

Phyton (Austria)	Vol. 21	Fasc. 1	85—102	15. 2. 1981
------------------	---------	---------	--------	-------------

Beiträge zur Flora Ionica VII.

Der Formenkreis von *Scabiosa crenata* (*Dipsacaceae*)

Von

Jürgen DAMBOLDT †¹⁾, Günter GRAUMANN²⁾, Dimitri PHITOS³⁾
und Volker MELZHEIMER⁴⁾

Mit 7 Abbildungen

Eingelangt am 13. Juli 1980

Key words: *Dipsacaceae*, *Scabiosa crenata* s. l. — Morphology, chromosome numbers, taxonomy, phytogeography. — Flora Ionica, flora of Greece, flora of Italy.

Summary

DAMBOLDT J., GRAUMANN G., PHITOS D. & MELZHEIMER V. 1981. Contributions to the flora Ionica VII. The *Scabiosa crenata* group (*Dipsacaceae*). — *Phyton* (Austria) 21 (1): 85—102, 7 figures. — German with English summary.

The leaf morphology is relatively useful to define the three subspecies of the *Scabiosa crenata* CYR. s. l. as named *S. crenata* subsp. *crenata*, *S. crenata* subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK and *S. crenata* subsp. *dallaportae* (HELDREX. ex BOISS.) HAYEK. All subspecies are diploid, $2n = 18$. Therefore the treatment of *S. crenata* s. l. by HAYEK 1930 can be confirmed. A key is given, the taxonomy and the distribution are treated.

Zusammenfassung

DAMBOLDT J., GRAUMANN G., PHITOS D. & MELZHEIMER V. 1981. — Beiträge zur Flora Ionica VII. Der Formenkreis von *Scabiosa crenata* (*Dipsacaceae*). —

¹⁾ Prof. Dr. J. DAMBOLDT †, Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie der Freien Universität Berlin. Nachrufe in OPTIMA-Newsletter 7: 19 (1978) und Willdenowia 8: 463—469 (1979).

²⁾ St. R. G. GRAUMANN, Mühlenpatweg 16, D-4410 Warendorf 4, Deutschland.

³⁾ Prof. Dr. D. PHITOS, Institut für Botanik der Universität Patras, Patras, Griechenland.

⁴⁾ Priv. Doz. Dr. V. MELZHEIMER, Philipps-Universität Marburg, Botanischer Garten, Auf den Lahnbergen, D-3550 Marburg, Deutschland.

Phyton (Austria) 21 (1): 85–102, 7 Abbildungen. — Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Die Blattmorphologie ist relativ gut geeignet, den Formenkreis von *Scabiosa crenata* CYR. in die drei Unterarten *S. crenata* subsp. *crenata*, *S. crenata* subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK und *S. crenata* subsp. *dallaportae* (HELDRE. ex BOISS.) HAYEK zu untergliedern. Alle drei Unterarten sind diploid; $2n = 18$. Die von HAYEK 1930 vorgenommene Unterteilung von *Scabiosa crenata* s. l. konnte damit bestätigt werden. Ein Bestimmungsschlüssel ist erarbeitet worden; Taxonomie und Verbreitung der Unterarten wurden ausgeführt.

Anmerkung: Dieses Manuskript ist von Herrn Prof. Dr. J. DAMBOLDT, der am 3. Mai 1978 verstorben ist, hinterlassen worden. Da die wesentlichen Teile fast vollständig vorlagen, war hier nur eine formale Überarbeitung notwendig. Die übrigen Ergänzungen wurden vom Endredaktor (MELZHEIMER), seinem Schüler, im Sinne des Erstautors vorgenommen.

Die mediterrane, formenreiche *Scabiosa crenata* CYR. (*Dipsacaceae*) besitzt ein in mehrere Teilgebiete zersplittertes Areal, das von der Balkanhalbinsel (Südjugoslawien, Albanien, Griechenland) über Süditalien und Sizilien bis nach Nordafrika (Algerien) reicht (Abb. 5). Neben der weitverbreiteten *S. crenata* CYR. subsp. *crenata* gehören die im Peloponnes vorkommende *S. crenata* CYR. subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK und die von der ionischen Insel Kefallinia beschriebene *S. crenata* CYR. subsp. *dallaportae* (HELDRE. ex BOISS.) HAYEK, die noch ein disjunktes Vorkommen im Mt. Gargano in Süditalien besitzt, zu diesem Formenkreis. Im westmediterranen Gebiet wird dieser in Spanien (Sierra Nevada, Katalonien) durch die nahe verwandte Art *S. pulsatilloides* BOISS. vertreten. Die taxonomische Gliederung des in den Merkmalen wie Blattzerteilung, Blattbehaarung, Länge der Stengel und Köpfchenstiele sehr variablen Formenkreises ist in den Florenwerken (BOISSIER 1875, FIORI 1927, HALACSY 1901, HAYEK 1930, JASIEWICZ 1976) sehr unterschiedlich und gibt zugleich einen Hinweis auf die Schwierigkeiten, die sich bei der Abgrenzung der einzelnen Sippen ergeben. Bei unseren Untersuchungen der Flora und Vegetation der Ionischen Inseln konnten wir über längere Zeit *S. c.* subsp. *dallaportae* an der Typuslokalität und an weiteren Stellen genauer im Gelände studieren. Daneben wurden lebende Pflanzen dieser Unterart von Kefallinia, Levkas und Mt. Gargano in Kultur genommen. Ebenso wurden lebende Pflanzen von *S. c.* subsp. *crenata* von Capri und von *S. c.* subsp. *breviscapa* vom Taygetos im Gewächshaus kultiviert. Zusammen mit den Untersuchungen zur Morphologie, Karyologie und Taxonomie der einzelnen Sippen wurde ein umfangreiches Herbarmaterial revidiert. Der Schwerpunkt der Bearbeitung lag auf den Sippen der Balkanhalbinsel. Die Pflanzen aus Sizilien und Nordafrika weichen teilweise morphologisch stärker ab und verdienen eine eigene Bearbeitung.

Pflanzenmaterial aus folgenden Herbarien und Sammlungen wurde revidiert (Abkürzungen nach „Index Herbariorum“, HOLMGREN & KEUKEN

1974): Botanisches Museum und Herbarium, Universität Athen (ATHU); Goulandris Naturhistorisches Museum, Kifissia (ATH); Botanisches Museum Berlin-Dahlem (B), British Museum, Natural History (BM), Royal Botanic Garden, Edinburgh (E), Conservatoire Botanique, Genève (G), Systematisch-Geobotanisches Institut, Universität Göttingen (GOET), Royal Botanic Gardens, Kew (K), Botanische Staatssammlung München (M), Botanisches Institut, Universität Patras (UPA), Naturhistorisches Museum, Wien (W), Botanisches Institut, Universität Wien (WU) und Sammlung U. HOFMANN im Institut für Systematische Botanik, Universität Zürich (Z). Den Direktoren der genannten Herbarien und Sammlungen danken wir sehr für die Ausleihe bzw. Betreuung während unserer Aufenthalte.

Weiterhin danken wir sehr Prof. Dr. L. FENAROLI, Bergamo, für wichtige Hinweise und Frll. Dr. U. HOFMANN, Göttingen und Prof. Dr. H. REISIGL, Innsbruck für Material. Frau H. RITTER, Berlin und Frau S. WILLIG, Ulm danken wir für technische Assistenz sowie Herrn H. LÜNSER, Berlin für die Anfertigung der Verbreitungskarten und Blattzeichnungen und Frau A. TRÖGER, Berlin für die Habituszeichnung von *S. c.* subsp. *dallaportae*. Belegexemplare aller karyologisch untersuchten Pflanzen liegen in den Herbarien ATHU, GOET, M und UPA.

