

Thesium procumbens in der Flora der Halbinsel Krim

Thesium procumbens v květeně poloostrova Krym

Radovan H e n d r y c h

Chvatěrubská 356/16, CZ-181 00 Praha 8, Tschechische Republik

Hendrych R. (1995): *Thesium procumbens* in the flora of the peninsula Crimea. – Preslia, Praha, 67:131–148. [In German]

T. procumbens C.A. Meyer, formerly given as *T. brachyphyllum* Boissier, is a noticeable relic of the Crimean mountain range Jajla. Being rather rare species in the Crimea, it represents one of the relatively few high mountain circumeuxine elements with unquestionable relations to the floras of the Asia Minor and Caucasus. The history of knowledge of this species is also described, especially its differentiation from *T. linophyllum* and *T. arvense*.

Key words: *Thesium procumbens*, Crimea, Jajla Mountains, tree line, circumeuxine element, relic, Pontida, Palaeocolchis

Einleitung

Auf der Krim ist die Gattung *Thesium* durch wenige Arten vertreten, von denen dort *T. arvense* am verbreitetsten ist (Abb. 1 B). Wesentlich beschränkter ist das Vorkommen von *T. dollineri* subsp. *simplex*, das bisher nur aufgrund einiger Belege (maioirem partem vidi in LE) nur aus tiefen Lagen der Umgebung von Sevastopol, Simferopol, Feodosija, bis zu Kerč bekannt ist (Hendrych 1972:379 et 376, fig. 5, Jalas et Suominen 1976:105, fig. 352). In den lokalen Quellen ist diese Sippe wohl nie angeführt worden.

Besondere Aufmerksamkeit verdient *T. procumbens* C.A. Meyer, das bis zur Publikation von Miller (1982:541) auch aus diesem Gebiet, ähnlich wie aus Anatolien und der Balkanhalbinsel, als *T. brachyphyllum* Boissier angeführt wurde. Die vorliegende Abhandlung wird eben seiner Verbreitung auf der Krim gewidmet, die im ganzen von ziemlich aussergewöhnlicher Bedeutung ist.

Zur Vollständigkeit der Aufzählung von kritischen Arten gehört eine Erwähnung von der Problematik des Fundes von *T. divaricatum*, wie sie am Schluss angeführt ist.

Geschichte der Erkenntnis

T. procumbens wurde im Kaukasus erst von Meyer (1831:40) und als *T. brachyphyllum* aus Westanatolien von Boissier (1844:48) unterschieden. Auf der Krim wurde es als *T. brachyphyllum* erst von Tranšel (1904:227) erkannt. Die Begegnung der Botaniker mit den Pflanzen dieser Art im Jajla-Gebirge (Krymskie gory) war jedoch eines wesentlich älteren Datums. Dies kann schon bei Gablici (1785:146) vorausgesetzt werden, denn die von ihm, sowie von Georgi (1800:810), als *T. linophyllum* aus Gipfelpartien dieses Gebirges angeführten Pflanzen wahrscheinlich nichts anderes waren als eben diese Art.

Es kann darauf aus dem Grund geschlossen werden, dass *T. arvense*, die auf der Krim häufigste *Thesium*-Art, in den Gipfelpartien fast sehr selten vorkommt (Abb. 1 B). Ausdrücklich führt es Privalova (1958:165) an, dasselbe ergibt sich jedoch auch aus der

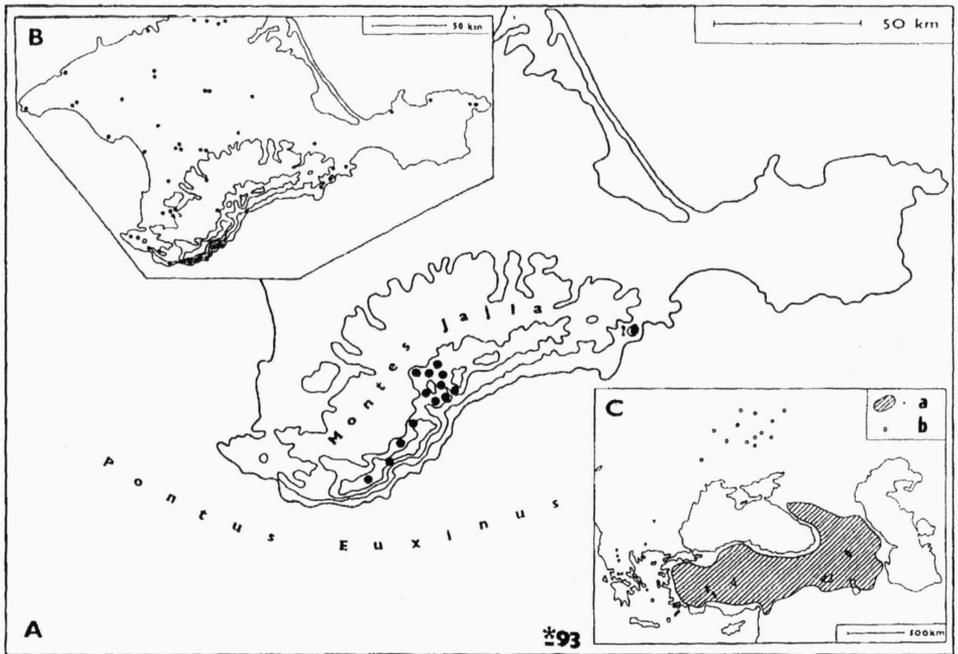


Abb. 1. – A: Arelle von *T. procumbens* im Jajla-Gebirge. B: Verbreitung von *T. arvensis* auf der Krim. C: Arealle von *T. procumbens* (a) und *T. diffusum* (b).

Übersicht von Lokalitäten bei Vulf (1947:59). Dieser Autor kennt *T. arvensis* zusammenfassend vorwiegend aus tieferen Lagen [wie auch z.B. Zeleneckij (1906:367)], sonst nur von sehr wenigen, höher situierten Fundorten. Von diesen stammt eine Hälfte der Lokalitäten, an denen auch *T. procumbens* belegt ist.

Auch bei Pallas (1797:259, 303–320), der am Gipfel des Berges Čatyr Dag schon i. J. 1792 nachweislich botanisierte, kann darauf geschlossen werden, dass er dort *T. procumbens* vor den Augen hatte. Er führt auch nur *T. linophyllum* an, doch unter den Arten, die er nur auf den höchsten Graten des Jajla-Gebirges sehen konnte.

Zur Erkenntnis der Spezifität der aus der Krim stammenden Pflanzen von *T. procumbens* möchte ebenfalls Marschall-Bieberstein (1808:175) nahe geraten sein. Überzeugt, dass es sich um *T. ramosum* (i. e. *T. arvensis*) handelte, sah er sie ausser dem Kaukasus auch in der Nähe der Gipfel des Jajla-Gebirges, was durch die Worte „In Tauria ... ad collium latera haud rarum“ bezeugt werden dürfte – nicht also „... in planitiebus ...“, wo es oft vorkommt. Am Anfang der sehr kurzen Diagnose charakterisiert er die Art mit den Worten „Th. caulibus adscendentibus ...“, d. h. mit einem Ausdruck, der für die Stengel von *T. arvensis* im Vergleich mit *T. procumbens* eher unpassend ist (höchstens „ascendentibus erectivae“). Es wäre schwierig, sich auf diese Termini und deren Semantik zu berufen, wenn er – im Einklang mit unserer Argumentation – gleich danach Hayne’s Charakteristik von *T. ramosum* als „Th. caule erecto ...“ (Hayne 1800:30) nicht zitiert hätte.

Eine analoge Folgerung kann auch bei Steven (1857:379) gezogen werden, der zwar auch keine konkrete Lokalität angibt, aber unter *T. ramosum* wahrscheinlich auch die

Pflanzen des später unterschiedenen *T. procumbens* (ausser der Pflanzen von wirklichem *T. arvense*) einschliesst. Dies wird durch die Abschnitte des Textes „In utroque latere in saxis ...“ und „... caulibus depressis vix palmaribus (i. e. 7,5 cm) ...“ bezeugt, was sich vor allem auf das nicht zu hohe *T. procumbens* aus den Felsspitzen und -abhängen in den Gipfelpartien des Gebirges beziehen kann, fast keinesfalls jedoch auf *T. arvense*, das an ähnlichen Orten (zum Unterschied von den tieferen Lagen) gar nicht oder nur ausnahmsweise wächst und ausserdem in der Regel zweimal höher ist (ergo „minime plusminusve bipalmaribus“).

Trotz der grossen Aufmerksamkeit, die Botaniker beim Sammeln den Gipfelpartien des Gebirges Jajla sehr bald widmeten, erscheint es als seltsam, dass *T. procumbens* (nempe sub *T. brachyphylo*) als neue Art der Krim erst vom Mykologen Tranšel (1904:227) entdeckt wurde. Dies geschah am 25. April 1903 beim Steig vom Städtchen Autki zu den Orten Uzen-Baš und am nächsten Tag, gemeinsam mit K. L. Golde, auch beim Berg Aj-Petri über der Stadt Alupka, also offenbar nicht i. J. 1901, wie Vulf (1947:60) angibt. Späterhin führte es von dort Golde (1906:158) unter dem irrtümlich geänderten Namen *T. brachypetalum* an.

So möchte es geschehen sein, dass Fedčenko et Fedčenko (1904:1183) und Zeleneckij (1906:367) ausser *T. arvense* noch keine andere Art aus der Krim kennen. Trotzdem wird aus ihren Lokalitäten [Porte de Baidar (Bajdarskij preval) und Berg Krestovaja oberhalb Alupka, nach V. K. Arsenev] ersichtlich, dass es sich am ehesten um *T. procumbens* handelte. Erst Fedčenko et Flerov (1910:324) führen aus der Krim *T. procumbens* (nimirum sub *T. brachyphylo*) an, jedoch mit blosser Bezeichnung „Jajla“. Durch die Angabe „Auf den Bergen. Krim.“ verzeichnen sie auch *T. divaricatum*. Die von ihnen angeführte Beschreibung bezieht sich wirklich darauf, aber soweit sie über etwas von *T. arvense* Unterschiedliches erwogen, dann dürfte es sich am ehesten um *T. procumbens* handeln. In den Bergen der Krim (abgesehen von der unmittelbaren Küste) kann *T. divaricatum* eindeutig ausgeschlossen werden.

