *Lepidolopha* C. Winkler, *Mesostemma* Vveden., *Ostrowskia* Regel, *Sergia* Fedtschenko, *Schtschurovskia* Regel et Schmalh., *Ulugbekia* Zak. u. a.

Die in grosser Anzahl dort vertretenen endemischen Arten können nicht eingehender aufgezählt werden. Das Karatau-Gebirge selbst beherbergt in seiner Flora nach Pavlov et Lipšic (1934:31) 6 %, nach Kamelin (1990:27, 37) sogar 9 % Endemiten. Kein anderes Gebiet Mittelasien besitzt einen so hohen Anteil von endemischen Typen in seiner Flora. Schon deswegen wurde die Zusammensetzung der Flora von Karatau als „museal“ bezeichnet (Pavlov et Lipšic 1934:30), was in noch höherer Masse für *Ch. minkwitzianum* selbst gilt. Kamelin (1973:117) führt in diesem Zusammenhang *Ch. minkwitzianum* unter 39 bedeutsamsten Repräsentanten der Flora vom westlichen Tjan-Šan an. Bemerkenswerte Beziehungen zu den evolutionsnahen Arten Vorderasien bzw. unmittelbar Anatoliens hat er jedoch - ebenso wie andere Autoren - ausser acht gelassen.

Für uns wichtig ist die Tatsache, dass etwa 66 % der Flora vom Karatau, was ihre Genese anbelangt, vom altmediterranen, paläomediterranen („Altmediterranis“)

Charakter sein soll (Kamelin 1990:39). Es geht um die Auffassung einer Flora, die symbolisch - wenn auch nicht sehr passend- als Welwitschia-Flora bezeichnet wird, in welchem Zusammenhang sich über die Altertümlichkeit von *Ch. minkwitzianum* schon Popov (1927, sec. ed. 1983:102) mit Recht ausgesprochen hat. Er bezeichnet diese Art als ein Relikt alter Formen, die im Tjan-San-Vorgebirge isoliert von allen übrigen Arten der Gattung (sub *Thesio*) und von ihnen nahen vorderasiatischen Eltern ausleben. Als tertiäres Relikt wird die Art auch von Vintergoller (1984:76) betrachtet.

Mit grosser Sicherheit kann angenommen werden, dass *Chrysothesium* auch in seinen Gründen sich in Eurasien entwickelte, und zwar als eine einzige, dort an *Thesium* anknüpfende Gattung. Indirekt spricht dafür die Tatsache, dass nicht einmal unter den zahlreichen afrikanischen *Thesium*-Arten ein Vertreter vorkommt, der dem *Chrysothesium* als entwicklungsmässig markant näher verwandt erschiene als jedwede der relativ nicht sehr zahlreichen eurasiatischen Arten. Das heisst, dass *Chrysothesium* durch allmähliche Gattungsdifferenziation wahrscheinlich auf dem Gebiet des vermutlichen postprimären (sekundären) Entwicklungszentrums der Gattung *Thesium* entstand (Hendrych 1968:34, 36). Es scheint sogar wahrscheinlich zu sein, dass es annähernd im Raum (und aus seiner Verbindungslinie) geschah, wo sich *Chrysothesium* bis heutzutage - allerdings nur als Reste - befindet.

Die Entstehung und Entwicklung der Gattung *Chrysothesium* kann dadurch als ein offensichtlicher bedeutendster Bestandteil des Differenziationsvorganges der Gattung *Thesium* in ihrer ganzen paläarktischen Geschichte bezeichnet werden (Hendrych 1968:37). Es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, dass *Chrysothesium* - als Gattung und wohl auch seine heutigen Arten - von neogenem Alter ist. Ähnlich urteilt auch Kamelin (1965:1708-1709) über die Mehrheit von endemisch bis subendemisch mittelasiatischen Gattungen. Ihre Entstehung dürfte bis in das mittlere Miozän reichen. Mit der Genese der Gattung *Chrysothesium* dürfte - sowohl zeitlich und wahrscheinlich auch geographisch - auch die Entstehung der Sektionen *Compressia* und *Macranthia* (Hendrych 1962:23, 1972:340) im Zusammenhang stehen, die jedoch den Rahmen der Gattung *Thesium* nicht überschritten haben.

Die Verbreitung der wenigen *Chrysothesium*-Arten, angesichts ihrer ausgedehnten (2750 km) Disjunktion (Abb. 1), kann der Vermutung zugrunde gelegt werden, dass diese Gattung ursprünglich weit (oder fast weit) verbreiteter und wohl auch artenreicher war, als wie sie heute zu finden ist. Es kann vorausgesetzt werden, dass die Zeit ihres Raum- und Artenrückganges das Pleistozän, zweifellos jedoch auch das Postglazial war (Hendrych 1968:37).