Morphologie

Alle Sippen von *Scabiosa crenata* sind halbstrauchige, perennierende Chasmophyten, die aus einem verzweigten Wurzelstock zahlreiche niederliegende bis aufsteigende, längere oder sehr kurze Stengel treiben und lockere bis sehr kompakte, der Unterlage dicht angedrückte Polster bilden.

Wuchsform, Stengel: *S. c.* subsp. *crenata* zeichnet sich meist durch lockere Polster mit bis 40 cm langen, beblätterten Stengeln aus, die häufiger verzweigt sind (mehrköpfig), während für *S. c.* subsp. *breviscapa* und ganz besonders für *S. c.* subsp. *dallaportae* kompakte Polster mit sehr kurzen, gestauchten, einköpfigen Stengeln charakteristisch sind. Nur die Köpfchenstiele erheben sich mit 3–10 (–15) cm Länge über die Polster. In der Kultur behielten Pflanzen einer Population von *S. c.* subsp. *dallaportae* vom Mt. Gargano den charakteristischen dichten Polsterwuchs über drei Jahre bei, während Pflanzen der gleichen Art von Kefallinia (Assos) nur in der Kultur in Patras (Griechenland) dichte Polster wie am Naturstandort ausbildeten, dagegen in Berlin nur lockere Polster mit längeren Stengeln trieben. In den Bestimmungsschlüsseln wird das Merkmal der unterschiedlichen Stengellänge zur Abgrenzung der einzelnen Sippen herangezogen. Es wird dabei aber oft nicht deutlich zwischen dem eigentlichen Stengel, der nur bei *S. c.* subsp. *crenata* längere, gestreckte Internodien besitzt, und dem Köpfchenstiel unterschieden. Ein Stengel wird wegen der sehr gestauchten Internodien bei *S. c.* subsp. *dallaportae* und *S. c.* subsp. *breviscapa* kaum ausgebildet. Was bei diesen beiden Arten immer als Stengel bezeichnet

wird, ist der Köpfchenstiel, der bei allen drei Unterarten eine einheitliche Behaarung mit anliegenden, kurzen, abwärts gerichteten und längeren meist aufwärts gerichteten Haaren aufweist.

Blätter (Abb. 1 und 2): Blattgröße und Form der unteren Stengelblätter und Größe der mittleren und oberen Stengelblätter sind wegen der

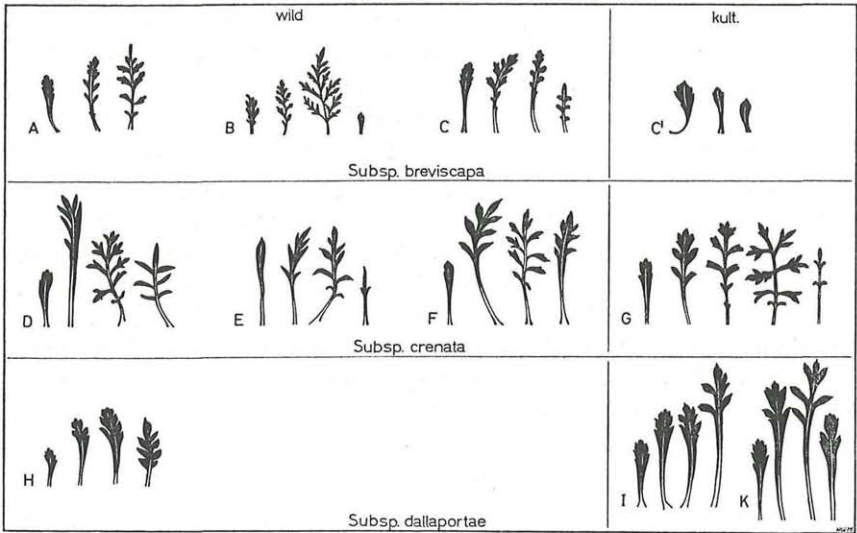


Abb. 1. *Scabiosa crenata*, Stengelblattabfolge (unterstes Blatt links, oberstes rechts). — Es sind jeweils auch Blätter von kultivierten Pflanzen (kult.) zum Vergleich mit Blättern von Herbarbelegen dargestellt worden

A—C' *S. c.* subsp. *breviscapa*: A Griechenland, Prov. Lakonia, Taygetos, Langada, leg. Phitos 5257a. — B dto., bei Tripi, leg. G. & V. MELZHEIMER 1972. — C dto., Taygetos, leg. LEONIS Nr. 112. — C' Taygetos, Langada, leg. Phitos, weiterkultiviert in Patras

D—G *S. c.* subsp. *crenata*: D Albanien, Mt. Albaniae bor., Djakara, pag. Llabove, leg. LEMPERG 797. — E Griechenland, Prov. Kozani, Schlucht südlich Grevena, leg. G. & V. MELZHEIMER 1972. — F Italien, Salerno, Amalfiküste, leg. MATTHÄS. — G dto., Capri, leg. PITSCHMANN & REISIGL

H—K *S. c.* subsp. *dallaportae*: H Italien, Apulien, Mt. Gargano, entlang der Straße nach Ruggiano, leg. DAMBOLDT 1964. — I, K dto., 5 km NW-Manfredonia, leg. MATTHÄS & MELZHEIMER 1972

großen Variabilität als taxonomische Differentialmerkmale wenig brauchbar. Dagegen sind Form und Zerteilungsgrad der mittleren Stengelblätter innerhalb einer vertretbaren Variabilität für die drei unterschiedenen Arten recht charakteristisch. Dazu kommt gerade bei *S. c.* subsp. *dallaportae* eine deutliche Sukkulenz aller Blätter, die auch in dem äquifazialen Blattbau mit kaum angedeuteter Differenzierung in Palisaden- und Schwammparenchym (LINSKENS 1972) zum Ausdruck kommt. Diese Blattsukkulenz

fehlt bei *S. c.* subsp. *breviscapa*. Bei *S. c.* subsp. *crenata* ist sie schwächer ausgebildet und findet sich meist bei kleinwüchsigen, dichtere Polster bildenden Populationen z. B. von Capri. Die mittleren Stengelblätter sind bei *S. c.* subsp. *crenata* einfach bis doppelt gefiedert mit meist lanzettlich-linealischen Zipfeln. *S. c.* subsp. *breviscapa* besitzt meist einfach, selten doppelt gefiederte Blätter und nur bei *S. c.* subsp. *dallaportae* sind die Stengelblätter meist nur eingeschnitten, gezähnt bis einfach, seltener un-

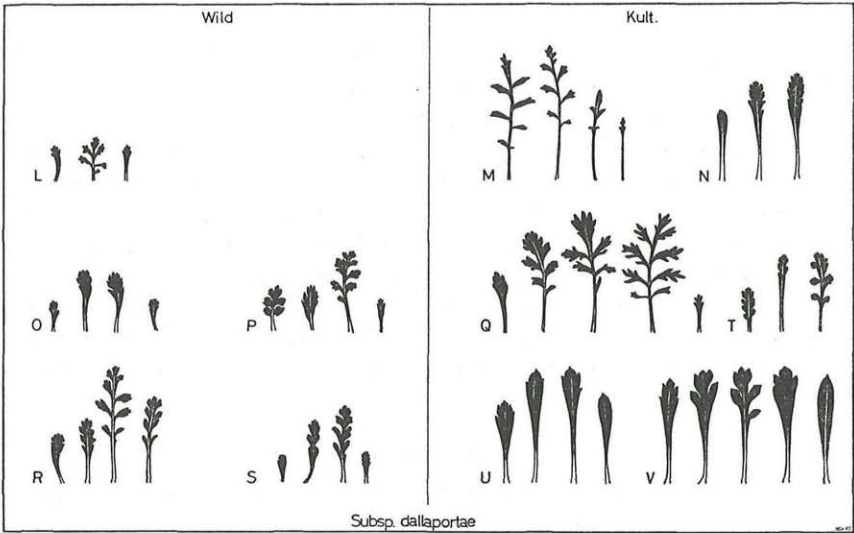


Abb. 2. *Scabiosa crenata* subsp. *dallaportae*, Stengelblattabfolge (unterstes Blatt jeweils links, oberstes rechts), vgl. auch Abb. 1 H–K. Zum Vergleich mit Blättern von Herbarbelegen sind auch Blätter von kultivierten Pflanzen (kult.) dargestellt worden