Ferner führt die Art *T. procumbens* – wenn auch stets unter dem Namen *T. brachyphyllum* – aus der Krim Bordzilovskij (1915:78) an. Aus dem Jajla-Gebirge erinnert sie ausdrücklich Taliev (1927:217), bzw. Bobrov (1936:430), mit konkreten Lokalitäten z. B. Poplavskaja (1930:124). Kritisch wird die Art von nur sieben Fundorten bei Vulf (1947:60) erörtert. Es ist unnötig, die aus neueren Zeit stammenden zusammenfassenden Quellen ohne Fundorte zu zitieren.

Fundorte

Cacumina devexorum lapidosum montis Černaja gora (super monachio Kozmo-Damjanskij monastyr assurgens, 1311 m), in reservatione publica silvatica (G. I. Poplavskaja, LE). – In monte Demerđzi (item Severnyj Demerđzi vel Demerđžinskaja skala vocato, 1356 m) supra pagum eiusdem nominis, novissime Ličistoe dictum, haud procul ab oppido Alušta [G. I. Poplavskaja, LE, cf. Privalova (1958:165)]. – In parte superiore ad stationem Salgirskaja, non longe ab oppido Simferopol (V. A. Tranšel, LE). – In montibus Karabi-Jajla, 1259 m (Anonymos, LE). – Supra oppidum Simferopol, ca 1200–1500 m s. m. (S. A. Dzevanovskij, LE). – In collibus Stevenskie cholmy dictis, non procul a Simferopol (S. A. Dzevanovskij ex Vulf 1947:69). – Montes Jajla, in parte Aj-Petrinskaja Jajla (re vera in monte Aj-Petri, 1233 m), ca 1200 m (A. A. Kryžanovskij, LE). – Mons Babun Čučel appellatus, supra transitum Čučelskij preval (ad viam Alušta – Simferopol), devexa saxosa (G. I. Poplavskaja, LE). – Supra pagum Salgirka [non vicum eiusdem nominis ad pagum Pjaticatka, haud procul ab oppido Krasnogvardejskoe (hoc tempore rursus Kurman-Kamalči appellato?)], situ austro-occidentali super oppido (in valle amniculi Salgir) Simferopol (V. A. Tranšel, LE). – Ad monachium pristinum Kozmo-Damjanskij monastyr dictum, ad occidentem ab

oppido Alušta (V. A. Tranšel, LE). – Supra oppidum Alušta, in rupibus abruptis sub cacumine Eklizi-Burun (summitas massivi Čatyr Dag, 1525 m), exp. austr., 1200 m [G. I. Poplavskaja, LE, cf. Poplavskaja (1930:124)]. – Paene non procul sub cacumine septentrionali montis Čatyr Dag, ad rupem subumbrosam, ca 1440 m [R. Hendrych, cf. G. I. Poplavskaja ex Vulf (1947:60) et Privalova (1958:165)]. – Supra vallem Kokkozy, ad pagum eiusdem nominis (novissime Sokolinoe), ad meridiem ab oppido Bachčisaraj [G. I. Poplavskaja, LE, cf. N. M. Zeleneckij ex Vulf (1947:60)]. – In monte eminente Aj-Petri, non longe a cacumine [V. A. Tranšel, LE, cf. K. L. Golde et V. A. Tranšel ex Tranšel (1904:227)]. – Ad semitam a vico Autka (novissime sub nomine Čechovo, pars oppidi Jalta) ad loca Uzen-Baš dicta (non procul a fonte amniculi eiusdem nominis) versus (Tranšel 1904: 227).

Klima-, Boden- und Vegetationsbedingungen

Die Klimabedingungen, unter denen *T. procumbens* im Jajla- Gebirge vorkommt, können folgendermassen charakterisiert werden (Abb. 2 A): durchschnittliche Jahrestemperatur 4,7 °C, im Juli 15,7 °C, im kältesten Monat (Februar!) -4,0 °C, mit Frösten bis zu -35,0 °C. Die jährliche Niederschlagssumme beträgt bis um 1200 mm, wobei die Niederschlagsmengen ziemlich hoch (je 100 mm oder mehr) im Dezember bis Februar [mit der Schneebedeckung beiläufig 35 bis 70 cm (Kočkin 1967:87)], sowie im Juni und Juli (!), am niedrigsten (etwa 50 mm) im August sind; im Sommer entfällt ein wesentlicher Teil der Niederschläge auf häufige Regengüsse. Dies weist eher auf eine verhältnismässig niedrige Kontinentalität (der August stellt eine offensichtliche Ausnahme dar) der Kammpartie des Gebirges hin, deren Ursache Bobkov (1961:30) in unmittelbarer Nähe des Schwarzen Meeres sieht, wobei auch eine gewisse Stufe der klimatischen Montanität zur Geltung kommen kann.

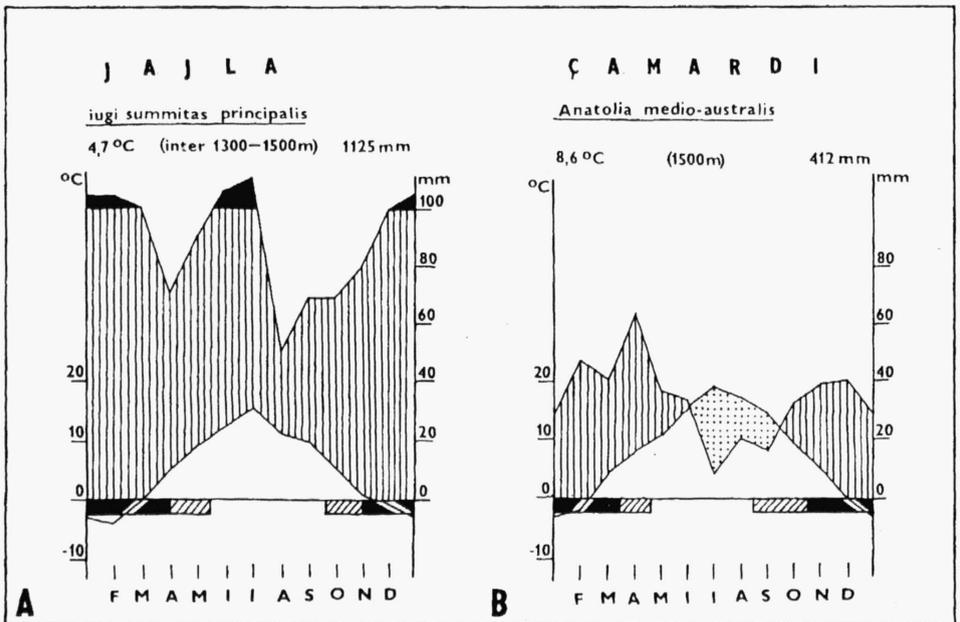


Abb. 2. – Diagramme der makroklimatischen Bedingungen in der Nähe des Vorkommens von *T. procumbens* (A) in den Kammpartien des Jajla-Gebirges (nach Kočkin 1967:57–104, Steinhauser et al. 1970 u.a.) und (B) bei der Stadt Camardi in Anatolien (nach Kürschner 1982:25), für Möglichkeit der Vergleichung.

Die relativ günstige Niederschlagssumme – wenn auch auf April bis September nur 535 mm (d. i. 47,5 %) entfallen – wird jedoch für die Ausnützung durch Vegetation infolge der hohen Durchlässigkeit (cf. Kočkin 1967:25) von der oberjurassischen Kalksteinen herabgesetzt, die hohe Reinheit desjenigen Kalksteins hat eine verhältnismässig schwache Füllung auch der sehr engen Poren zur Folge, wodurch ein rascher Gravitationsverlust des Niederschlagswassers verursacht wird. Das gilt natürlich auch für die Versickerung des Wassers aus schmelzendem Schnee im Frühjahr. Dadurch wird die reale Bodenfeuchtigkeitsmenge für die Vegetation zumeist vermindert [im Vergleich mit der Niederschlagsmenge einschliesslich des im Frühjahr schmelzenden Schnees (Kočkin 1967:105)], besonders in meisten Gipfelpartien (Gebirgskarst vom mediterranen Typ). Es tritt auch eine dünne bis sehr dünne Bodenschicht hinzu, offensichtlich besonders an den Standorten von *T. procumbens*. Als ein weiterer Faktor, der die Feuchtigkeitsmenge herabsetzt (und ausserdem die Verdunstung erhöht), sind die häufigen Winde zu erwähnen. Nach Taliev (1909: 156) und Bobkov (1961:29) beträgt ihre durchschnittliche Jahresgeschwindigkeit (Station Aj-Petri, 1180 m ü. d. M.) 22 bis 26 km/St., nicht selten erreichen sie jedoch 70–140 km, in den häufigen Windstössen bis 150 km/St. Slavin (1972:52) erinnert auch ihre mechanische Einwirkung auf die Felsoberflächen der Kammpartien, z. B. eben am Berge Čatyr Dag.

Die Unterschiedlichkeit der Klimabedingungen von denjenigen, in denen *T. procumbens* in Anatolien bekannt ist, erscheint als ziemlich gross (Abb. 2 B). Es kommt dort meistens in den Lagen von 1500 m bis 3400 m ü. d. M. vor, seltener steigt es bis zu 1100 m ü. d. M. hinab (Miller 1982:541–542, Hendrych 1994a: 33–34). Für so hohe Lagen kann auf die Existenz der Art in den Bedingungen der durchschnittlichen Jahrestemperaturen vorwiegend von +8,6 °C bis -3 °C, d. h. bis um 7,0 °C weniger als im Jajla-Gebirge, geurteilt werden. Einer ähnlichen Situation begegnet man im Kaukasus, wo die Art in der subalpinen bis alpinen Stufe, vorwiegend von 1200 m bis 2300 m, aber auch in 2500 m (Galuško 1962:95) oder fast 2600 m ü. d. M. wächst. Das heisst, dass sie dort bei den durchschnittlichen Jahrestemperaturen bis unter 0 °C vorkommt, also wiederum im Wirkungsbereich des Jahresdurchschnitts -3 °C (in die perinivalen Bedingungen steigt sie jedoch offensichtlich nicht empor). Im Westkaukasus wächst sie in den Bedingungen der jährlichen Niederschlagssumme von 1600 bis 1700 mm, wobei die Monatssummen über 100 mm auf April bis Oktober (mit Maximum im Juni) entfallen.