Gefährdung

Aus dem sehr spärlichen Herbarmaterial, wie auch aus der Literatur wird ersichtlich, dass es sich um seltene bis äusserst seltene Arten handelt. Es ist dabei überraschend, dass Borodin (1985) in seiner sonst gründlichen Publikation *Ch. minkwitzianum* unter den seltenen und gefährdeten Pflanzen nicht angibt. Unerwähnt ist es auch bei Vintergoller (1976), der sich von demselben Standpunkte aus mit der Flora von Kasachstan speziell beschäftigte. Im Zusammenhang mit Gefährdung wird es als Reliktart von Kasachstan und Usbekistan von nur wenigen Fundorten bei Tachtadžan (1981:164, 208) angeführt. Dieser Autor betont, dass *Ch. minkwitzianum* einer unmittelbaren Gefahr des Aussterbens zwar nicht (!?) ausgesetzt ist, aber dass es in so kleiner Menge vorkommt, dass es schnell

aussterben könnte. Als schwindende Art wird es von Vintergoller (1984:76) angegeben, der betont, dass es nur in kleinen Gruppen oder ganz vereinzelt vorkommt. Aus dem benachbarten Usbekistan wird von einem Fundort angeführt, dass (aus Russischem übersetzt) „Die Population zählt insgesamt 7 Individuen, keine juvenilen Pflanzen gefunden“. Als die Ursache des Untergehens gilt hier die „Verbauung“ (sic!) und die intensive wirtschaftliche Ausnützung des Gebiets. Im Čatkal-Reservat wurde eine Erhöhung der Anzahl von Exemplaren festgestellt: i. J. 1974 wurde nur 1 Pflanze gefunden, i. J. 1980 schon 7. Die Vermehrung dieses Relikts aus den feuchteren geologischen Epochen wird durch einen Komplex der gegenwärtigen klimatischen Faktoren beschränkt (Sadykov et al. 1984:133).

Der Charakter des Vorkommens, der offenbar eine der letzten Rückgangsphasen darstellt, hat zweifellos eine lange und ungünstige Geschichte vom Gesichtspunkte der Gefährdung aus. Grösstenteils wächst *Ch. minkwitzianum* unmittelbar im Gebiet, in dem durch die Menschentätigkeit sehr weitgehende Änderungen, einschliesslich der Entwaldung, verlaufen sind (Kamelin 1990:108-109). Diese haben sich natürlich auch in der Flora widerspiegelt. Der Verlauf derartiger Einflüsse und Änderungen wird dort mit dem 6. bis 13. Jahrhundert datiert, doch auch später; die Änderungen führten bis zur Verstärkung und Vertiefung der Halbwüsten- und Wüstenbedingungen. Ausserdem haben die in dieser Hinsicht unangemessenen Eingriffe in die Landschaft bis in die Gegenwart überdauert, wo ihr Einfluss u. a. auch im Schwinden von *Ch. minkwitzianum* zum Ausdruck kommt.

Interessant sind in diesem Zusammenhang die Angaben über die Mengen des Materials, die Arendark et al. (1960:670, 672-673) für chemische Analysen von *Ch. minkwitzianum* zur Verfügung standen. Einerseits waren es 2 kg trockener, in der Blütezeit gesammelter oberirdischer Teile, ferner 10 kg der zur Zeit des Eintrocknens von Pflanzen gewonnenen Trockenmasse, und schliesslich 3,4 kg der Trockenmasse von unterirdischen Wurzelteilen. Beim ermittelten Durchschnittsgewicht eines Stengels von 1,3 bis 1,5 g (im trockenen Zustand) mussten für die erste Analyse-Probe 1350 bis 1600, für die zweite schon 6500 bis 7700 Stengel benutzt werden! Das heisst, dass durch das Sammeln schätzungsweise 600 bis 800 Pflanzen betroffen wurden, wenn es bekannt ist, wie die Stengelzahl bei einer Pflanze (8-12) hoch ist. Im dritten Falle - und der ist nicht nur für die Beschädigung, sondern ja für die Vernichtung der Pflanzen am schwerwiegendsten - mögen bis mehr als 5000 (ja, fünf Tausend) Pflanzen ganz betroffen worden sein. Wurde ein uns näher unbekannter Fundort durch solche Pflünderung nicht durchaus vernichtet, dann erlitt er bestimmt eine sehr schwere Beschädigung. Über die Frequenz des Vorkommens von anatolischen Arten ist uns keine nähere Information bekannt. Nur indirekt, aus dem bisher bekannten und dabei nicht zu reichen Material, das aus einer Zeitspannung von beinahe 150 Jahren stammt, kann auf ein sehr sporadisches Vorkommen geschlossen werden. Ausserdem handelt es sich um kleine Areale, d. h. um Arten, die auch an der Schwelle, wenn nicht in einer fortgeschrittenen Phase des Untergehens stehen.