L Griechenland, Ins. Levkas, Sapphofelsen, leg. HOFMANN 1966. — M, N dto., pag. Karya, leg. TZANOUDAKIS 1973. — O, P Griechenland, Ins. Kephallinia, Phrygana bei Assos (Isthmus), leg. DAMBOLDT 236/71, 223/72. — Q, S, T, U, V dto., Halbinsel Assos, leg. DAMBOLDT 1970. — R dto., Felsen am NO-Rand der Livadion Ebene, leg. DAMBOLDT 159/70

deutlich (nur bei Schattenexemplaren) doppelt gefiedert. Der Vergleich von Wildmaterial und kultivierten Exemplaren von *S. c.* subsp. *dallaportae* (Kefallinia, Levkas, Mt. Gargano) und *S. c.* subsp. *crenata* (Capri) zeigt deutlich, daß in der Kultur die Blätter meist wesentlich größer, besonders länger sind und nur z. T. gegenüber dem Wildmaterial gerade bei *S. c.* subsp. *dallaportae* eine stärkere Zerteilung der Spreite aufweisen. Allerdings trieben in Patras kultivierte Pflanzen von *S. c.* subsp. *breviscapa* nur kleinere, ungeteilte Blätter nach. In Patras kultivierte Pflanzen (Abb. 1 und 2) von *S. c.* subsp. *dallaportae* (Kefallinia) weisen gegenüber Herbarbelegen vom Wildstandort keinen Unterschied auf.

Hüllblätter: Die Form der Hüllblätter variiert von schmal- zu breit eiförmig bis zu linealisch-lanzettlich. Ihr Rand ist bei *S. crenata* gelegentlich eingeschnitten.

Behaarung: *S. c.* subsp. *breviscapa* unterscheidet sich durch die dichte, grauseidige Behaarung der Blattober- und Unterseite von den anderen beiden Unterarten. Meist kahle, glänzende Blätter, die nur am Blattgrund und seltener besonders auf der Blattunterseite etwas behaart sind, zeichnet *S. c.* subsp. *dallaportae* aus, während bei *S. c.* subsp. *crenata* die Behaarung stark variiert. Stärker behaarte Pflanzen, die auch im Habitus etwas an *S. c. breviscapa* erinnern, kommen auf Sizilien und auf dem N-Peloponnes (Chelmos) vor. Sonst finden sich bei dieser Sippe, abgesehen von der grauseidigen Behaarung, alle Übergänge von fast kahlen bis zu stärker behaarten Pflanzen. Aufgrund dieser Variationsbreite vertreten auch die Autoren die Meinung, daß es sich bei der von VERLAQUE 1978 neu beschriebenen *S. c.* subsp. *breviscapa* var. *glabrescens* lediglich um eine in Nord-Griechenland häufiger anzutreffende fast kahle Form von *S. c.* subsp. *crenata* handelt (s. auch unter *S. c.* subsp. *breviscapa*, Verbreitung).

Die Signifikanz der morphologischen Unterschiede konnte mit Hilfe der Computeranalyse, durchgeführt vom Zweitautor nach drei verschiedenen Computerprogrammen, im Rechenzentrum der Freien Universität Berlin erhärtet werden.

Karyologie

Die Gattung *Scabiosa* zeichnet sich nach KACHIDZE 1929 und neueren karyologischen Untersuchungen (FREY 1970, 1971, VERLAQUE 1975) durch eine geringe Variation der Chromosomenzahl aus. Bis auf *S. stellata*, die mit $2n = 26$ Chromosomen karyologisch etwas herausfällt, verteilen sich alle bisher karyologisch untersuchten Arten auf zwei große Gruppen mit den Basiszahlen $x = 8$ und $x = 9$. Die beiden in den Grundzahlen verschiedenen Gruppen stimmen gut mit der vorliegenden taxonomischen Gliederung der Gattung überein. Die Arten mit der Basiszahl $x = 8$ gehören bis auf *S. atropurpurea* aus *Scabiosa* sect. *Cyrtostemma* MERTENS & KOCH zu *Scabiosa* sect. *Sclerostemma* MERTENS & KOCH, während die Arten mit $x = 9$ in *Scabiosa* sect. *Trochocephalus* MERTENS & KOCH (= *S.* sect. *Asterocephalus* COULT.) gestellt werden. Alle cytologisch untersuchten Pflanzen von *S. crenata*, die mit ihren behaarten Früchten zu *Scabiosa* sect. *Trochocephalus* gehört, besitzen einheitlich die diploide Chromosomenzahl von $2n = 18$ (VERLAQUE 1975, 1978).

Material und Methode: Lebende Pflanzen von *S. c.* subsp. *crenata*, *S. c.* subsp. *dallaportae* und *S. c.* subsp. *breviscapa* wurden in der Natur gesammelt oder aus Samen gezogen und im Gewächshaus unter gleichen Bedingungen kultiviert. Zur karyologischen Untersuchung wurden Wurzelspitzen bei $5-7^{\circ}\text{C}$ in einem Lösungsgemisch (1 : 1) von 0,3% Colchizin und 0,002 mol Oxichinolin vorbehandelt, in Alkohol-Eisessig (3 : 1) fixiert und

mit Feulgen gefärbt. Die gefärbten Wurzelspitzen wurden anschließend in einem Tropfen Karmin-Essigsäure auf dem Objektträger zu Quetschpräparaten verarbeitet.

Karyologisch untersuchtes Material:

S. c. subsp. *crenata*

Italien: Capri, 1971, leg. PITSCHMANN & REISIGL. Vom Botanischen Garten Innsbruck/Tirol erhalten, Kulturnr. Sca 3, $2n = 18$.

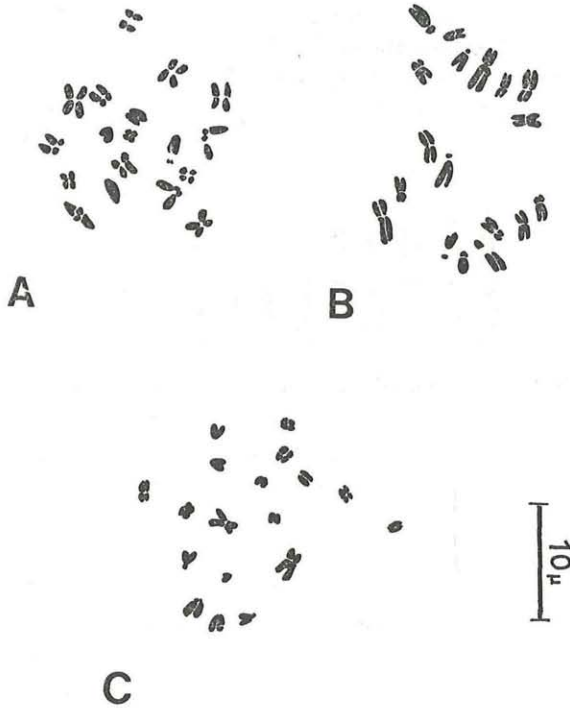


Abb. 3. *Scabiosa crenata*, mitotische Metaphase mit $2n = 18$. — A *S. c.* subsp. *crenata*. — B *S. c.* subsp. *dallaportae*. — C *S. c.* subsp. *breviscapa*

S. c. subsp. *dallaportae*

Italien: Apulien, Mte. Gargano, Südabfall, ca. 5 km nw Manfredonia 230—400 m, leg. U. MATTHÄS, V. MELZHEIMER, Kulturnr. Sca 4, $2n = 18$. — Dto., 500 m, 21. IV. 1964, leg. DAMBOLDT, $2n = 18$.