Mit Sicherheit darf vorausgesetzt werden, dass die Böden der unmittelbaren Fundorte auf der Krim durchwegs tonig oder von verschiedenen Rendzina-Typen sind, natürlich markant karstig, vorwiegend dünn bis sehr dünn. Also offensichtlich niemals die tiefen oder fast tiefen Böden, keineswegs des schwarzerdeähnlichen Types (Kočkin 1967:220–278).

Als Standorte werden vor allem die Felsen und Felsspalten, Steinabhänge und Plateaus angegeben. Von solchem Charakter sind (Jajla-Bestände) die steppenartigen Gebirgssteinwiesen oder auch mit *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* („*J. depressa*“ vel „*J. pygmaea*“) u. ä. (Diduch 1992:87), eventuell tritt hier *T. procumbens* in die niedrigen Bestände mit Aussehen der krautreichen Wiesensteppen oberhalb der Waldgrenze ein.

Die Wälder bestehen aus *Fagus orientalis* (cf. Kočkin 1967: 1951), mit Beimischung von *Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus*, *Ulmus scabra*, *Sorbus aucuparia*, evtl. mit *Acer stevenii*. Die Artendiversität der Baumschicht wäre hier als höher zu erwarten. Gleich wie fast alle *Thesium*-Arten, auch *T. procumbens* ist ein ausgesprochener Heliophyt bei

gleichzeitiger Xerophilie, wodurch natürlich die Auswahl von waldlosen Standorten in erheblichem Mass bestimmt wird.

Aus der Autopsie kann ich als einen solchen Standort eine Lokalität aus dem Nordteil der Hochebene Čatyr Dag anführen. Auf der Südseite oberhalb der Gemeinde Mramornoe (früher Ajan), etwa 1440 m ü. d. M., wuchs *T. procumbens* nicht zu häufig in eher kleinen Spalten und auf Felsgesimsen in der Gesellschaft von *Arabis caucasica*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *A. viride*, *Cerastium biebersteinii*, *Elytrigia strigosa*, *Linum tauricum*, *Melica monticola*, *Minuartia glomerata*, *M. taurica*, *Polystichum lonchitis*, *Potentilla geoides*, *Saxifraga irrigua*, *Scrophularia rupestris*, *Seseli gummiferum*, *Stipa lithophila*, *Thymus hirsutus*, *T. tauricus* u. a.

Verbreitungsverhältnisse

Die belegten oder zuverlässiger bekannten Lokalitäten weisen darauf, dass im Gebirge Jajla die Art *T. procumbens* vom Berge Aj-Petri (1223 m) oberhalb des Städtchens Alupka bis zum Berge Tai-Koba (1259 m) ebenso oberhalb der Gemeinde Malorečenskoe verbreitet ist, also annähernd in einem nur wenig über 50 km langen Streifen, der kaum ein Drittel der ganzen Gebirgslänge darstellt (Abb. 1 A). Also kommt an den Gipfeln der Vegetationsbezirken (Diduch et al. 1990:498) No 1 bis 3, Sevastopol-, Bachčisaraj-Jalta- und Simferopol-Alušta-Bezirk vor. Auch im angedeuteten Raum der eigenen Gipfelpartie des Gebirges wächst sie jedoch nicht überall, wo sie zu erwarten wäre. So z. B. Privalova (1958:138) betont, dass *T. procumbens* im Massiv Babugan chrebet angeblich fehlt, wo sich der höchste Punkt des ganzen Bergkammes (Roman-Koš, 1545 m) befindet, obwohl es in der Umgebung vorkommt.

Aus den erreichbaren Quellen und Belegen kann vorausgesetzt werden, dass die Art in den Lagen über 1200 m bis zu 1540 m wächst, ausnahmsweise dagegen unter 1200 m ü. d. M. herabsteigt. Im letzteren Fall handelt es sich offenbar um Stellen, die den Charakter einer klimatischen Inversion tragen oder edaphisch bedingt sind (Felsen, Spalten, Gesimse, sehr dünne Böden).

Aus dem vulkanischen Massiv Kara Dag (574 m) neben dem Städtchen Planerskoe, oberhalb der Gemeinde Koktebel (nw. Abhang des Berges Šapka Monomacha) wird *T. procumbens* von Sludskij (1917:70) angegeben. Wie Vulf (1947:60) bemerkt, handelt es sich wahrscheinlich um einen Irrtum. Darauf weist nicht nur die Seehöhe und der Charakter der dortigen Vegetation (Kotov 1956, Diduch et Šeljag-Sosenko 1982), sondern auch der Umstand, dass diese Lokalität von dem nächsten nachgewiesenen Fundort 70 km entfernt ist. Ich bin der Ansicht, dass es sich um *T. arvense* handeln dürfte, das in diesem Raum von D. P. Syrejščikov gesammelt wurde (vidi in MW); das Material von demselben Sammler aus diesem Raum gibt Vulf (l. c.) an.

Im Zusammenhang mit der Verbreitung von *T. procumbens* im Krimgebiet entstand die Angabe über seine „Existenz“ auch ausserhalb dieser Halbinsel. Es handelt sich um einen graphischen Vermerk (sub *T. brachyphyllo*), der in West-Ziskaukasien liegt (Jalas et Suominen 1976:106, no 354) und offenbar irrtümlich ist. Dieser Irrtum lässt sich durch eine toponymische Verwechslung der Halbinsel Krim mit dem Namen der Rayonstadt Krymsk (bis 1958 Krymskaja) erklären. Auf den Koordinaten dieser Stadt (44° 50' n. Br. und 38° 00' ö. L.) wurde die Lokalisierung des angeblichen *T. brachyphyllum* sehr präzise (!), doch irrtümlich vermerkt.

Eine andere Erklärung kann kaum gefunden werden, weil schon nach der Orographie des betreffenden Raumes das Vorkommen dieser Art bei der Stadt Krymsk so gut wie unwahrscheinlich ist. Die Stadt mit ihrer Umgebung liegt kaum 100 m ü. d. M., erst in einer Entfernung von 40 km gegen Südwesten, etwa 20 km von der Stadt Novorossijsk, erhebt sich ein Hügelland (Sacharnaja Golova) in die Seehöhe von nur 539 m. Bis 150–160 km weit, schon im Raum des Kaukasus, in der Umgebung des Berges Šessi (1844 m), östlich von der Hafenstadt Tuapse, gibt es höhere Lagen. Dort, doch keinesfalls näher, könnte eine solche Hochgebirgsart vorkommen. Durch einen Redaktionseingriff, ohne meine Teilnahme, erschien in meiner Abhandlung (Hendrych 1993:85), ebenfalls im Zusammenhang mit der Umgebung der Stadt Krymsk, die Angabe „Kuban“ (ein ausserkaukasischer Teil der historischen Region), wo diese Stadt liegt.

Es steht ausser Zweifel, dass das Vorkommen von *T. procumbens* im Jajla-Gebirge als sporadisch bezeichnet werden kann. Darauf weist nicht nur die niedrige Anzahl der bisher angeführten Lokalitäten (Vulf 1947:60), sondern indirekt auch die sehr späte Entdeckung und Unterscheidung der Art hin. Ihre relative und absolute Seltenheit trägt dazu bei, dass sie wahrscheinlich auch eine übersehene Art ist – umso mehr, wenn die Unauffälligkeit in Betracht gezogen wird, die in den Beständen wohl allen Arten dieser Gattung gemeinsam ist und in diesem Falle auch durch den niedrigen Wuchs teilweise mitbedingt wird.

In diesem Zusammenhang kann es auf einem einzigartigen Gebiet des Vorkommens dieser Art dargestellt werden, welches Gebiet eine Fläche von nur etwa 32 km² einnimmt, überdies in einem Gelände, das trotz den Karstbedingungen relativ übersichtlich ist. Es handelt sich um die ziemlich platten Partien des Bergmassivs Čatyr Dag, wo die Lokalflora besonders sehr reich, insgesamt mit 520 Arten (Rubcov et al. 1966:92), ist.

Die Angaben sowohl in der Literatur, als auch die Belege in den Herbarsammlungen, zeugen dafür, dass dort, besonders in den Gipfelpartien, häufig botanisiert wurde, nachweislich sogar schon seit d. J. 1783 (K. I. Gablicl), nachher 1792 P. S. Pallas, 1793–1794 F. A. Marschall-Bieberstein, 1807 bis 1864 (!) Ch. Ch. Steven, 1811 J. J. W. Parrot, 1818 C. F. Ledebour, 1827 C. H. Godet und C. Gaudichaud-Beaupré, 1828 C. A. Meyer, 1829–1830 P. I. Keppen, 1832 u. 1848 L. Parreyss, 1836 N. S. Turčaninov und K. H. E. Koch, 1837 J. H. Léveillé, 1840 P. Compère, 1874 A. Rehmann und 1895 A. Callier. Gleichzeitig und nachfolgend sammelten dort auch weitere bedeutsame Autoritäten.

Die Langfristigkeit und Frequenz des Interesses¹⁾ spiegelte sich auch in der benützten Orthographie der Benennung wider: Zachatyrdag, Czatyrdagh, Tchaturdagh, Tschatirdag, Tchaterdagh, Tchatyrdag, Tchatur Dag, Tschatyrdagh, Chatyr Dag, eventuell auch Čatyr-Tau oder Šater-gora (čat, šat oder tau = Berg, bzw. Felsenberg). Also etwas wie „Berg der Berge“. Manchmal begegnet man auch dem Namen Palat-gora, was wohl eine irrtümliche russische Übersetzung („Zeltberg“) der turkomanen Benennung ist.