In solchen Fällen ginge es um einen irreversiblen und unabwendbaren Prozess, weil bei der halbschmarotzenden Lebensweise dieser Arten auch die künstliche Kultivierung kaum durchführbar wäre. Beim oligotypischen Charakter der Gattung würde sich der Untergang nicht nur auf einzelne Arten, sondern eigentlich auf die ganze Gattung beziehen.

Summatim

Genus *Chrysothesium* (Jaubert et Spach) Hendrych, status novus

Plantae perennes, caulibus nonnullis vel numerosis, pallide virides, bractea et bracteolis duobus liberis, floribus relative magnis, perigonio longe cylindraco-infundibuliformi, semper quinque-laciniato, varie lutescente, plus minusve membranaceo, stylo filiformi longiusculoque, achaenio relative magno (6-13 mm), apice perigonio emarcido distincto coronato.

Basionym: *Thesium* L. subgen. *Chrysothesium* Jaubert et Spach (1844) Ill. Pl. Orient. 2:4; (1850) o. c. 3:152; Kuntze in Post et Kuntze (1903) Lex. Gen. Phan., ed. 2, 557 (sub „b“, an subgen. ?); Hendrych (1962) in Novit. Bot. Horti Bot. Univ. Carol. Pragen. 1962:24; (1972) in Acta Univ. Carol., Biol., 1970:354.

Synonymum: *Thesium* L. sectio *Chrysothesium* (Jaubert et Spach) Walpers (1849) Ann. Bot. Syst. 1:581; A. DC. in DC. (1857) Prodr. 14:638; Boissier (1879) Fl. Orient. 4:1059; Pilger in Engler et Prantl (1935) Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 16b:88.

Typus generis: *Thesium stelleroides* Jaubert et Spach 1844 1. c.

Positio in systemate: Ad tribum *Thesieae* Reichenbach [(1837) Handbuch 167] familiae *Santalaceae* R. Brown (1810) pertinet.

Etymologia: Nomen e verbis Graecis duobus, „chrysós“ (aurum), secundum perigonii colorem lutescentem et „*Thesium*“, nominis generis e nomine Thesei, herois regisque mythologiae Atheniensis, constitutum.

Stationes specierum: Locus natalibus apricis et siccis (paene semidesertis), potissimum lapidosis saxosisque, species crescentibus.

Area: Genus nimium oligotypicum, in parte fere australi Anatoliae mediae species tres stenochorice stenotopiceque et simili modo ad montium Tjan-Šan marginem occidentalem, Asiae Mediae species una, ergo satis disjuncte distributum (fig. 1).

Plantae semiparasiticae, herbosae, semper perennes (primo intuitu tantum fecte annuae vel contra suffruticosae). Radix verticalis, potius pauci- usque multiceps, caules nonnullos vel numerosos edens, plus minusve ramosa, ad radices plantarum aliarum (sine dubio admodum diversarum) accrata.

Caules assurgentes vel usque recti, satis diverse (3-60 cm) alti, potius tenuiores, angulosi, pallide virides, foliosi, glaberrimi vel scabriduli, inferne serius interdum indurascetes, quasi lignescentes, parce seu valde (a basi vel a medio) ramosi. Ramuli simplices, tenues, foliosi (in inflorescentiam transeuntis).

Folia lineari-lanceolata vel lineari-filiformia (ima ovata usque ovato-lanceolata), 5-45 mm longa, circa 1-2, raro usque 5 mm lata, pallide viridia, sessilia, crassiuscula, plerumque uni- vel raro quinque- usque septinervia, margine scabra.

Inflorescentiae racemosae usque spiciformes, subcongestae seu laxae, foliosae.

Bracteae ad flores singulae, bracteolae binae, foliis subsimiles inaequilongae.

Flores hermaphroditii, relative magni, (5) 9-12, usque 18 mm longi, semper pentameri, plus minusve brevissime pedicellati seu subsessiles.

Perigonium longe cylindraceo-infundibuliforme, fauce ± ampliatus in lacininiis quinque (apice semper usque cucullate incurvis) non profunde incisum, varie lutescens, plus minusve membranaceum, extus totum glabrum, sed pone stamina cum pilorum fasciculo parvulo ad antheram cohaerente.