Griechenland: Prov. Preveza, Ion. Insel Levkas, beim Dorf Karya, 920 m, leg. TZANOUDAKIS, Kulturnr. Sca 6, $2n = 18$. — Prov. Kefallinia: Ion. Insel Kefallinia, Ep. Samis, Halbinsel Assos, leg. DAMBOLDT, Kulturnr. Sca 1—2, $2n = 18$. — Dto., Assos, leg. DAMBOLDT, Kulturnr. Sca 5, $2n = 18$.

S. c. subsp. *breviscapa*

Griechenland: Prov. Lakonia, Taygetos-Gebirge, Langada, ca. 800 m, leg. PHITOS, Kulturnr. Sca 8, $2n = 18$.

Im Karyotypvergleich zwischen den untersuchten Pflanzen der drei Sippen *S. c.* subsp. *crenata*, *S. c.* subsp. *dallaportae* und *S. c.* subsp. *breviscapa* konnten keine deutlichen Unterschiede festgestellt werden (s. Abb. 3). Diese Beobachtung steht in gewissem Gegensatz zu den Angaben und Zeichnungen von VERLAQUE 1975, 1978, die zwischen verschiedenen Populationen von *S. c.* subsp. *crenata* aus Jugoslawien, N.-Griechenland und vom Peloponnes (z. T. angegeben als *S. breviscapa*) einige Unterschiede festgestellt hatte. Wir konnten auch keine Karyotypunterschiede zwischen verschiedenen Populationen von *S. c.* subsp. *dallaportae* beobachten. Auffällig ist im Karyogramm aller Sippen ein längeres sm-Chromosom und ein kleineres st-Chromosom mit einem Satelliten am kurzen Arm. Daneben



Abb. 4. Karyogramm des Formenkreises von *Scabiosa crenata*

kommen zwei M-Chromosomen, 2 sm-Chromosomen und 3 st-Chromosomen vor (Abb. 4). Die Nomenklatur richtet sich nach LEVAN, FREDGA & SANDBERG 1964.

Ökologie und Höhenverbreitung

Bei den Pflanzen des Formenkreises von *Scabiosa crenata* handelt es sich ausschließlich um kalkliebende Besiedler ausgesprochen xerischer Standorte. Sie wurzeln sowohl im lockeren Felsgeröll als auch im festen Fels, woraus ihre unterschiedlichen Wuchsformen, einmal kompakter Polsterwuchs mit kurzen Trieben, zum anderen die lockeren Polster mit längeren Trieben, resultieren. Zusätzlich hat auch die Exposition einen großen Einfluß auf die Ausprägung der Polsterwuchses.

In der Regel bildet *S. c.* subsp. *dallaportae* kompakte Polster, die dem stark alkalischen Substrat dicht angedrückt sind, an der Oberfläche dicht abschließen und einen Durchmesser bis zu 40 cm erreichen. Die Wachstumsbedingungen sind besonders in bezug auf Wasser- und Temperaturhaushalt sehr extrem. Nach LINKENS 1972, der einen Standort von *S. c.* subsp. *dallaportae* am Mt. Gargano in Süditalien ökologisch genauer analysierte, sammelt sich in den dichten Polstern Boden an, der lange die Feuchtigkeit hält und dessen pH-Wert bei einer Probe zwischen 7,4 und 8,2 lag. Die Boden-

analyse der lufttrockenen Fraktion (kleiner als 2 mm im Durchmesser) ergab einen Karbonatgehalt (CaCO_3) von 22%. Nach den Analysen der Bodenproben muß die mikrobielle Aktivität am Standort und damit der Abbau des Bodens sehr gering sein. Infolge des hohen Kalkgehaltes hat der sehr poröse Boden eine gute Durchlüftung. Die einzelnen Populationen zeigen in der Höhenverteilung, der Blütezeit und in der Anpassung an die meist extremen Standortbedingungen einige mehr oder weniger deutliche Unterschiede. Im Flachland an mehr oder weniger steilen Sonnenhängen, meist in Küstennähe, wachsen fast kahle Formen mit fleischigen Blättern. In dem lockeren Gestein der Sonnenhänge bilden sie kompakte Polster mit nur kleinen, spateligen, kaum geteilten Blättern, während die Schattenformen größere und fiederteilige Blätter an meist längeren Trieben aufweisen können. Die Pflanzen wachsen in nur geringer Höhe. Lediglich auf der Insel Levkas kommen sie noch in einer Höhe von 920 m im Landesinneren vor. Bei der Blütezeit ergeben sich auch bei *S. c. subsp. dallaportae* zwischen den Populationen vom Mte. Gargano und Ins. Kefallinia deutliche Unterschiede, die über zwei Jahre hinweg auch bei den kultivierten Pflanzen aus beiden Populationen beobachtet werden konnten. Während *S. c. subsp. crenata*, *S. c. subsp. breviscapa* und *S. c. subsp. dallaportae* vom Gargano im Juni—Juli mit dem Blühen beginnen und ihre Blütezeit im August meist beendet ist, fangen die Pflanzen von *S. c. subsp. dallaportae* auf Kefallinia (Assos) erst im August an zu blühen; blühende Pflanzen finden sich sogar noch im Oktober.

S. c. subsp. crenata bevorzugt feste Kalkfelsen. Ihre Polster sind weniger kompakt, die Triebe sind länger und dadurch reichlicher beblättert. Die Blätter sind spatelig, einfach bis doppelt gefiedert und können je nach Standort mehr oder weniger behaart sein. Die Pflanzen kommen bis zu einer Höhe von 2000 m vor.

S. c. subsp. breviscapa stellt die ausgesprochene Hochgebirgssippe dieses Formenkreises mit niedrigen und sehr dichten Polstern dar. Durch die langfilzige Behaarung der einfach bis doppelt gefiederten Blätter sind sie oft miteinander verflochten, so daß der Polsterwuchs noch stärker betont wird. Die langfilzige Behaarung ist als eine Anpassung an das rauhe Hochgebirgsklima anzusehen.

S. c. subsp. crenata ist, abgesehen von ihrem Vorkommen auf Capri und an der thyrrenischen Küste bei Amalfi-Salerno, eine Gebirgspflanze, die in Nordafrika (Atlas) bis auf 2090 m steigt, und auf der Balkanhalbinsel weit im Landesinneren bis auf 1700 m vorkommt. *S. c. subsp. breviscapa* ist im Taygetos-Gebirge in Höhen zwischen 700 und 1300 m anzutreffen. Demgegenüber ist *S. c. subsp. dallaportae* fast nur an Küstenfelsen in geringer Meereshöhe zwischen 10—200 m anzutreffen. Die Populationen im Gargano-Massiv finden sich zwischen 300 und 500 m und nur auf der Ion. Insel Levkas kommt eine Population im inneren Teil der Insel bei 920 m vor.