Trotz den Tatsachen, zu denen die obigen Beispiele gehören, blieb diese Art auch dort vielleicht bis zum Fund in der Nähe des Gipfels Eklizi-Burun (Poplavskaja 1930:124, cf. Vulf 1947:60) unbeachtet. *T. procumbens* wurde dort für das „gewöhnliche“ *T. arvense*

¹⁾ Das Interesse lässt sich auch durch die auffallende Mächtigkeit des Massivs erklären, das aus diesem Grunde für den höchsten Berg der Krim lange gehalten wurde. Erwähnenswert ist, dass die antischen Seefahrer nach diesem Berge navigierten (Strabon ex Pallas 1801:185) und nach seiner Form ihn Trapezus (=Tisch) benannten.

gehalten, bzw., wie anderswo in diesem Gebirge, als *T. linophyllum* lange bezeichnet; so besonders oft war es üblich auf den Graten der Krim [ex. gr. Saint-Supéry ex Cosson (1850:26)]. Zugunsten unserer Art dürften auch andere Angaben von den Fundorten sprechen, wenn auch unter dem Namen *T. ramosum* angeführt. Dies betrifft auch die Angabe über *Puccinia thesii*, die angeblich auf *T. arvense* im Raum der Staatsreservation beim Berge Čatyr Dag und anderswo gesammelt wurde (N. A. Naumov ex Gucevič 1962:52).

Von der Seltenheit des Vorkommens von *T. procumbens* und seiner verhältnismässig geringeren Kenntnis auf der Krim, zeugt indirekt auch die Abhandlung von Taliev (1910), die sich besonders mit dem schwierig zugänglichen Standorten des Jajla-Gebirges befasst. Ähnlich steht die Sache mit der Arbeit von Vulf (1919) über die Pflanzen der dortigen Gebirgsgipfel, wohin eben fast alle Fundorte von *T. procumbens* fallen. In diesen Aufsätzen ist keine einzige Lokalität dieser Art angeführt. Auch in anderen zahlreichen weiteren Arbeiten dieser sehr renomierten Autoren über die Krim ist keine konkrete von ihnen entdeckte Lokalität von *T. procumbens* zu finden. Die Art erstaunlich fehlt auch in der Aufzählung der bedeutendsten Pflanzen aus dem Berg Aj-Petri von Stojanov (1956:22) u. ä.

Die Spärlichkeit des Vorkommens auf der Krim und dadurch auch die dieser Art gewidmete geringere Aufmerksamkeit spiegelt sich ebenfalls in der neueren Literatur wider. So z. B. Rubcov et Privalova (1961) lassen sie (einschliesslich des Synonyms *T. brachyphyllum*) ganz und gar ausser aller Acht, sogar auch in der Aufzählung von auf der Krim wachsenden kaukasisch-anatolisch-balkanischen bzw. nur kaukasisch-anatolischen Typen. Privalova (1958:75) selbst betont sie als einen solchen Typ. Die Art wurde auch von anderen Gesichtspunkten aus übergegangen. Nur als eine sehr seltene Pflanze führt sie Rubcov (1972:113) an. Der Mangel an Aufmerksamkeit hatte es zur Folge, dass sie auch unter den seltenen Arten der Krim fehlt [(1972,1973), die spätere Ausgabe (Luks et Krjukova 1980) ist für mich unerreichbar geblieben], auch Rubcov (1978) erwähnt sie in einer ähnlichen Arbeit nicht. Nicht einmal Čopik (1978), sowie später z. B. Zaverucha et al. (1983), widmet ihr in seiner ziemlich ausführlichen Publikation die Aufmerksamkeit, obwohl er unter 216 seltenen Arten der ganzen Ukraine viele wesentlich häufigere oder wohl auch weniger (direkt oder indirekt) gefährdete Arten anführt. („Rotes Buch“ der Ukraine ist mir leider auch unerreichbar gewesen.)

Ohne die Bedeutung von *T. procumbens* in der Pflanzenwelt der Krim-Halbinsel zu überschätzen, muss es betont werden, dass seine Anwesenheit dort in mehrerer Hinsicht ziemlich sonderbar ist. Erstens ist die Anzahl der oberhalb der montanen Stufe vorkommenden, d. h. quasi-alpinen Arten, die in dieser Hinsicht mit *T. procumbens* vergleichbar sind, in der reichen Pflanzenwelt des Gebirges Jajla nicht hoch. Rubcov et Privalova (1964:22) führen insgesamt 33 Taxa an, unter die sie jedoch auch etliche Sippen der ausgeprägt montanen Stufe eingereiht haben. Werden solche Repräsentanten im Florenwerke von Rubcov (1972) aufgesucht, ist ihre Anzahl nicht höher als 26 zu befinden.

In erster Reihe sind es *Androsace villosa*, *Hypericum linarioides*, *Phleum montanum*, *Poa longifolia*, *Polygala anatolica*, *Veronica gentianoides* und *Viola sieheana*. Diese stimmen eben mit *T. procumbens* gut überein, was ihr Areal anbelangt, da sie ausser der Krim, ausser anderem, auch im Kaukasus, in Transkaukasien, Kleinasien und auf der Balkanhalbinsel wachsen. Von den weiteren quasi-alpinen Arten sind es *Allium rupestre*, *Centaurea phrygia* subsp. *abbreviata*, *Pedicularis sibthorpii*, *Ranunculus caucasicus* und *Viola oreades*, die alle jedoch auf der Balkanhalbinsel fehlen, ferner *Gagea germanae*,

die dagegen aus Anatolien nicht bekannt ist. Von den Arten mit erörterten Charakter scheint *Potentilla geoides* nur auf die Krim und den Kaukasus beschränkt zu sein.

Von den Endemiten der Krim tragen den Charakter der in den waldlosen Hochgebirgslagen wachsenden Pflanzen: *Cerastium biebersteinii*, *Draba cuspidata* [cf. Tolmačev (1939:379) contra M.J.E. Coode et J. Cullen in Davis (1965:420)], *Euphorbia goldei*, *Linum jailolicum*, *L. austriacum* subsp. *euxinum* und *Onobrychis jailae*. Sehr ausgedehnte Areale weisen dagegen *Arabis caucasica*, *Chamaecytisus polytrichus*, *Potentilla crantzii* und *Ranunculus oreophilus* auf. Das ist fast alles; es bleibt nur übrig, das für die Krim vor einer ziemlich kurzen Zeit als neu entdeckte *Polygonum alpinum* (Kosyč et Karasjuk 1977) ihnen beizufügen.

Der Inbegriff solcher Arten und Unterarten muss als auffallend niedrig erscheinen, besonders wenn man in Erwägung zieht, dass für solche und ihnen ähnliche Sippen sich über der oberen Waldgrenze (mag sie von jedweder Herkunft sein) ein Raum erstreckt, der eine Fläche von etwa 350 bis 400 km² einnimmt. Die Erklärung ihrer niedrigen Anzahl und zugleich der umso grösseren, ja aussergewöhnlichen Bedeutsamkeit des Vorkommens von *T. procumbens* im Jajla-Gebirge ist in der Natur der dortigen oberen Waldgrenze zu suchen.

Der markant relikte Charakter von *T. procumbens* im Krim-Gebirge beruht darin, dass das alpine oder mindestens subalpine Element sich in solchen Bedingungen erhalten hat, die der völligen Entfaltung solcher Flora entschieden nicht entsprechen, besonders was das Klima anbelangt, einschliesslich der dortigen obersten Lagen.

Bei der Durchschnittstemperatur des Juli 15,7 °C und des kältesten Monats (Februar!) -4,1 °C ist es unmöglich, dass dort die natürliche obere Waldgrenze (wenn auch durch Laubbäume gebildet) tiefer liegen könnte als die höchsten Berggipfel (z. B. Roman-Koš, 1545 m und Eklizi-Burun, 1525 m). Liegt die obere Waldgrenze im Westkaukasus in den Seehöhen von 1800 bis 2200 m, in den Karpaten (einschliesslich der Südkarpaten) in 1650–1800 m, dann sollte sie auf der Krim in einer fast analogen Höhe verlaufen, also mindestens um 250 m höher, als wohin die höchsten hiesigen Gipfel reichen. Es könnte sogar um etwas höher sein, wenn man der Senkung der Durchschnittstemperaturen um 0,6 °C für jede 100 m der Seehöhe ausgeht, was ein dieser geographischen Breite entsprechender Gradient ist.

Die obere Waldgrenze sollte demnach erst bei 1800 m ü. d. M. liegen, falls die Auswirkung des Gipfelphänomens die Ausmasse der heutigen Situation nicht überschritte oder wenn es nicht in Betracht gezogen wäre. Es geht nicht um eine blossе Schätzung. So sollte es sein, wenn hier die natürliche obere Waldgrenze die Laubbäume mit ihren bekannten Grenzansprüchen bildeten: Vegetationsperiode mindestens 4 Monate lang mit Zeitabschnitt mit durchschnittlichen Tagestemperaturen von 10 °C oder mehr mindestens 120 Tage lang, kältester Monat bis -6,0 °C, wärmster Monat mindestens 14,0 °C, Jahresamplitude der durchschnittlichen Temperaturen 25,0 °C nicht übersteigend.

Die natürliche (sowie naturnahe) obere Waldgrenze kann deshalb auf der Krim nicht in die Seehöhe von 1300 m (im Norden) oder 1450 m (im Süden) gelegt werden, wie es Poplavskaja (1925: 113, 120; 1948:45–46, 49) und nicht allein – tat. Mehrere Autoren haben jedoch dagegen eine andere Ansicht vertreten, sogar schon z. B. Ch. Ch. Steven und V. N. Aggeenko, später E. V. Vulf, S. S. Stankov und A. A. Kruber (nach Poplavskaja 1948:45, 50–51), sowie nach Diduch (1992:202) auch N. A. Buš, N. M. Černova, V. G. Ena, A. N. Kryštofovič und V. I. Taliev. Sie schlossen auf die sekundär herabgesetzte

Natur der Waldgrenze, wenn auch sie ihre Ursache verschiedenartig erklärten. Besonders tat es Taliev (1901:326; 1909:154, 186), der viele Einflüsse in Erwägung zog, die die aktuelle Existenz des Waldes auf den Gipfeln dieses Gebirges verhindern oder erschweren könnten. Bei Kočkin (1967:140) diese nicht so einfache Frage aber fast ohne jedwede Aufmerksamkeit ist.