Stamina 5, versus medietatem loborum longe inserta, filamenta filiformia, antherae ovals introrsaeque. Ovarium distincte inferum, adhaerens uniloculareque, ovulum majore probabilitate unum. Stylus filiformis, rectus longiusculusque (perigonium paene aut distincte superans), stigma subglobosum.

Fructus sicci, achaenia character nucularum, ovoidei usque oblongo-ellipsoidei, relative magni (6-13 mm), sessiles, glabri vel pubescentes, reticulate nervati, perigonio emarcido coronati.

Differentia: A genere *Thesium* perigonio longe cylindraceo-hypocraterimorpho, plus minusve membranaceo (non infundibuliformi, campanulato- vel perraro breviter cylindraceo et subrigido) intus glabro (nunquam dense barbato piloso), stylo filiformi longiusculoque (non brevi), achaenio relative conspicueque magno (6-13 mm, non tantum 2-6 mm longo) imprimis differt.

***Ch. stelleroides* (Jaubert et Spach) Hendrych, comb. nova**

Basionym: *Thesium stelleroides* Jaubert et Spach (1844) Ill. Pl. Orient. 2:4.

Synonyma: *T. eriocarpum* Belanger (1834) in sched., no 2378 (vidi in W). Webb in sched. sub *T. eriocarpum* Montbrett, non edit. (vidi in P).

Caules erecti, 30-60 cm alti, nonnulli, stricte foliosi, imprimis a medio ramosi, rami plerumque simplices, graciles foliosique. Folia filiformia, carnulosa, obsolete uninervia, 2-7 cm longa, minus quam 1 mm lata, margine laeviuscula. Inflorescentia panicula spicata, multiflora. Bractea subulata, 4,5-6 mm longa, bracteolae consimiles, sed tantum 3-4 mm longae. Flores subsessiles, 9-12 mm longi. Perigonium pallide luteolum, extus glabrum, tantummodo in parte inferiori adhaerente lanuginosum; laciniae lineari-oblongae, circa 3-4 mm longae. Achaenium ellipsoideum, 10-12 mm magnum, albedo-pubesces (sub pube costulatum), perigonium emarcidum 3-4 mm longum. - Floret et fructificat: Junio - (verosimiliter) Julio.

Typus: In herbariis Musei nationalis (P) in Parisio (ut lectotypus a me electus) et in herbario (G) Horti

botanici Genovensis (paratypus) conservatur.

Locus classicus: In Cappadocia antiqua, ad flumen Euphrates superius (novissime Firat Nehri) dictum.

Icones: Jaubert et Spach (1844) Ill. Pl. Orient. 2: tab. 104 (illustris!); Pilger in Engler et Prantl (1935) Nat. Pflanzenfam., ed. 2, 16b: tab. 42, fig. P-H (unice flos).

Exsiccata: Aucher-Éloy, Herbier d' Orient, no 2531; Sintenis, It. Orient. 1889, no 1009.

Etymologia: Secundum quasi faciem speciei *Stellera passerina* L. [= *Thymelaea passerina* (L.) Cosson et Germ.] consimilem denominatur.

Stationes: Loca lapidosa (?) gradus montosi medii (circa 1400 m s. m.).

Area: In Anatolia, montes ad Euphratem superiorem (fig. 3A/2) disposita (nimis raro).

Localitates notae: Provincia Erzincan, prope oppidulum Kuruçay („Kurutschai“) 39°39' lat. bor. et 38°29' long. or., in montibus Hasan Dagi, qui alio modo Hasanov dicuntur (P. Sintenis, JE). Cappadocia, ad Euphratem (Aucher-Éloy, P. G. LE), an e loco in provincia hodierna Erzincan appellata? Cappadocia orientalis (Belanger, W; P. B. Webb, P). Provincia Sivas, in cacumine montis ad viam publicam inter oppidum Sivas et pagum Hafik, 13 km ad orientem a Sivas (39°45' lat. bor. et 37°02' long. or.), 1410 m s. m. (C. Simon, 29. 6. 1955, BRNM, sub no 0515374). 17 km ad orientem ab oppido Sivas („V. Skřivánek, 29. 6. 1955, Hb. A. Huber-Morath“ sec. Miller 1982:537).

***Ch. aureum* (Jaubert et Spach) Hendrych, comb. nova**

Basionym: *Thesium aureum* Jaubert et Spach (1844) Ill. Pl. Orient. 2:4, diagn. brevis, sed clara, in adnot.; (1850) o. c., 3:152, diagn. compl.