Fortpflanzungs- und Verbreitungsbiologie

Die Sippen von *Scabiosa crenata* sind sehr wahrscheinlich allogam. Jedenfalls zeigte sich an künstlich selbstbestäubten und isolierten Blütenköpfchen bei kultivierten Pflanzen von *S. c. subsp. crenata* aus Capri und *S. c. subsp. dallaportae* von drei Populationen (Mt. Gargano, Levkas und Kefallinia) kein Fruchtansatz. Die anemochoren Früchte vom Typ „Schirmflieger“ (Abb. 7C–D) sind relativ schwer und dürften kaum durch Wind über weitere Strecken transportiert werden. Eher rollen sie kürzere Strecken über den Boden und bleiben oft in den Polstern der Mutterpflanze hängen. Durchgeführte Keimversuche mit Früchten von *S. c. subsp. dallaportae* ergaben, daß es sich sehr wahrscheinlich um ausgesprochene Lichtkeimer mit nur kurzer Keimfähigkeit handelt. Die Fruchtreife fällt in Griechenland zumindest bei *S. c. subsp. dallaportae* mit dem Beginn der Regenzeit zusammen, so daß die für die Keimung notwendige Feuchtigkeit vorhanden ist. Das überwiegende Vorkommen von *S. c. subsp. dallaportae* an Felsen in Küstennähe ließ eine Verbreitung der Früchte durch Meereswasser möglich erscheinen (vgl. *Malcolmia maritima* — Komplex, STORK 1972). 35 Früchte von *S. c. subsp. dallaportae* wurden in eine Schüssel mit Mittelmeerwasser (in Leitungswasser gelöstes Meersalz der Firma Tropicarium, Frankfurt a. M.) gesetzt, das durch einen Sprudler in leichter und steter Bewegung gehalten wurde. Nach 1 Tag waren 4 Samen abgesunken, nach 8 Tagen schwammen nur noch 4 Früchte auf der Wasseroberfläche, während 15 untergegangen waren. 16 Früchte wurden nach 2 Tagen in eine Petrischale zur Keimung angesetzt, ebenso die 15 untergegangenen und die 4 zuletzt noch schwimmenden. Alle 35 Früchte keimten nicht. Es kam zu einem Befall durch imperfekte Pilze der Gattungen *Alternaria* und *Fusarium*. Ein parallel laufender Keimversuch mit 20 Früchten von der gleichen Pflanze, die ebenso alt waren wie die 35 Früchte, aber nicht mit Meerwasser in Berührung gekommen waren, ergab eine Keimungsrate von 60% (16 Früchte keimten). Eine Verbreitung der Früchte durch Meerwasser über weitere Entfernungen und über längere Zeitspannen hinweg kann daher wohl mit ziemlicher Sicherheit ausgeschlossen werden.

Taxonomie und Verbreitung

Scabiosa crenata CYRILLO, Pl. Rar. Neap. 1: 11, t. 3 (1788)

Synonyme s. Unterarten

Schlüssel der Unterarten

1. Blühende Stengel länger als 10 cm, meist (15–) 20–40 cm, beblättert, z. T. verzweigt; Blätter einfach bis doppelt fiederteilig oder -schnittig mit lanzettlichen bis linealen Zipfeln a. *S. c. subsp. crenata*
- Blühende Stengel kurz oder gestaucht, Infloreszenzstiel unter 10 cm (meist 5–8, selten bis 15 cm), blattlos; Blätter ungeteilt oder einge-

- schnitten bis doppelt fiederteilig oder -schnittig mit meist länglich ovalen Zipfeln..... 2
2. Blätter meist kahl, glänzend fleischig (Pflanze grün bis dunkelgrün), selten besonders auf der Blattunterseite wenig behaart, ungeteilt mit gezähntem Rand bis einfach (selten undeutlich doppelt) fiederteilig oder -schnittig..... b. *S. c.* subsp. *dallaportae*
- Blätter auf Ober- und Unterseite dicht grau-seidig anliegend behaart (Pflanze grau-grün), einfach bis doppelt fiederteilig oder -schnittig..... c. *S. c.* subsp. *breviscapa*

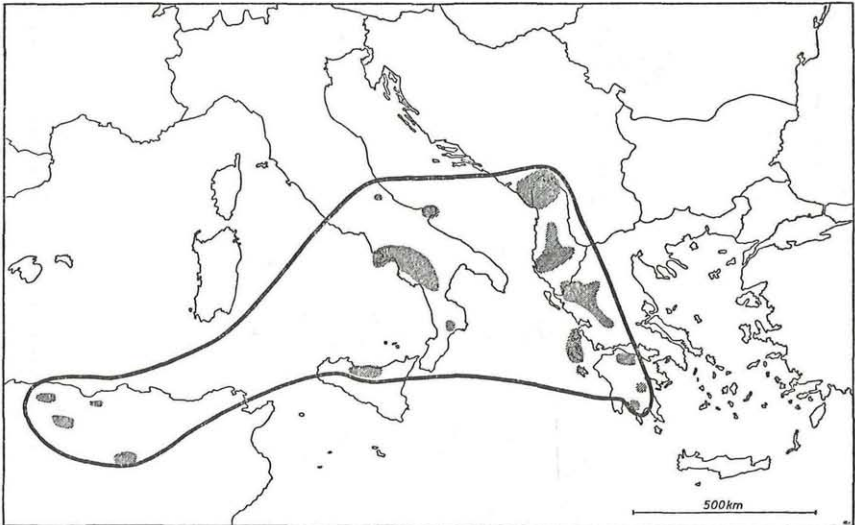


Abb. 5. Gesamtareal des Formenkreises von *Scabiosa crenata*

a. *Scabiosa crenata* subsp. *crenata*

Synonyme: *S. crenata* CYR. subsp. *eu-crenata* (CYR.) HAYEK, Prodr., Fl. Penins. Balc. 2: 511 (1930)

S. crenata CYR. var. b. *hirsuta* GUSSONE, Fl. Sic. Prodr. 1: 167 (1827)

S. crenata CYR. var. a. *typica* HALACSY, Consp. Fl. Graec. 1: 765 (1901)

S. crenata CYR. var. *glabriuscula* HAYEK, Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. (Wien) 94: 192 (1918), vix. TENORE, Fl. Nap. 3: 123 (1824—1829)

S. gussonei TINEO ex NYMAN, Consp., 342 (1879)

S. coronopitolia SM. in SIBTH. & SM., Prodr. Fl. Graec. 1: 85 (1806)

S. crenata CYR. subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK var. *glabrescens* VERLAQUE, Rev. Biol. Ecol. méditerr. 5 (1): 23 (1978)

Beschrieben aus der Umgebung von Neapel.

Lockere bis dichte Polsterpflanze mit aufsteigenden bis aufrechten, 15–25 (–40) cm langen, beblätterten, auch verzweigten Stengeln. Blätter kurz bis länglich spatelig oder oval, die unteren ungeteilt bis fiederteilig, ganzrandig oder gezähnt, die mittleren einfach bis doppelt fiederteilig oder -schnittig, mit lanzettlichen oder linealischen Zipfeln, kahl oder häufiger mehr oder weniger dicht mit kürzeren nach vorn gerichteten Haaren besetzt.

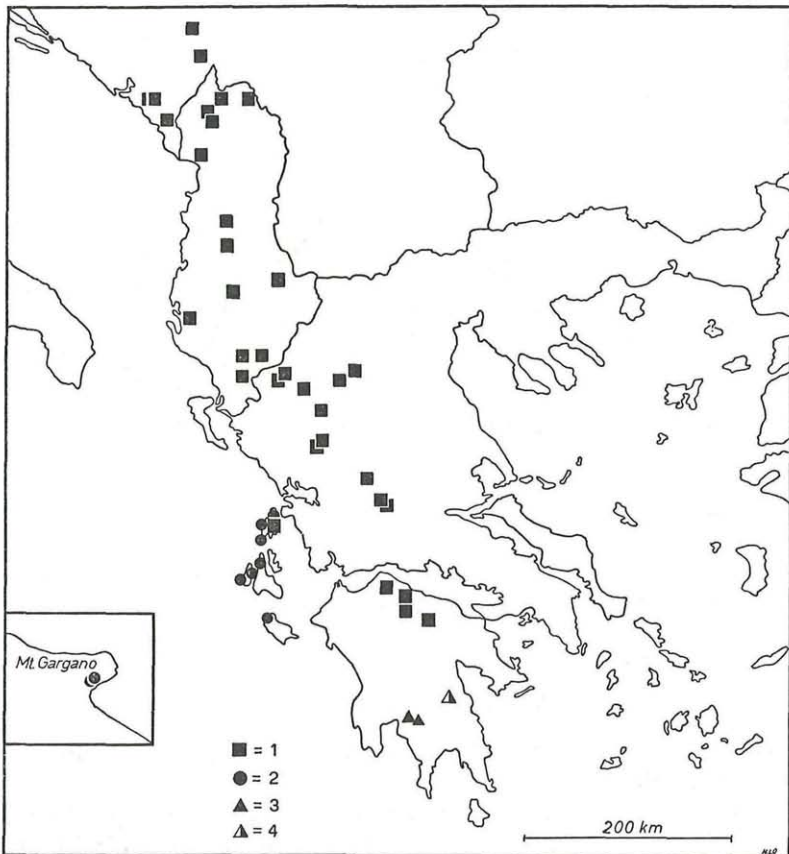


Abb. 6. *Scabiosa crenata*, Verbreitung auf der Balkanhalbinsel (aus Italien ist nur das Vorkommen von *S. c.* subsp. *dallaportae* am Mt. Gargano mitberücksichtigt)