Ich vermute, dass die Erniederung der Waldgrenze durch ununterbrochenen Einfluss der Menschentätigkeit herbeigeführt worden ist, die hier wenigstens seit dem 1. Jahrtausend v. u. Z. andauert, nämlich durch die subnomadische Hirtenschaft. Diese ist schon bei den Kimmeriern, dann bei den Tauren, zuletzt bei den Skythen und weiteren Völkern, grösstenteils Hirtenstämmen, bis zur Gegenwart nachgewiesen. Schliesslich stammt die eingebürgerte Benennung des ganzen Gebirges oder seiner Gipfelpartien – Jajla – sowie auch die Benennung der waldlosen Hochebenen in den Gipfelräumen mit Triften – die Jajla-Bestände, aus den turkomanen Sprachen (jajla, jajlag oder yayla) und bezeichnet die Sommerweiden, aber auch die sog. Sommerknappsiedlungen (in übertragenem Sinn auch die Hochplateaus). Das Argument den Einfluss des Abweidens auf die Entwaldung der Gipfelgrate dieses Gebirges bringt auch Rubcov (1978:51) mit den Worten (aus Russischem übersetzt): „... wenn das Abweiden unterbrochen wird, beginnt sich die Waldvegetation zu erneuern“. Er lässt allerdings zu, dass „Ohnehin war das Jajla-Gebirge in der Vergangenheit nie völlig mit Wäldern bedeckt“, was er dem Einfluss der Winde zurechnet (cf. Rubcov et al. 1966:90–91).

Die durch Abweiden, später durch Waldfällen und Brände (Kočkin 1967:221) bedingte Waldlosigkeit der Gipfelpartien wird durch das Vorhandensein zahlreichen Waldlichtungen belegt, die örtlich „čair“ oder „čajyr“ genannt werden, was in den turkomanen Sprachen die Matte oder Waldwiese bezeichnet. Durch ihre allmähliche Verbindung entstanden an den am stärksten exponierten Stellen die Jajla-Bestände (auch als freie Räume). Dieselbe Herkunft (Rubcov et al. 1966:97) haben die mehr oder weniger isolierten Baumgruppen (sog. „kurtiny“). Die Erneuerung des Waldes wurde und immer noch wird gehemmt nicht nur durch das periodische Saisonabweiden, sondern auch durch die nach Entwaldung und nachfolgender Erosion, also oft auch sekundär entstandene Düntheit der Bodenschicht. In nicht unwesentlichem Mass trug und bisher trägt zur Waldlosigkeit der Gipfel eine gewisse Stufe des Gipfelphänomens bei. Der Einfluss der oftmaligen und sehr starken Winde, die vor allem von dem Norden kommen (Kočkin 1967:47), kann nicht ohne Folgen bleiben, was schon an der Dasein verschiedener Wind- bis Krummholzformen, besonders von *Fagus orientalis* oder *Pinus sylvestris* zu sehen ist. Insbesondere in den Winter- und Frühjahrsmonaten überwiegt die Nordostrichtung; die Winde werden dann von Schneetreiben und -stürmen mit abgekühlten Schnee begleitet, der einen mächtigen Korrasionseinfluss auf die Holzgewächse von nur ein wenig höherem Wuchs ausübt, vor allem natürlich auf die Laubgehölze.

Nirgendwo in der Literatur habe ich einen Beweis gefunden, dass zur Bestreitung der Ansicht über die allgemein klimatische Bedingtheit des Verlaufes und der Natürlichkeit der bestehenden oberen Waldgrenze auch weitere Tatsachen in Erwägung gezogen wären. In erster Reihe ist es die fast völlige Abwesenheit der arktisch-alpinen Elemente, wo vielleicht als die einzige gewisse Ausnahme die Art *Potentilla crantzii* bezeichnet werden kann. Die arktisch-alpinen Elemente fehlen demnach fast vollständig, trotz der Tatsache, dass in den Pleniglazialen, einschliesslich des letzten (Würm-Valdaj), die arktischen und subarktischen Arten bis in das Jajla-Gebirge bestimmt reichten.

Dieses Gebirge war wohl in diesem Zeitabschnitt etwas höher, als es heute infolge der vermutlichen späteren Denudation ist, trotz dem Ausklingen der Hebung des Gebirges im Verlaufe der letzten 10 Tausend Jahre um 8 bis 20 m (Slavin 1972:137–138), die für unsere Betrachtungen ohne Bedeutung sind.

Es steht ausser Zweifel, dass zur Zeit des Pleniglazials hier die Bedingungen für weite Verbreitung solcher Arten einschliesslich der alpinen und subalpinen in den Gipfelpartien (und nicht nur dort) existierten. Dies betraf auch *T. procumbens*, aber sicher auch viele andere Arten, die hier später ohne Spur verschwanden.

Nach der arktisch-kryophilen Flora auf der Krim gar kein Überrest ist und z. B. Diduch (1992:189) zweifelt, ob ähnliche Flora diese Gegend überhaupt erreichen könnte. Die Idee, dass im Verlaufe des letzten Glazials mindestens irgendwelche arktische Elemente, selbstverständlich neben den borealen Elementen (Maleev 1946:322), hierher vorgedrungen sein müssten, kann keinesfalls weggeworfen werden, wenn auch unmittelbare Belege für die arktische Flora nicht zur Verfügung stehen. Sie ergibt sich z. B. schon aus der Rekonstruktion des Bug-Zeitabschnittes (Oberpleistozän), wo sich in den Niederungen nördlich vom Jajla-Gebirge zonal angeordnete periglaziale Formationen erstreckt haben sollten. Diese, gemeinsam mit den übrigen, bereiteten bis hierher den Weg für den Einmarsch eben der arktischen oder mindestens subarktischen Arten. Wesentlich später, zur Zeit der fast völligen Ausbreitung der Wälder bis zu den Gipfelgraten, sind sie hier offensichtlich untergegangen (ausgenommen die oben erwähnte *Potentilla crantzii*). Ähnlich verhielt sich die Sache mit den alpinen bis subalpinen Arten, die wohl im Gegenteil auf die Krim aus den gegenüberliegenden Richtungen, einschliesslich Kleinasiens, angekommen sind.

Wenn die Waldlosigkeit der Gipfelstufe natürlich oder wenigstens naturnahe wäre, wäre die Anzahl aller ähnlichen Arten nicht so absolut und relativ niedrig, ebenfalls ihre Sippengruppierung wäre markanter ausgeprägt. So besteht die Gipflora in überraschendem Übergewicht aus montanen bis nur submontanen Elementen. Dies vermerkte in bestimmten Zusammenhängen schon Privalova (1958:127), die einige subalpine bis alpine Arten erinnert, aber die subalpinen, um so mehr alpinen Matten der betreffenden floristischen Zusammensetzung entbehrt.

Dies bezeugt, dass in den klimatischen Optima des Postglazials, auch in denjenigen, die der rezenten Zeit entsprachen, die Bewaldung bis auf die Gipfel reichte. Die Ausnahmen bildeten die für den Wald edaphisch unzugänglichen Stätten. Ein sehr niedriger Anteil der Arten, die oberhalb der montanen Stufe kommen vor, spricht dafür, dass weder die Anzahl noch die Flächen solcher Stätten wahrscheinlich relativ nicht zu gross waren (abgesehen von den auch für solche Arten unzugänglichen Standorten, wie z. B. die mächtigen senkrechten Felswände sind). Auf so kleinen Flächen und bei starker Konkurrenz waren nur wenige den Waldbedingungen nicht entsprechenden Arten imstande, sich zu erhalten (und wirklich sich auch erhielten). Das gilt auch für *T. procumbens*, das uns auf der Krim u. a. in diesem Zusammenhang interessiert.

Chorologie und Epiontologie

Unter den auf der Krim wachsenden Arten gibt es nicht zu viele Arten, die analog wie *T. procumbens* verteilt sind, was ihr Areal anbelangt. Es handelt sich um das anatolisch-kaukasisch-balkanisch-krimische, kurz gesagt, um das circumeuxinische Element. Ohne Rücksicht auf die Höhenvertretung und auf die kleinen Abweichungen der Vertretung,

können folgende Arten so bezeichnet werden: *Achusa leptophylla*, *Asphodeline taurica*, *Astragalus glycyphylloides*, *Bunium ferulaceum*, *Colutea cilicica*, *Cruciata taurica*, *Dorycnium graecum*, *Euphorbia taurinensis*, *Fagus orientalis*, *Juniperus excelsa*, *Lapsana intermedia*, *Lathyrus aureus*, *Onosma taurica*, *Pinus pallasiana*, *Polygala anatolica*, *Rosa horrida*, *Scrophularia olympica*, *Silene cserei* und vielleicht auch *Trigonella striata*. Hierher könnte auch die taxonomisch bislang unvollständig bekannte *Pyrus elaeagnifolia* eingereiht werden, die ausser der Krim und Anatolien noch auf der Balkanhalbinsel (sub *P. balgarica*?) und im Kaukasus (sub *P. georgica*?) wächst. Andere Arten, obwohl auch circumeuxinisch verbreitet, laufen ausserdem bis nach Syrien oder Iran oder umgekehrt nach Mitteleuropa aus. Im letzteren Falle gilt es für *Swida australis* und besonders für den Oreophyten *Ranunculus oreophilus*. Nach Rubcov (1973:221) handelt es sich insgesamt um etwa 35 Arten, aber ohne einzige Namensangabe. Interessant kann jedoch die Tatsache sein, dass einige ähnliche Arealerscheinungen (Kaukasus-Anatolien-Balkanhalbinsel-Krim) auf der Krim auch in verschiedenen Tiergruppen festzustellen sind (Voinstvenskij 1963:117).

In der Erwägung über die allgemeine Genese von *T. procumbens* kann nichts bestimmtes gesagt werden, trotzdem erscheint es als am wahrscheinlichsten, dass sie terrestrial mit dem Raum Anatoliens verknüpft ist. Darauf kann schon der erhebliche dortige Artenreichtum dieser Gattung hindeuten, einschliesslich des Umstandes, dass es sich in Anatolien um 16 Vertreter handelt, überdies aus 3 Sektionen und 7 Serien (Miller 1982, Hendrych 1994a). Schwerwiegend ist das Kriterium, dass *T. procumbens* im ganzen Anatoliensraum reich vertreten ist (Hendrych 1994a:33–34, Abb. 2 Aa). Kleinasien erscheint danach als sein Frequenzzentrum, worin der Kaukasus eine ähnliche Stellung einnehmen könnte. Von dort ist jedoch die Genese sehr unwahrscheinlich; trotz seiner Gliederung und Ausdehnung weist dieses Gebirge eine überraschend kleine Anzahl der *Thesium*-Arten (7) auf (Grossgejm 1944:78–81).