Caules ascendentes, usque erecti, pumili, 8-14 cm alti, submulti, a basi irregulariter ramosi, subglabri (inconspicue asperuli), patenter foliosi. Folia lineari- vel lanceolata-subulata (infirma ovato-lanceolata), coriacea, uninervia, 10-18 mm longa, 1,5 mm lata, subapproximata, margine serrulatum aspera. Inflorescentia dense capitato-spicata, paene pauciflora. Bractea linearis subulata flore subaequilonga, bracteolis similibus, sed angustioribus et perspicue brevioribus. Flores breviter pedicellati, 9-11 mm longi. Perigonium flavum, extus glabrum; lacinae oblongae, 2-2,5 mm longae. Achaenium ovatum, circa 13 mm magnum, glabrum, inconspicue reticulate nervatum; perigonium emarcidum fructu circa triplo longius. - Floret et fructificat: Junio - Julio.

Typus: In herbariis (P) Musei nationalis in Parisio (ut lectotypus a me electus) et in herbario (G) Horti botanici Genovensis (paratypus) conservatur.

Locus classicus: Cappadocia antiqua, ad flumen Euphrates, quod novissime Firat Nehri nominatur.

Icon: Jaubert et Spach (1850) Ill. Pl. Orient. 2: tab. 300 (illustris!).

Exsiccata: Aucher-Éloy, Herbier d' Orient, no 2535; Sintenis, Iter Orient. 1889, no 1107; Sintesis, Iter Orient. 1890, no 2235.

Etymologia: Secundum perigonium flavum, quod auri colorem imitatur, nominatum est.

Stationes: Loca lapidosa, verosimiliter dissite obsita, gradu montosi medii (1500-2000 m s. m.).

Area: In montibus ad Euphratem superiorem Anatoliae mediae (perspicue ut planta admodum rarissima) collocata (Fig. 3A/3).

Localitates notae: Provincia Erzincan, in montibus Sipicor Daglaria („Sipikordagh), 39°52' lat. bor. et 39° long. or., circa 1800 m s. m. (P. Sintenis, LU). Provincia Malatya, prope oppidulum Egin, 38°24' lat. bor. et 38°01' long. or., locis Hoschneden-baschi appellatis, in subalpinis (P. Sintenis, JE). Cappadocia, ad Euphratem (Aucher-Éloy, P. G. LE), an in provincia hodierna Erzincan dicta? Provincia Elazig, in monte Haroğlu Dagi 38°37' lat. bor. et 38°55' long. or., 1500 m s. m. (E. Evren sec. Miller 1982:538).

***Ch. cilicicum* (Haussknecht ex Bornmüller) Hendrych, comb. nova**

Basionym: *Thesium cilicicum* Haussknecht ex Bornmüller (1931) in Fedde Repert. Spec. Nov. 29:301.

Caules plus minusve assurgentes, nani, tantummodo 3-10 cm alti, submulti, foliosi, scabriusculi, ramos breves tenuisque emittentes. Folia lineari-sublanceolata, crassiuscula, obsolete uninervia, 4-10 mm longa, ± 1 mm lata, paene unilateralia, margine serrulatum scabra. Inflorescentia racemus capitatus compactiusculusque, rarius breviter elongatus, pauciflorus. Bractea linearis, flore plus minusve aequilonga, bracteolis similibus circa duplo longior. Flores plus minusve sessiles, 4,5-5 (-7) mm longi. Perigonium dilute luteo-viridulum extus totum glabrum; lacinae oblongae, circa 1,5 mm longae. Achaenium ovatum, circa 6 mm magnum, glabrum, conspicue longitudinaliter et obsolete transverse nervosum, perigonium emercidum fructu plus minusve aequilongum. - Floret et fructificat: Junio - (an?) Augusto.

Typus: In herbario universitatis Jenensis (JE) conservatur.

Locus classicus: Ad limites provinciarum Nigde et Seyhan, super oppidulo Maden (olim Bulgar-maden) dicto, 37°27' lat. bor. et 34°37' long. or., 2400 m s. m.

Exsiccata: W. Siehe, Fl. Cappadoc., 1898, no 158; W. Siehe, Anatolia austro-orient., no 215.

Etymologia: Secundum provinciam Byzantium Cilicia, antice Kilikia dictam, denominatur.

Stationes: Locus lapidosus seu saxosus et in fissuris rupium gradus montosi usque alpini (1700-3200 m s. m.).

Area: In montibus Ciliciae, Anatoliae mediae collocata (fig. 3A/1).