1 = *Scabiosa crenata* CYR. subsp. *crenata*. — 2 = *Scabiosa crenata* CYR. subsp. *dallaportae* (HELDRE. ex BOISS.) HAYEK. — 3 = *Scabiosa crenata* CYR. subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK. — 1–3 nach gesehenen Belegen. — 4 = *S. c.* subsp. *breviscapa* nach der Angabe von VERLAQUE 1978

Hüllblätter schmal bis breit eiförmig, ungeteilt oder fiederteilig. Chromosomenzahl $2n = 18$. Blütezeit: Juni—August (—November).

Verbreitung (Abb. 5, 6): Italien, Sizilien, Jugoslawien, Albanien, Griechenland, Nordafrika (Algerien). An Küstenfelsen (Capri, Salerno, Amalfi-Küste) von ca. 50 m an, sonst Gebirgspflanze zwischen 700—1700 m (Balkanhalbinsel, Italien) bzw. 2090 m (Nordafrika, Sahara-Atlas). Die Angabe von der Athos-Halbinsel (PICHLER, zitiert in BOISSIER 1875, RECHINGER 1943) beruht sehr wahrscheinlich auf einer Verwechslung mit der ähnlichen, dort häufigen *S. webbiana* D. DON. Der zitierte PICHLER-Beleg wurde in den Herbarien Wien (W, WU) bzw. Genf (G) nicht gefunden. Außerdem konnten weder TURRILL 1937 noch zwei der Autoren (G. GRAUMANN, V. MELZHEIMER) trotz intensiver Suche die Sippe am Athos wiederfinden. Für die Angabe vom Vorkommen auf Samothraki (ADE in ADE & RECHINGER 1939) fand sich in den Wiener Herbarien (W, WU) kein Beleg.

Gesehene Herbarbelege (nur Balkanhalbinsel): Jugoslawien: Montenegro, MALY (W); Metinje STOSSICH (G); Kalkfelsen südl. Cetinje, 7. VIII. 1901 GROSS, (B, C); dto, 700 m, VII. 1900, SAGORSKI (B); dto. 1871, PANČIĆ (GOET); dto. 28. VII. 1905, PETRY (W); Cetinje ad Bjelos, VII. 1888, BALDACCI, s. nr. (K, WU); in rupestribus mtis Lovćen, VII. 1929, ROHLENA (B, M); dto. VII. 1870, PICHLER (K, W, WU); dto., ca. 1600—1700 m, VIII. 1931, PEJOVIC (K); Felshänge in der Gipfelregion des Jezerski Vrh bei Njeguši, 25. VII. 1929, ZERNY (W); dto, VII. 1922, ROHLENA (K); in rupestr. Mt. Domitor, 1871, PANČIĆ (Goet); Orlov Krsek, 750 m, VI. 1908, BIERBACH (G); Rumija, ca. 1130 m, THOMSON 195 (K).

Albanien: Montes Albaniae borealis ad occidentem opp. Djakara extensi: in rupestribus serpentinicis conjugo „Cafa Morius“ versus pag. Propoja, 500 m, 21.—22. VIII. 1918, JAVORKA (K, W); oberh. Llabove, 1000—1100 m, heiße Felswände, LEMPERG 797 (= 820) (B, E, K, W); in calc. ad pag. Durseti, BALDACCI 74 (K, M, W, WU); in argillosis ultra Peta distr. Valona, BALDACCI 73 (M, WU); Distr. Šala, an Felsen am Bache bei Lekaj, ca. 800 m, DÖRFLER 264 (B, G, K, WU); unter Abate in Shala, 580 m, LEMPERG 323 (E); an Felsen am Drin gegenüber von Hani Spasit 1. IX. 1914, DÖRFLER (WU); Umgebung von Shkodra, im Schatten des Kiriflusses nordöstlich von Shkodra, 23. VII. 1916, JANCHEN (W, WU); Mt. Dajti and Tirana hills, 914 m, PENNINGTON 72 (K); lower slopes of Dajtit, near Tirane, HEPBURN 22 (K); Tomor, oberh. Bagullas, 1100 m, heiße Felsen, LEMPERG 862 (E, K, W); in rupest. montium ten Pulati, Sala et Prekali dist. Scutari, BALDACCI 182 (G, K, W, WU); Q Gur i b. Cruë i Fushës, 1700 m, 6. VIII. 1928, SCHUETT (G, K, W, WU); in alveo fl. Sarandaporos prope Vromonero distr. Ljaskovik, BALDACCI 122 (WU); Cajup, Mali Lunxheriës, 1220 m, ALSTON & SANDWICH 2323 und 2346 (K) near Glina, Leskovik district, 460 m, ALSTON & SANDWICH 1781 (K).

Griechenland: Prov. Ioannina: Montes Timphi, in saxosis calc. supra pagum Papingon, 900—1500 m, RECHINGER 21220 (K, M, W); dto., PHITOS e. a. 15528 (UPA); dto., in ditioe pagi Pytsojianni, GEORGIADIS 1573 (UPA); dto., 762 m, Cambridge Univ. Exp., Nr. L 114 (K); dto, in declivibus meridionalibus supra pagum Skamneli, ca. 1200—1600 m, RECHINGER 21480 (K, M, W); Vykos, 700 m, 21. VI. 1969, STAMATIADOU (ATH); dto., in ditioe oppidi Konitsa, RECHINGER 20760 (G, M, W); Distr. Konitza, Mt. Smolikas, SE of Epta Vrises, 1800—1850 m, STAMATIADOU 13536 (ATH); Peristeri, 1980 m, ARCHIBALD 443 (E); Prov. Kozáni: Schlucht südl. Grevena, Konglomeratfelsen, MELZHEIMER 55 (Hb. DAMBOLDT); dto. Kozáni, POLUNIN 11342 (ATH); Elatos to Filippaioi, 1010 m, BALLS & GOURLAY B 3384 (E, K); Prov. Trfkala: in glareosis calc. alvei torrentis cujusdam in valle fluminis Aspropotamos inter Dragovisti et Garochi (Pinde), MAIRE & PETITMENGIN 2929 (B); ad rupes schistosas prope Gardiki, 1000—1200 m, MAIRE & PETITMENGIN 1910 (W); Phokis und Phthiotis: in monte Chelidoni Euritaniae, in reg. abietina supra pagum Mikrochorio, 914—1676, 11. VIII. 1879, HELDREICH (M, W); Agrafa, summi mts. Karáva, 1680—1980 m, 1.—3. VII. 1885, HAUSSKNECHT (K); Malotaisa, Karaplesion to Agrafa, 1524 m, BALLS & GOURLAY, B 3870 (E. K); in montis Thymphresti (nunc Veluchi) Euritaniae, regione sup. ad rupes Sympetherikon, 1524—1676 m, 9. VIII. 1879, HELDREICH (E, K, M, W, WU); dto, 1372—1524 m, 3. VIII. 1857, SAMARITANI & GUICCIARDI (HELDREICH 680) (ATHU, G. GOET, M, W); Tymphrestos (Timfristos), oberh. Karpenisi, VII. 1938, BEHR (B); dto., in pratis, ca. 1100 m, prope urbem Karpenisi, 15. VII. 1938, GREBENCHIKOFF (K); dto, ad pagum Karpenision, ca. 1200 m, RECHINGER 2857 (K); Vardousia, 1900—2000 m, 14. VII. 1968, STAMATIADOU (ATH); Prov. Arta: in rupestribus calc. regiones abietinae Tsumerka supra pagum Vulgarelion, 1000 m, 8. VII. 1893, HALÁCSY (W, WU); Mt. Tzumerka, 1750—2000 m, GEORGIADIS 584, 593 (UPA); Prov. Prevéza: Ionische Insel Levkas: bei Enkluvi, Felswand, ca. 700 m, 30. VII. 1966, HOFMANN (Z); ad pagum Enggluvi et in mt. Hag. Ilias, BALDACCI 61 (K, W, WU); Peloponnes: Prov. Achaia: supra celeb. claustrum Megaspilion, VIII. 1845, ZWACK (M); dto, 23. IX. 1899, LEONIS (W), dto. 850—1100 m, 1. VII. 1912, ABEL (WU); dto, 1219—1372, HELDREICH (E, G, K); dto, 25. VI. 1852, ORPHANIDES (ATHU, W); dto, 9. VII. 1896, ST.-LAGER (G, K); dto, 610 m, ATCHLEY 1470 (K); Panachaikon, supra pagum Kastritsion, 1200 m, in saxosis calc. declivium borealium, 13. VII. 1970, PHITOS 10851 (UPA); dto, 1500 m, TZANOUDAKIS 876 (UPA); Prov. Korinth and Argolis: in Mte. Kyllene (Chelmos), VII. 1876, PICHLER (K, W); dto, Weg von Gonarianika nach Kailada, 1500—1700 m, 17. 7. 1968, STAMATIADOU (ATH); dto, 1829 m, DAVIS 998 (E, K); dto, VII, ORPHANIDES (E); dto, in saxosis calc. vallis Stygis, 1390—1490 m, MAIRE & PETITMENGIN 768 (W); dto, prope Klakines, 1067—1524, ORPHANIDES 104 (ATHU, E, GOET, K, W, WU); dto, 4./16. VII. 1853, ORPHANIDES (ATHU).