Auch die Migrogenese auf die Krim erscheint bei *T. procumbens* als kompliziert. Am wenigstens wahrscheinlich ist die Route über die Balkanhalbinsel. Wäre jedoch keine andere Erklärung möglich, dann würde auf eine solche Möglichkeit wohl nur die Verbreitung von *Alyssum umbellatum*, *Myosotis litoralis* und *Ornithogalum fimbriatum* hinweisen (die übrigens auch anders deutbar sind). Zum Unterschied von *T. procumbens* sind diese Arten aus dem Kaukasus unbekannt, ausser der Krim und Kleinasien kommen sie jedoch auch auf der Balkanhalbinsel vor. Es handelt sich um vereinzelte Ausnahmefälle, da keine andere solche Art ich festgestellt habe. Trotzdem, dass Rubcov (1973:221) in diesem Falle die Anzahl 8 Arten gibt an. Über die allgemeine Möglichkeit dieser Route hat aber z. B. Stojanov (1956:32, 36, 38) andere Ansicht gehabt.

Ebensowenig wahrscheinlich ist „via Pontida“, die über ein hypothetisches Festland an der Stelle des Schwarzen Meeres als eine Verbindung zwischen Anatolien und der Krim verlaufen sollte. Die Krim sollte in dieser Vorstellung einen Rest der Pontis darstellen (ex. gr. B. F. Dobrynin 1922, sec. Rubcov 1980:50 vel A. I. Andrusov ex Archangelskij 1926: tab. 1 et 2). Auf eine solche Route schloss z. B. Vulf (1944:211, 213), der in diesem Zusammenhang eben *T. procumbens* (sub *T. brachyphyllo*) nennt. In neuerer Zeit vertritt eine ähnliche Ansicht im Zusammenhang mit *Stipa zalesskii* subsp. *pontica* auch Cvelev (1974:19), evtl. in weiterer Auffassung Rubcov (1960:85, 1978:11). Alle diese Autoren haben das obenerwähnte „Pontus-Festland“ oder die sog. „W. Oswalds Brücke“ im Sinn (cf. Muratov 1955:38). Derselben Meinung sind u. a. Maleev (1937:160–161), Kotov

(1967:67) und nach Diduch (1992:180) auch L. A. Privalova, J. N. Prokudin, D. I. Sosnovskij und B. M. Zefirov gewesen.

Im allgemeinen könnten sich auf solche Ansichten die bisher gültigen Worte von Deevey (1949:1405–1406) beziehen, dass „Land bridges constructed on biogeographic evidence alone are notoriously flimsy“, weil „... the construction of land bridges on the basis of the distribution of individual species ... may only confuse and irritate the geologist“.

Pčelincev (1962:65) bezeichnet die Pontis als einen Wall oder eine Landenge, die Anatolien unmittelbar mit der Krim verband, wobei er sich im Gegenteil als Geologe auf die Zoologen und Botaniker beruft. Die Idee der Pontis, sonst verlockend, als eines Migrationsweges zwischen Kleinasien und der Krim, wurde von Grosset (1978:49), sowie schon früher von Muratov (1955:38, 1960: 64), plausibel widerlegt.

Es muss hinzugefügt werden, dass ein ähnliches „Festland“, dass gegenüber anderen Vorstellungen von weit geringerer Grösse war und keine Brücke bildete, in der Entwicklung des Schwarzmeergebiets nur im Eopleistozän des obersten Pliozän, im Gurien-Zeitabschnitt (vor 1,6 Millionen Jahren) oder vielleicht während des Kimmeriens im Mittelpliozän (vor 3,5 Millionen Jahren) existierte. Abgesehen von der Zeitentfernung, schon in Anbetracht des damals noch ziemlich warmen Klimas (Muratov 1960: 64), war die Migration der heutigen alpinen und subalpinen Arten, mindestens vom Typ des heutigen *T. procumbens*, über derartiges Festland kaum realisierbar.

Beim Suchen nach Arten, deren Verbreitung der Verbindungslinie Anatolien-Krim entspräche (die also auf der Balkanhalbinsel und im Kaukasus fehlen), gelingt es nur wenige solche Arten zu finden. Vor allem ist es *Comperia comperiana* [aus Anatolien auf die Insel Nésos Lésvos (früher Mytillene), nach Nordiran und Nordirak reichend], die auf der Krim auch in anderer Hinsicht bemerkenswert ist (Grosset 1979:45–46); ferner *Alchemilla lithophila* und *A. stevenii* (beide Arten geographisch bisher noch nicht gut bekannt), wie auch *Bromus cappadocicus*, *Crataegus stevenii* (?), *Melilotus taurica*, *Taraxacum hybernum* und *Potentilla umbrosa*, die überdies eine sehr nahe verwandte Art, *P. anatolica*, eben in Kleinasien hat. Schliesslich kann nur der Unterartenkomplex von *Ranunculus dissectus* erinnert werden, dessen nominate Subspezies nur aus der Krim bekannt ist, aber weitere fünf Unterarten in Anatolien vorkommen (Davis 1965: 163–165). Nach Rubcov (1973:221) handelt es sich zwischen der Krim und Kleinasien im Gegenteil nur um sieben Arten.

Angesichts der neueren paläogeographischen (bzw. ozeanographischen) Erkenntnisse bleibt für *T. procumbens* eine einzige Route als die wahrscheinlichste übrig, nämlich aus Anatolien auf die Krim über den Kaukasus oder durch seine unmittelbare Nachbarschaft, wenn auch trotz dem Umstand, dass es nur fünf, auf der Krim und ausserdem auf dem Kaukasus und in Anatolien wachsende (auf der Balkanhalbinsel jedoch fehlende) Arten gibt, und zwar *Allium rupestre*, *Himantoglossum caprinum*, *Lathyrus rotundifolius*, *Trigonella smyrnaea* und *Verbascum spectabile*. Es ist nötig zu erwähnen, dass Rubcov (1973:221) über zehn ähnliche Arten schreibt. Ein gewisser Unterschied ist jedoch, neben den anderen Gründen (Kotov 1965:64, Diduch 1992:181), besonders in der paläogeographischen Wahrscheinlichkeit zu finden, was die Anbindung des Kaukasus und der Krim anbelangt. Nach Grosset (1936:384) schloss auf die Herkunft eines Teils der Flora von der Krim über den Kaukasus schon Aggeenko (1897, n. v.), aber auch Grossgejm (1936:222), obwohl von diesen Autoren keine Beispiele angeführt wurden. Es ist in diesen Zusammenhängen mehr als bemerkenswert, dass in der krimischen Flora 104 (Kotov

1965:63, 1967) oder wenigstens 90 (Rubcov 1973:221) rein kaukasische Elemente insgesamt sind. Was betrifft die Zoobiota, ihre häufige Migration aus oder über den Kaukasus auf die Krim wird z. B. von Voinstvenskij (1963:117, 121) vorausgesetzt. Diese plausibel annehmbare Route kann auch der Art *T. procumbens* bezüglich der Krim zugesprochen werden.

Für die Migration von mikrothermen Arten, zu denen auch *T. procumbens* gehört, erscheinen die Bedingungen zur Zeit des letzten Pleniglazials um das verkleinerte Schwarze Meer herum als sehr günstig. Aus verschiedenen paläogeographischen (glaziosatische Bedingungen, weitgehender Rückgang der Meeresfläche u. ä.) und paläoklimatischen (erhebliche Temperatursenkung, Waldlosigkeit oder wenigstens fast waldlose Flächen in den tiefen Lagen) Angaben hat überzeugende Beweise dafür Grosset (1979:38–39, 77–82) zusammengetragen. Vorbehaltlos können sie wohl auch auf *T. procumbens* bezogen werden. Es kann daher angenommen werden, dass diese Art auf die Krim und ursprünglich überhaupt in ihren Gesamttraum als eine mikrotherme (bei gleichzeitig offener Xerophilie) Art auf der Route der örtlichen peripontischen Migration (Palaeokolchis), und zwar im Rahmen von irgendwelcher dortigen waldlosen oder lichtwaldigen Phase sowie der Tieflandvegetation vordrang. Diese ursprünglich Gebirgsflora und -vegetation war wohl dorthin aus den Bergen, besonders den Hochbergen und danach durch die tieferen Lagen Kleinasiens über den Kaukasus oder durch seine mehr oder weniger nahen Randgebiete gerichtet.

Dies geschah in irgendwelcher Etappe, wo die Hyrcan- oder Manyč-Meerenge einem solchen Durchdringen kurzfristig nicht im Wege stand oder kein unüberwindbares Hindernis bildete. Wohl spielte es sich im klimatisch übereinstimmenden Zeitabschnitt ab, in dem in umgekehrter Richtung vom Norden, unerlässlich längs der Küsten des damaligen Schwarzen Meeres, wenigstens irgendeine, sogar auch subarktische Arten bis nach Kleinasien vordrangen. Zahlreich waren sie wahrscheinlich nicht (fast analog wie im Kaukasus), aber mehr oder weniger die diereinzeln von ihnen (ausser dem vor allem borealen Element) sind dort als reliktes Phänomen bis heutzutage zu finden (ex. gr. Regel 1966:345, 347; Hendrych 1994a:32). Die allmähliche postglaziale Optimalisierung des Klimas führte späterhin den Rückgang in höhere Lagen herbei – dorthin, wo solche Lagen zur Verfügung standen. Auf den Verbindungslinien und überall, wo die entsprechenden orographischen Bedingungen fehlen, verschwand diese Art, sowie die ihr ökologisch ähnlichen Arten, soweit in anderen, ausnahmsweise seltenen Fällen durch Speziation bei ihren Änderungen [(*T. diffusum*?), cf. fig. 1 Cb] nicht eintraten. Eine Rückgangsmöglichkeit gab es im Jajla-Gebirge, wenn auch dort *T. procumbens* in den von seinem ökologischen Optimum ziemlich oder sogar sehr unterschiedlichen Bedingungen überdauert.