Localitates notae: Provincia Kayseri, in monte Bakir Dagi supra pagum Kiske („Kisge“), 38°09' lat. bor. et 35°47' long. or., prope Akoluk Yayla, 2700 m s. m. (Davis, Dodds et Cetik, E). Provinciarum Nigde et Seyhan finis, super oppidulo Maden, 2400 m s. m. (W. Siehe, JE). Anatolia austro-orientalis (W. Siehe, JE) - verosimiliter in vicinitate loci antecedentis? Taurus Cilicicus: Burujik, Kucuk Kur (recte Küçük Kur?), ca 1700 m (E. K. Balls, E, loc. topogr. sat incertus!). Provincia Adana, in montibus Ala Daglari, saltus inter montes qui Cimbar Bogazi nuncupatur, 3140 m s. m. (Scott sec. Miller 1982:537). Provincia Nigde, in montibus Ala Daglari, 37°55' lat. bor. et 35°13' long. or., 3050 m s. m. (Wood et Gibson sec. Miller, l. c.).

Ch. minkwitzianum (B. Fedtschenko) Hendrych, comb. nova

Basionym: *Thesium minkwitzianum* B. Fedtschenko (1923) in Not. Syst. Herb. Horti Bot. Petrop. 4:113.

Caules erecti, 20-30 cm alti, numerosi, dense foliosi, laeves, imprimis a parte media ramis tenuibus erectiusculisque ramosi. Folia lineari-lanceolata (infima late oblonga), coriaceo-crassiuscula, plus minusve conspicue 5-7-nervia, 12-20 mm longa, 2-5 mm lata, margine laevia. Inflorescentia racemosa, paene pauciflora, bractea oblongo-lanceolata, flore aequilonga, 5-7-nervis (florum superiorum tantum 3-1-nervis), bracteolae lineari-lanceolatae, bractea aequilongae, 1-3-nerves. Flores satis conspicue pedicellati, 15-18 mm longi. Perigonium luteolum, glabrum; laciniae lanceolatae, ca 3 mm longae. Achaenium ellipticum, 8-10 mm magnum, glabrum, alveolate reticulato nervatum, perigonium emarcidum fructu subaequilongum. - Floret et fructificat: Aprili - Junio.

Typus: In herbariis Instituti botanici Academiae in Petropoli (LE) conservatur (no 463).

Locus classicus: Promuntorium montium Tjan-Šan, in collibus inter (ferroviae) stationes Džilga (Dchilga) et Ak-Džar (Ak-dšhar), districtus Taškent (Kazachstania).

Icones: Bobrov (1936) in Fl. SSSR 5:tab. 26, fig. 14 (unice fructus perigoniumque emarcidum et bractea bracteolaeque); Goloskokov (1960) in Fl. Kazach. 3: tab. 7, fig. 6 (simili modo unice fructus etc.); Sadykov et al. (1984) Krasn. Kniga Uzbek. SSR 2:133 (habitus, sed icon mediocris!).

Etymologia: Ad memoriam dominae cl. Zinaidae Alexandrovnae Minkvic (1878-1919), botanistae rossicae, florum medioasiaticae collectoris, denominatur.

Stationes: Obsita graminea densa vel dissita declivium argillosum in gradu montano medio.

Area: Stenochorice stenotopiceque (fig. 4) in promuntoriis, margine declivibusque montium Tjan-Šan occidentalis, territoriorum finitimorum Kazachstaniae, Usbekistaniae imprimis, atque Kirkistaniae (inter circa 41°20' - 43°10' lat. bor. et 69°50' - 71°20' long. or.) collocata (insuper species emoriens?).

Localitates notae: Kazachstania: Montes Mašatskie gory: sub cacumine montis Duany contra stationem (ferroviae) oppidi Tjulkubas, 42°30' lat. bor. et 70°30' long. or. (N. V. Pavlov, MW); prope oppidum Keltemašat (Kelte-Mašat) inter oppida Čimkent et Tjulkubas (Goloskokov 1960:84, Vvedenskij 1971:156); in vicinitate oppidi Tjulkubas (Goloskokov, l. c.); in districtu oppidi Keltemašat, declivia montis Myng-Čupur dictis, 1000 m s. m. (Bobrov 1936:416); in vicinitate discorsus viarum Sastjube (I. A. Linčevskij, LE); devexa borealia montis Mynk-čupur, 3 km situ boreali ab oppido Keltemašat (N. V. Pavlov, MW); ad stationem ferroviae Džilga, 41°30' lat. bor. et 69°00' long. or. (Goloskokov, l. c.; Vvedenskij, l. c.); Čimkentskij tractus, in collibus inter stationes ferroviae Džilga et Ak-Džar (Z. A. Minkvic, LE, cf. Fedčenko 1923:114 et Bobrov, l. c.). Montes Karatau: prope oppidum Buguň, 43°10' lat. bor. et 70°05' long. or. (Goloskokov, l. c.); Čušakbulak - ubi diligenter? (Vvedenskij, l. c.). Usbekistania: In brachiis occidentalibus jugi Čatskij chrebet, systematis fluminis Baškyzylskaja, 42°20' lat. bor. et 70°10' long. or. (Sadykov et al. 1984:133). Reservatum Čatkalskij zapovednik, in montibus Čatkalskij chrebet, locis Mašattan dictis (Tachtađžan 1981:164). Kirkistania: Montes Talasskij Alatau, in parte Kirkizica, tantum a Sadykov et al. (l. c.) annotatum.