b. *Scabiosa crenata* subsp. *dallaportae* (HELDRE. ex BOISS.) HAYEK, Prodr.
Fl. Penins. Balc. 2: 511 (1930). Vergl. Abb. 7

Synonyme: *S. dallaportae* HELDR. ex BOISS., Fl. Or. 3: 138 (1875)

S. crenata CYR. var. β *dallaportae* (HELDRE. ex BOISS.) HALACSY, Consp.
Fl. Graec. 1: 765 (1901)

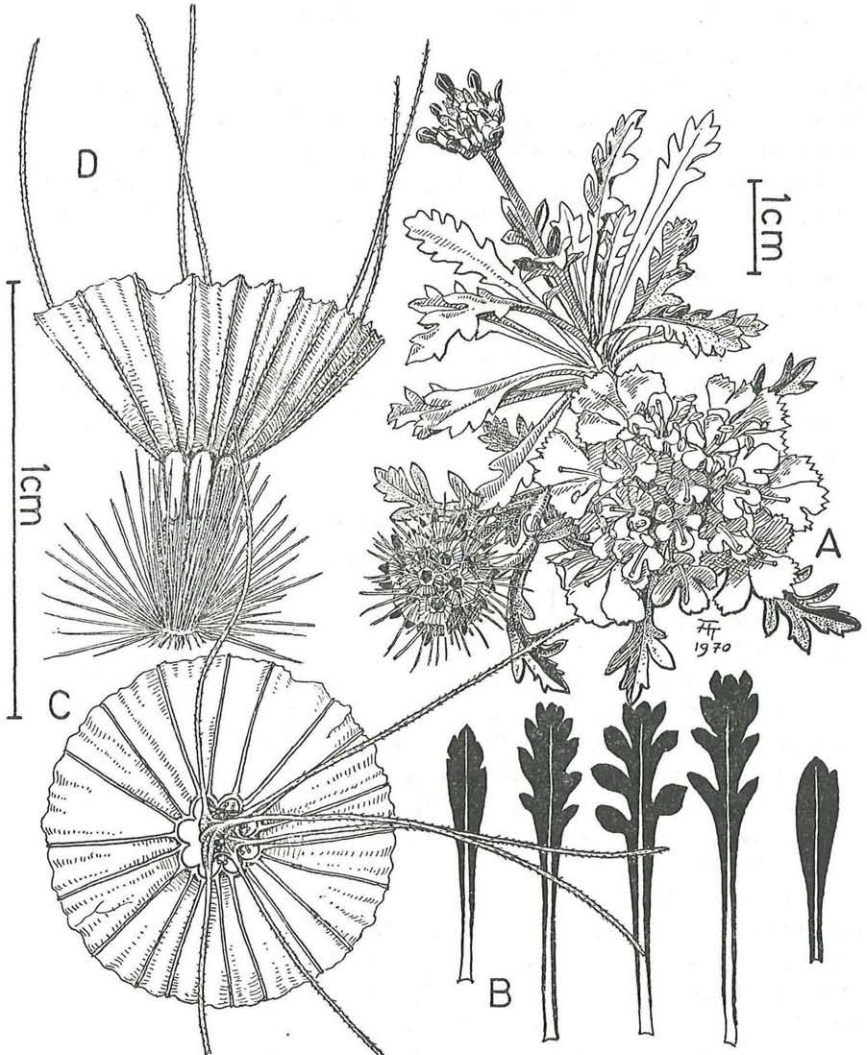


Abb. 7. *Scabiosa crenata* subsp. *dallaportae*; Griechenland, Ins. Kephallinia, Assos. — A ganze Pflanze, Kultur Nr. Sea 2/70. — B Blattformen. — C Frucht, von oben gesehen. — D Frucht von der Seite gesehen

S. crenata CYR. var. *glabra* PORTA & RIGO, Nuovo Gior. bot. ital. 9: 303 (1877)

Typus: HELDREICH, Fl. Ceph. Exs. Nr. 3681: in insula Cephalleniae rupibus maritimis verticalibus prope Asso et loco dicto Charakas, 30.—31. VIII. 1867, HELDREICH (holo G! iso ATHU, BM, W).

Syntypus: In Cephallinae ins. eparchia occidentali Paliki, ad coenobium Kipouria, 13. IX. 1872, HELDREICH, 3681 (G, K).

Niedrige, kompakte, grüne bis dunkelgrüne Polsterpflanze. Stengel (Infloreszenzstiel) meist unter 10 cm (selten bis 15 cm), unverzweigt, selten im unteren Teil beblättert. Blätter spatelig bis länglich-spatelig-eiförmig, untere und mittlere fast ungeteilt bis einfach fiederteilig oder -schnittig mit ovalen Abschnitten, selten undeutlich doppelt fiederschnittig mit geradem oder gezähntem Rand, fleischig, meist kahl, glänzend, selten besonders auf der Unterseite mit kurzen, anliegenden, nach vorn gerichteten Haaren besetzt. Hüllblätter schmal eiförmig bis lanzettlich. Chromosomenzahl $2n = 18$. Blütezeit Juli—Oktober.

Verbreitung (Abb. 6): Italien (Apulien: Mt. Gargano), Griechenland (Ionische Inseln: Levkas, Kefallinia, Zante). Fast ausschließlich an Küstenfelsen zwischen 10—920 m (vgl. Abschnitt Ökologie ...). Selten im lockeren Fels.