Anmerkung zu den anderen *Thesium*-Arten aus der Krim

Ausser *T. arvense*, *T. dollineri* subsp. *simplex* und *T. procumbens* wurde einst aus der Krim noch *T. humile* angeführt (J. M. Lévillé in Demidoff 1842:168). Auch Trautvetter (1884:152) und Šmalgauzen (1897:404) erinnerten diese Art. Es handelte sich jedoch um *T. arvense* [vidi in LE, cf. Hendrych (1969:252)], nicht um *T. procumbens*. In engerer Umgebung von Simferopol („Croit abondamment dans les environs de Symphéropol“) kommt *T. arvense* sehr häufig vor und beinahe keine andere *Thesium*-Art wächst dort (cf.

Vulf 1947:59 contra Hendrych 1972:379). Sollte sich diese Angabe auf die Gipfel des Jajla-Gebirges beziehen, dann wäre es offensichtlich betont, wie z. B. bei *Arceuthobium oxycedri*, das auf der Krim nur im Gebirge und im eng anliegenden Vorgebirge wächst (cf. Vulf 1947:61).

Die Krim, als „Tauria“, ist auch bei einem Beleg von *T. ebracteatum* angeführt (Hendrych 1969:235), der von Ch. Ch. Steven gefunden und als *T. linophyllum* bestimmt wurde. In die Herbarien (P) kam er von A. A. Bunge an. In diesem Falle ging es um eine Verwechslung von Scheden, da der nächste nachgewiesene Fundort von *T. ebracteatum* 300 km (!) nördlich der Krim liegt. Auf der Halbinsel selbst gibt es fast keinesfalls geeignete Standorte für diese Art, und im Einklang damit ist sie von dort nie angegeben worden.

Einen unterschiedlichen Fall stellt das aus der Krim angegebene *T. divaricatum* dar (DeCandolle 1857:642). Später wurde es von Boissier (1879:1061), Šmalgauzen (1897:404), Ascherson et Graebner (1912:656) und Taliev (1927:216) tradiert. Dies spiegelte sich wohl (s. oben) auch in den Angaben von *T. divaricatum* bei Fedčenko et Flerov (1910:59) wider. Vulf (1947:59), vielleicht nur mutmasend (den Beleg sah er offenbar nicht), hat den Grund dafür in den Pflanzen von *T. ramosum* var. *brevibracteatum* Bordzilovskij (1928:12) gehabt. Der die Bezeichnung „Tauria“ tragende Beleg (vidi in G-DC), der dort von L. Parreyss i. J. 1848 gesammelt und von ihm als *T. ramosum* determiniert wurde, ist das wirkliche *T. divaricatum*. Wurde der Fundort nicht irrtümlich bezeichnet, wäre es möglich zuzulassen, dass es sich um ein vorübergehendes Vorkommen gehandelt haben möchte. Zum Einschleppen kommt es bei den *Thesium*-Arten zweifellos nur selten, trotzdem sind solche Fälle – auch auf ziemlich erhebliche Entfernungen – entschieden bekannt.

Zusammenfassung

Auf der Krim kommt *T. procumbens* an einer nicht zu grossen Anzahl von Lokalitäten im Zentralteil des Gebirges Jajla (Krymskie gory), als eines der ziemlich wenigen offenbaren Relikte der waldlosen Vegetation vor. Das residuale Vorkommen wird eher edaphisch, durch ihre Bodenverhältnisse für den Wald ungeeigneten Stellen, bedingt. Auf Überleben von *T. procumbens* üben dort offensichtlich einen geringeren Einfluss die Klimaverhältnisse aus, die an den Fundorten und in deren Umgebung klar von einem milderen Charakter sind, als wie sie bei dieser Art in einem grossen Teil ihres Arealis festzustellen sind.

Die Herkunft von *T. procumbens* in der Pflanzenwelt der Krim kann am ehesten dem Pleniglazial bis der letzten Eiszeit (Würm-Valdaj) zugesprochen werden, und zwar durch eine nicht ausgedehnte Migration bei Überwindung der damaligen Hyrcan- oder Manyč-Meerenge in diesen Raum über den Kaukasus oder längs seines Randes aus den anatolischen Gebirgen. Diese dürften auch für das Entstehungszentrum dieser Art angesehen werden. Im Verlauf der späteren Optimalisierung des Klimas konnte *T. procumbens* auf der Krim in die höheren Lagen zurückweichen und dort schliesslich die dem Wald in verschiedenem Mass unzugänglichen Stellen einzunehmen. Nur dank der Existenz solcher Stellen, und viel mehr später unter Mitwirkung der im Raum erweiterten anthropischen Einflüsse, hat sich dort dieses geographische und ökologische Relikt bis in die Gegenwart erhalten.

Souhrn

T. procumbens se na Krymu vyskytuje na nevelkém počtu známých nalezišť v ústřední části pohorí Jajla (Krymskie gory), jako jeden z poměrně mála zjevných reliktv bezlesé horské vegetace. Residuální výskyt byl a je podmíněn spíše edaficky, existencí stanovišť nepřístupných lesu svými půdními poměry. Na přežívání *T. procumbens* mají tam zřejmě menší vliv klimatické podmínky, které na nalezištích a kolem nich jsou zřejmě mírnějšího charakteru, než s jakými se u tohoto druhu setkáváme ve velké části jeho orálně circumeuxinního areálu.

Původ *T. procumbens* v květeně Krymu lze nejspíše přisoudit až pleniglaciálu poslední doby ledové (würm-valdaj). Došlo k tomu do tohoto prostoru nikoli rozsáhlou migrací, překonávající tehdejší Hyrkánskou

nebo Manyčskou mořskou úžinu, prostorem Kavkazu a jeho v té době širšími okraji, z anatolských pohoří. Tato pohoří by mohla také být, snad s největší pravděpodobností, považována za jeho vývojové centrum. Během pozdější optimalizace klimatu mohlo *T. procumbens* na Krymu ustoupit do vyšších poloh a tam nakonec na místa lesu v různém rozsahu nepřístupná. Jen díky jejich existenci, za antropických vlivů prostorově rozšířené, udržel se tam tento geografický, do značné míry i ekologický relikv až do recentu.

Literatur

- Aggeenko V. N. (1886): O rosprostranienii rastenij na Tavričeskom poluostrove. – Trudy Imp. Peterburg. Obšč. Estestv., St. Peterburg, 17/1:213–235.
- Aggeenko V. N. (1893): Obzor rastitelnosti Kryma ... – St. Peterburg.
- Archangelskij A. D. (1926): K razrabotke voprosa o paleogeografii SSSR. – Bjull. Moskov. Obšč. Isp. Prir., otd. geol., nov. ser., Moskva, 4:183–188.
- Ascherson P. et Graebner P. (1912): Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Vol. 4. – Leipzig.
- Babkov I. I. (1961): Klimat Kryma. – Leningrad.
- Bobrov E. G. (1936): Sem. XLIX. Santalovye – *Santalaceae* R. Br. – In: Flora SSSR 5:412–431, Moskva et Leningrad.
- Boissier E. (1879): Diagnoses plantarum orientalium novarum. Vol. 1/5:1–91. – Lipsiae.
- Boissier E. (1879): Flora orientalis. Vol. 4. – Genevae et Basileae.
- Bordzilovskij E. I. (1915): K flore Kavkaza. – Zap. Kiev. Obšč. Estestv., Kiev, 25:65–133.
- Bordzilovskij E. I. (1928): Novi dani do flory Kavkaza. – Visnik Kyjiv. Bot. Sadu, Kyjiv, 7–8:3–24.
- DeCandolle A. (1857): *Santalaceae*. – In: DeCandolle A. P., Prodrum systematis naturalis 14:619–692, Paris
- Cosson E. (1856): Catalogue des plantes recueillies sur le plateau de Chersonèse pendant le siège de Sebastopol. – Bull. Soc. Bot. France, Paris, 3:22–26.
- Cvelev N. N. (1974): Zametki o tribe *Stipeae* Dum. semejstva zlakov (*Poaceae*) v SSSR. – Novosti Syst. Vysš. Rast., Leningrad, 11:4–21.
- Čopik V. I. (1978): Redkie i isčezajuščie rastenija Ukrainy. – Naukova dumka, Kiev.
- Davis P. H. (1965): Flora of Turkey. Vol. 1. – Edinburgh.
- Deevey E. S. (1949): Biogeography of the Pleistocene. – Bull. Geol. Soc. Amer., Baltimore, 60:1315–1416.
- Demidoff A. N. (1842): Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée. Vol. 2. – Paris.
- Diduch J. P. (1992): Rastitelnyj pokrov Gornogo Kryma. – Naukova dumka, Kiev.
- Diduch J. P. et al. (1990): Botaniko-geografičeskoe rajonirovanie Krymsko-Novorossijskoj provincii. – Bot. Žurn., Leningrad, 75:494–507.
- Diduch J. P. et Šeljag-Sosonko J. R. (1982): Karadagskij gosudarstvennyj zapovednik. – Naukova dumka, Kiev.
- Fedčenko O. A. et Fedčenko B. A. (1904): Matériaux pour la flore de la Crimée. – Bull. Herb. Boissier, Ser. 2, Genève, 4:1181–1196.
- Fedčenko B. A. et Flerov A. F. (1910): Flora Evropejskoj Rossii. Vol. 3. – St. Peterburg.
- Gablíč K. I. (1885): Fizičeskoe opisanie Tavričeskoj oblasti ... – St. Peterburg.
- Georgi J. G. (1800): Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reiches. Vol. 3/4. – Königsberg.
- Golde K. L. (1906): Fizionomija rastitelnosti Krymskoj jajly. – Trudy Imp. Peterburg. Obšč. Estestv., St. Peterburg, 35/3:121–167.
- Galuško A. I. (1962): Opredelitel rastenij Severnogo Kavkaza. – Načik.
- Grosset G. E. (1936): O proischoždenii flory Kryma i stepej, prilagajuščich s severa. – Zemlevedenie, Moskva et Leningrad, 38:383–418.
- Grosset G. E. (1979): O proischoždenii flory Kryma. – Bjull. Moskov. Obšč. Isp. Prir., Otd. biol., Moskva, 84/1:64–84, 2:35–55.
- Grossgejm A. A. (1936): Analiz flory Kavkaza. – Baku.
- Grossgejm A. A. (1944): Flora Kavkaza. Ed. 2. Vol. 3. – Baku.
- Gucevič S. A. (1952): Obzor ržavčinných gribov Kryma. – Leningrad.
- Hayne F. G. (1800): Genauere Auseinandersetzung einiger deutscher Gewächse. – Journ. Bot. (Schradler), Göttingen, 1:15–46.
- Hendrych R. (1963): Systematic outline of *Thesium ebracteatum*. – Preslia, Praha, 41:229–240.
- Hendrych R. (1969): A treatise of *Thesium arvense*. – Acta Univ. Carol., Biol., Praha, 1968:243–262.