Zusammenfassung

Im vorliegenden Aufsatz wird von der Gattung *Thesium* die Gattung *Chrysothesium* abgetrennt, die durch die Arten *Ch. aureum*, *Ch. cilicicum* und *Ch. stelleroides* im Süden des mittleren Teils Anatoliens und durch die Art *Ch. minkwitzianum* am Westrand des Gebirgszuges Tjan-Šan repräsentiert ist. In beiden Teilen des stark

disjunktní Arealy stěll die Gattung offensichtlich ein sehr altes tertiáres Relikt dar. Alle vier Arten, in Anbetracht der zweifellosen Seltenheit ihres Vorkommens, werden gegenwärtig offenbar in den letzten Phasen ihres Bestehens angetroffen.

Souhrn

V pojednání je z rodu *Thesium* vyčleněn rod *Chrysothesium*, zastoupený druhy *Ch. aureum*, *Ch. cilicicum* a *Ch. stelleroides* na jihu střední části Anatólie a druhem *Ch. minkwitzianum* na západním okraji Tjan-Šanu. V obou částech silně disjunktního areálu rod představuje dávný tercierní relik. Všechny čtyři druhy, vzhledem k nepochybné vzácnosti jejich výskytu, zřejmě zastihujeme v posledních fázích jejich existence.

Literatur

- Anonym (1987): Agroclimatological data for Asia. Vol. 2. - FAO, Roma.
- Arendaruk A. P., Proskurina N. F. et Konovalova R. A. (1960): Issledovanie alkaloidov rastenija *Thesium minkwitzianum*. - Žurn. Obšč. Chim., Moskva et Leningrad, 30:670-675.
- Arendaruk A. P. et Skoldinov A. P. (1960): Issledovanija v rjadu ciklobutanodikarbonovykh kislót. - Ibid., 30:484-488 et 489-493.
- Baillon H. (1892): Histoire des plantes. Vol. 11. - Paris.
- Bajtenov M. S. et al. (1969): Illustrirovannyj opredelitel rastenij Kazachstana. Vol. 1. - Alma-Ata.
- Bobrov E. G. (1936): *Santalaceae*. - In: Flora SSSR 5:412-431, Moskva et Leningrad.
- Boissier E. (1879): Flora Orientalis. Vol. 4. - Genevae et Basileae.
- Bormüller J. (1931): Zwei unbeschriebene *Thesium*-Arten der Flora Anatóliens. - Fedde Repert. Spec. Nov., Berlin-Dahlem, 29:301-302.
- Borodin A. M. (1985): Krasnaja kniga SSSR. Vol. 2. - Lesnaja promyšl., Moskva.
- Davis P. H. (1965-1988): Flora of Turkey. Vol. 1-10. - University Press, Edinburgh.
- DeCandolle A. L. P. P. (1857a): Espécies nouvelles du genre *Thesium*. - Genève.
- DeCandolle A. L. P. P. (1857b): Prodrómus systematis naturalis regni vegetabilis. Vol. 14. - Parisiis.
- Döpke W. (1978): Ergebnisse der Alkaloid-Chemie 1969-1970. - Akademie, Berlin.
- Fedčenko B. A. (1923): Novyj vid *Thesium* iz Taškentskogo rajona. - Bot. Mater. Gerb. Glav. Bot. Sada RSFSR, Peterburg, 4:113-114.
- Goloskokov V. P. (1960): *Santalaceae*. - In: Pavlov N. V., Flora Kazachstana 3:85-88, Alma-Ata.
- Glasby J. S. (1975): Encyklopedia of the alkaloids. Vol. 2. - Plenum Press, N. York et London.
- Hendrych R. (1962): Divisio generis *Thesium* L., cum specierum euroasiaticarum respectu praecipuo. - Novit. Bot. Horti Bot. Univ. Carol. Prag., Praha, 1962:17-24.
- Hendrych R. (1963): *Austroamericium*, genero nuovo. - Bol. Soc. Arg. Bot., Buenos Aires, 10:120-128.
- Hendrych R. (1968): Abriss der chorologischen Entwicklung der Gattung *Thesium* (*Santalaceae*) in der Paläoholarktis. - Preslia, Praha, 40:28-51.
- Hendrych R. (1972): The natural history and systematic of the genus *Thesium* L. - Acta Univ. Carol., Biol., Praha, 1970:293-358.
- Hendrych R. (in praep.): Synopsis der mediterranen *Thesium*-Arten. - In praeparatione.
- Jaubert H. E. et Spach E. (1844-46, 1847-50): Illustrationes plantarum orientaliarum. Vol. 2(1844-46) et 3(1847-50). - Parisiis.
- Kamelin R. V. (1965): O rodovom endemizme flory Srednej Azii. - Bot. Žurn., Leningrad, 50:1702-1710.
- Kamelin R. V. (1973): Florogenetičeskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii. - Nauka, Leningrad.
- Kamelin R. V. (1990): Flora Syrdarinskogo Karatau. - Nauka, Leningrad.
- Knorring O. E. et Minkvic Z. A. (1909): Čimketskij ujezd Syr-darinskij oblasti. - In: Predvaritelnye oščetnosti botanič. issled. v Sibiri i Turkestane v 1908 g., p. 81-90, St. Peterburg.
- Knorring O. E. et Minkvic Z. A. (1910): Rastitelnosť Čimketskogo ujezda. - Trudy Počv. Bot. Eksped. Issled. Koloniz. Azij. Ross., St. Peterburg, 2/4:1-132.
- Linné C. (1753): Species plantarum. - Holmiae.
- Linné C. fil. (1781): Supplementum plantarum systematis vegetabilium ... - Brunsvigae.
- Lydolph E. (1977): Climates of the Soviet Union. [World survey of climatology. Vol. 7.] - Elsevier Comp., Amsterdam, Oxford et N. York.
- Miller A. G. (1982): *Santalaceae*. - In: Davis P. H., Flora of Turkey 7:536-544, University Press, Edinburgh.
- Moškovskij M. D. (1943): Farmakologija alkaloida thesin. - Farmak. Toksik., Moskva, 6:25-32.