Gesehene Herbarbelege: Italien, Apulien: Mt. Gargano, Südfall nördl. Manfredonia, entlang der Straße nach Ruggiano, 500 m, 21. IV. 1964, DAMBOLDT (M); dto, MERXMÜLLER 1923 (M); dto, in rup. calc. ad Mt. St. Angelo, VI. 1893, EVERS (M); disceradi Mt. San Angeli, verso Manfredonia, 2. VI. 1893, Martelli (G); dto, ca. 300 m, 21. VI. 1919. LACAITA (BM); dto, 500 m, DAVIS 47884 (E); Steilhang östl. der Serpentina, Straße Manfredonia-Ruggiano, ca. 350 m, 23. V. 1972, MELZHEIMER (Hb. DAMBOLDT); im rimis, rupium calc. Mt. S. Angelo, 305—610 m, 4. VII. 1874, PORTA et RIGO (K, M, W); dto, PORTA et RIGO 188 (K, W); Griechenland: Ionische Insel Levkas: Gegend des Sapphofelsen, ca. 30 m, IX. 1966, HOFMANN (Z); Komilio, Steilhang aus bröckligen Felsen, 500 m, 9. VII. 1966, HOFMANN (Z); supra pagum Karya, 920 m, 7. X. 1973, TZANOUDAKIS (UPA, Hb. DAMBOLDT); Ion. Insel Kefallinia: Cephalonia, VIII. 1867, HELDREICH (G); in extreme fine Argostolides ad rupes exelsae, 20. VII. 1879, LETOURNEUX (G); Ep. Palis: ad coenobium Kipouria, HELDREICH 3681 (G, W); dto, ca. 30 m, DAMBOLDT 187/70 (Hb. DAMBOLDT); Felsen am NO-Rand der Livadion-Ebene, ca. 50 m, DAMBOLDT 159/70 (Hb. DAMBOLDT); dto, PHITOS 10137, 11425 (UPA); Ep. Samis: rupibus maritimis verticalibus prope Asso et loco dicto Charakas, Heldreich 3681 (BM, G, W); Assos, 27. X. 1969, STAMATIADOU (ATH); dto, DAVIS 1127 K (E, K); Wegrand, ca. 1,5 km N Assos, ca. 10 m, DAMBOLDT 128/70 (Hb. DAMBOLDT); Halbinsel Assos, Felsen, ca. 100 m, DAMBOLDT 80/70 (Hb. DAMBOLDT); dto, ca. 100 m,

PHITOS 10890 (UPA); dto, 10 m, PHITOS 11454 (UPA); Phrygana bei Assos (Isthmus), ca. 10 m, DAMBOLDT 236/71 (Hb. DAMBOLDT); Ion. Insel Zante: Ag. Georgios near Volimes, DAVIS 1110 (E).

c. *Scabiosa crenata* subsp. *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) HAYEK,
Prodr. Fl. Penins. Balc. 2: 511 (1930)

Synonyme: *S. breviscapa* BOISS. & HELDR. in BOISS., Diagn., ser. 1 (6):
73 (1846)

S. crenata CYR. var. β *breviscapa* (BOISS. & HELDR.) BOISS., Fl. Or. 3:
138 (1875)

S. crenata CYR. var. *hirsuta* sensu HALACSY, Consp. Fl. Graec. 1: 765
(1901) pr. max. pte., non GUSSONE, Fl. Sic. Prodr. 1: 167 (1827)

Typus: Taygetos: prés della Varvara, 15. VII. 1844, HELDREICH 391 (G).

Niedrige, kompakte, seidig-behaarte, grau-grüne Polsterpflanze. Stengel (Infloreszenzstiel) 5–10 (–12) cm. Blätter spatelig bis länglich eiförmig, untere \pm ungeteilt, \pm gezähnt, mittlere einfach bis doppelt fiederteilig oder -schnittig mit länglich-ovalen Abschnitten. Blätter beiderseits dicht grau-seidig mit anliegenden nach vorn gerichteten Haaren besetzt. Hüllblätter schmal-eiförmig. Chromosomenzahl $2n = 18$. Blütezeit: Juni–August.

Verbreitung (s. Abb. 6): Griechenland: Peloponnes, Prov. Lakonia (Taygetos). Gebirgspflanze zwischen 700–1300 m. Angaben von VERLAQUE 1978 über das Vorkommen außerhalb des Taygetos beziehen sich unserer Meinung nach – zumindest was die Hinweise auf den Mt. Kyllene (Chelmos) und auf Epirus betrifft – auf *S. c.* subsp. *crenata*. Der Hinweis auf das Parnon-Gebirge müßte überprüft werden, da uns entsprechende Herbarbelege nicht vorlagen.

Gesehene Herbarbelege: Prov. Lakonia: Taygetos, in alpe Hag. Varvara, VI. 1876, PICHLER (G, GOET, K, W); dto, in regione superiore, LEONIS (HALACSY 112) (B, W); dto, in reg. Abietina, rupes, VII. 1897, ZAHN (G, W); dto, in faucibus calc. declivium orientalium infra jugum Langada, ca. 1000–1300 m, RECHINGER 20218 (G, K, W); dto, Kalkfelspalten an der Straße 7 km nach Tripi, 700 m, 5. VIII. 1972, G. und V. MELZHEIMER (Hb. DAMBOLDT); dto, Langada, PHITOS 5257a (UPA); dto., PHITOS et KAMARI 13948 (UPA); dto, 1876, HELDREICH (M); dto, supra Gaitzes, VII. 1867, *Orphanides* (ATHU).

Literatur

- ADE K. & RECHINGER K. H. 1938. Samothrake. — Repert. Spec. nov. Reg. veg.,
Beih. 100: 106–146.
BOISSIER E. 1875. Flora Orientalis, 3. — Genevae et Basileae.
FIORI A. 1927. Nuova flora analitica d'Italia, 2 (4). — Firenze.

- FREY L. 1970. Chromosome numbers in the genus *Scabiosa* L. I. — *Fragm. florist. geobot.* 15: 179—184.
- 1971. Chromosome numbers in the genus *Scabiosa* L. II. — *Fragm. florist. geobot.* 16: 391—394.
- HALÁCSY E. 1901. *Conspectus Florae Graecae*, 1 (3). — Leipzig.
- HAYEK A. von. 1930. *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, 2, Lief. 4. — *Repert. Spec. nov. Reg. veg., Beih.* 30 (2).
- HOLMGREN K. & KEUKEN W. 1974. *Index herbariorum*, part I. The herbaria of the world, ed. 6. — *Regnum vegetabile*, 92. — Utrecht.
- JASIEWICZ A. 1976. *Scabiosa* L. — In: TUTIN T. G. & al. *Flora Europaea* 4: 68—74. — Cambridge University Press.
- KACHIDZE N. 1929. Karyologische Studien über die Familie der *Dipsacaceae*. — *Planta* (Berlin) 7: 482—502.
- LEVAN A., FREDGA K. & SANDBERG A. A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. — *Hereditas* 52: 201—220.
- LINSKENS H. F. 1972. Notiz zur Anatomie und Ökologie von *Scabiosa dallaportae* HELDREICH. — *Atti Ist. Bot. Pavia*, ser. 6, 8: 19—26.
- RECHINGER K. H. 1943. *Flora Aegaea*. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl.* 105 (1).
- STORK A. 1972. Studies in the Aegean flora XX. Biosystematics of the *Malcolmia maritima* complex. — *Op. bot.* 33: 1—118.
- TURRILL W. B. 1937. A contribution to the botany of Athos Peninsula. — *Kew Bull.* 1937: 197—273.
- VERLAQUE R. 1975. Contribution à l'étude caryologique des *Dipsacaceae* de la Méditerranée orientale. — *Biol. gallo-hellenica* 6: 75—100.
- 1978. Etude cytotaxinomique de quelques *Dipsacaceae* et *Morinaceae* du Nord de la Grèce. — *Rev. Biol. Ecol. méditerr.* 5: 15—30.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [21_1](#)

Autor(en)/Author(s): Damboldt Jürgen, Graumann Günther, Phitos D. (Dimitrios), Melzheimer Volker

Artikel/Article: [Der Formenkreis von Scabiosa crenata \(Dipsacaceae\). 85-102](#)