- Hendrych R. (1972): A contribution to the taxonomy and geography of *Thesium dollineri*. – *Ibid.*, 1970:359–382.
- Hendrych R. (1993): 3. *Thesium* L. – In: Tutin T.G. et al. [red.], *Flora Europaea*, ed. 2, 1:83–86, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hendrych R. (1994a): Bemerkungen zu den *Thesium*-Arten der Flora von der Türkei. – *Preslia*, Praha, 65:23–40.
- Hendrych R. (1994b): *Thesium procumbens*, eine verschollene Art Bulgariens? – *Ibid.*, 65:265–272.
- Jalas J. et Suominen J. (1976): *Atlas florae Europaeae*. Vol. 3. – Akateem Kirj., Helsinki.
- Kočkin M. A. (1967): Počvy, lesa i klimat gornogo Kryma. – Moskva.
- Kosych B. M. et Karasjuk M. I. (1977): Novyj vid dlja flory Kryma – *Polygonum alpinum* All. (*Polygonaceae*). – *Bot. Žurn.*, Leningrad, 62:1511–1512.
- Kotov M. I. (1956): Roslynnist Karadaga ta jeho okolyc. – *Ukr. Bot. Žurn.*, Kyjiv, 13/4:38–44.
- Kotov M. I. (1965): Flora Krymu i jiji vzjazyky z flory Balkan ta Kavkazu. – *Ibid.*, 22/5:62–66.
- Kotov M. I. (1967): Pochoždenija flory Krymu v svitli novych geologičnych doslidžeň. – *Ibid.*, 24/1:66–68.
- Kürschner H. (1982): Vegetation und Flora der Aladaglari und Erciyes Dagı, Türkei. – *Beih. Tübing. Atlas Vord. Orients*, Reihe A, Wiesbaden, 10:1–232.
- Luks J. A. et Krjukova I. V. (1972): Ob ochrane redkich i cennyh rastenij Kryma. – *Bot. Žurn.*, Leningrad, 57:338–340.
- Luks J. A. et Krjukova I. V. (1973): Cennye, redkie i izčezajuščie rastenija flory Kryma, ... – *Ibid.*, 58:97–106.
- Luks J. A. et Krjukova I. V. (1980): Zapovednye rastenija Kryma. – Taurija, Simferopol. [Non vidi.]
- Maleev V. P. (1937): Issledovanija flory i rastitelnosti Kavkaza i Kryma. – *Sov. Bot.*, Moskva et Leningrad, 5/5:142–168.
- Maleev V. P. (1946): Osnovnye etapy razvıtija rastitelnosti Sredizemnomorja ... – *Trudy Inst. Geogr.*, Moskva et Leningrad, 37:321–323.
- Marschall-Bieberstein L. B. F. (1808): *Flora taurico-caucasica*. Vol. 1. – Charkouiae.
- Miller A. G. (1982): 1. *Thesium* L. – In: Davis P. H., *Flora of Turkey* 7:536–544, Univ. Press, Edinburgh.
- Muratov M. V. (1951): Istorija Černomorskogo bassejna v svjazi s razvıtciem okružajuščich ego oblastej. – *Bjull. Moskov. Obšč. Isp. Prir., Otd. geol.*, Moskva, 26/1:7–34.
- Muratov M. V. (1955): Istorija tektoničeskogo razvıtija glubokoj vpadiny Černogo morja ... – *Ibid.*, 30/5:27–50.
- Muratov M. V. (1960): Geologičeskoe prošloe Kryma i Černogo morja. – *Priroda*, Moskva, 49/6:57–64.
- Pallas P. S. (1797): *Tableau physique et topographique de la Tauride*. – *Nova Acta Acad. Sci. Imp. Petropol.*, Petropoli, *Math. Phys.*, 10:257–320.
- Pallas P. S. (1801): Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiches. Vol. 2. – Leipzig.
- Pčelincev V. P. (1962): Obrazovanie Krymskich gor. – Moskva et Leningrad.
- Poplavskaja G. I. (1925): K voprosu o karaktere verchnej granicy buka v Krymu. – *Žurn. Russ. Bot. Obšč.*, Moskva et Leningrad, 10/1–2:105–120.
- Poplavskaja G. I. (1931): K rastitelnosti Čatyrdaga. – *Ibid.*, 15: 93–137.
- Poplavskaja G. I. (1931): Spisok rastenij, sobranych v Krymskom gosudarstvennom zapovednike. – *Trudy Izuč. Zapoved.*, Moskva et Leningrad, 1:47–64.
- Poplavskaja G. I. (1948): Rastitelnost gornogo Kryma. – *Trudy Bot. Inst. Komarov. AN SSSR*, Ser. 3, Leningrad, 5:7–88.
- Privalova L. A. (1958): Rastitelnyj pokrov nagorij Babugana i Čatyrdaga. – *Trudy Gosud. Nikit. Bot. Sada*, Jalta, 28:1–204.
- Regel C. (1966): Die Florenelemente der Türkei. – *Ann. Bot. Fenn.*, Helsinki, 3:343–348.
- Rubcov N. I. (1960): Pontida. – *Priroda*, Moskva, 49/8:83–85.
- Rubcov N. I. (1972): Opredelitel vysšich rastenij Kryma. – Nauka, Leningrad.
- Rubcov N. I. (1973): Opyt klassifikacii geografičeskich elementov flory Kryma. – In: *Problemy biogeocenologii, geobotaniki i botaničeskoi geografii*, p. 219–226, Nauka, Leningrad.
- Rubcov N. I. (1978): Rastitelnyj mir Kryma. – Taurija, Simferopol.
- Rubcov N. I. (1980): Geografičeskije svjazi flory Kryma i hipoteza Pontidy. – *Priroda*, Moskva, 69/1:50–58.
- Rubcov N. I. et al. (1966): *Priroda Kryma. Rastitelnyj mir.* – Simferopol.
- Rubcov N. I. et Privalova L. A. (1961): Opyt sopostavlennija flor gornogo Kryma i zapadnogo Zakavkazja. – *Trudy Gosud. Nikit. Bot. Sada*, Jalta, 85:5–63.
- Rubcov N. I. et Privalova L. A. (1964): Flora Kryma i ee geografičeskije svjazi. – *Sborn. Nauč. Trud. Nikit. Bot. Sada*, Jalta, 37:16–35.

- Sirenko N. A. et Turlo S. I. (1986): Razvitie počv i rastitelnosti Ukrainy v pliocene i pleistocene. – Naukova dumka, Kiev.
- Slavin V. I. (1972): Sovremennye geologičeskie processy v jugozapadnom Krymu. – Izd. Mosk. Univ., Moskva.
- Sludskij N. I. (1917): Zametki o flore Karadaga. – Trudy Nauč. Stanc. Karadaga, Simferopol, 1:68–75.
- Steinhauser F. et al. (1970): Climatic atlas of Europe. Vol. 1. – Cartographia, Budapest.
- Steven Ch. Ch. (1857): Verzeichniss der auf der taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen. – Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou 30/2:325–398.
- Stojanov N. (1956): Botaničeski beležki verchu Krim. – Izv. Bot. Inst., Sofija, 5:11–33.
- Strid A. (1986): Mountain flora of Greece. Vol. 1. – Univ. Press, Cambridge.
- Šmalgauzen I. F. (1897): Flora srednej i južnoj Rossii, Kryma i Severnogo Kavkaza. Vol. 2. – Kiev.
- Taliev V. I. (1901): Flora Kryma i rol čeloveka v ejo razvitii. – Trudy Obšč. Isp. Prir. Imp. Charkov. Univ., Charkov, 35(1900):107–338.
- Taliev V. I. (1909): O rastitelnosti Krymskoj Jajly. – Ibid., 42(1907–1908):109–209.
- Taliev V. I. (1910): O rastitelnosti nedostupnych mest gornoj časti Kryma. – Ibid., 43:183–202.
- Taliev V. I. (1927): Opredelitel vysšich rastenij Evropejskoj časti SSSR. – Moskva et Leningrad.
- Tolmačev A. I. (1939): Rod 646. Krupka – *Draba* L. – In: Flora SSSR 8:371–454, Moskva et Leningrad.
- Tranšel V. A. (1904): Novyje dlja flory Kryma rastenija. – Trudy Imp. Peterburg. Obšč. Estestv., St. Peterburg, 34/1(1903): 227–229.
- Trautvetter E. R. (1883): Incrementa florum Phanerogamae Rossicae. Vol. 3. – Petropoli.
- Voinstvenskij M. A. (1963): Iskopaemaja ornitofauna Kryma. – In: Thačuk V. G. et al., Trudy kompleksnoj karstovoj ekspedicii AN Ukr. SSR, 1:106–123, Kiev.
- Vulf E. V. (1919): K flore veršin Krymskich gor, 1. – Trudy Nacion. Zapoved. Krymu, Simferopol, 1:1–28.
- Vulf E. V. (1944): Istoričeskaja geografija rastenij. – Moskva et Leningrad.
- Vulf E. V. (1947): Flora Kryma. Vol. 2/1. – Moskva et Leningrad.
- Zaverucha B. V. et al. (1983): Očhranjaemye rastenija Ukrainy. – Naukova dumka, Kiev.
- Zeleneckij N. M. (1906): Materialy dlja flory Kryma. – Zapis. Novoross. Univ., Odessa, 102:49–526.

Angekommen am 2. Januar 1995

Angenommen am 1. März 1995