- Nuttall T. (1818): The genera of North-American plants. Vol. 1. - Philadelphia.
- Pavlov N. V. et Lipšic S. J. (1934): Eskiz florističeskich elementov Syrdarinskogo Karatau. - Sov. Bot., Leningrad, 1934(1):13-42.
- Pilger R. (1935): *Santalaceae*. - In: Engler A. et Prantl K., Pflazenfamilien, ed. 2, 16b:52-91, Leipzig.
- Popov M. G. (1927): Osnovnye čerty istorii razvitija flory Srednej Azii. - Bjull. Sredneazij. Gos. Univ., Taškent, 15:239-292.
- Popov M. G. (1983): Osnovnye čerty ... - In: Popov M. G., Filogenija, florogenetika, florografija, sistematika. 1:68-116, Nauk. Dumka, Kiev.
- Post T. et Kuntze O. (1904): Lexicon generum phanerogamarum. Ed. 2. - Stuttgart.
- Reichenbach H. G. L. (1837): Handbuch des natürlichen Pflanzensystems ... - Dresden et Leipzig.
- Rubcov M. I. (1964): Pro rodovoj endemizm flory Srednoi Azii. - Ukrain. Bot. Žurn., Kiiiv, 21/2:78-82.
- Sadykov A. S. et al. (1984): Krasnaja kniga Uzbekskoj SSR. Vol. 2. - Fan, Taškent.
- Sonder W. (1857): Enumeratio *Santalacearum* in Africa australi extratropica ... - Flora, Regensburg, 40:353-365.
- Southon I. W. et Buckingham J. (1989): Dictionary of alkaloids. - Chapman and Hall, London et N. York.
- Spach E. (1841): Histoire naturelle des végétaux. Vol. 10. - Paris.
- Tachtadžjan A. L. (1981): Redkie i izčezajuščie vidy flory SSSR. - Nauka, Leningrad.
- Vintergoller B. A. (1976): Redkie rastenija Kazachstana. - Nauka, Alma-Ata.
- Vintergoller B. A. (1984): Relikty vokrug nas. - Kajnar, Alma-Ata.
- Vvedenskij A. I. (1971): Opredelitel rastenij Srednoj Azii. Vol. 2. - Fan, Taškent.
- Walpers G. G. (1848-49): Annales botanicae systematicae. Vol. 1. - Lipsiae.
- Zolotnickaja S. J. (1954): Novye alkaloidonosnye rastenija flory Armenii. - Izv. Akad. Nauk Armj. SSR, biol. selskochoz. nauki, Erevan, 7/5:27-40.

Angekommen am 27. August 1993
 Angenommen am 15. November 1993