

- Centunculus minimus* L. An feuchtem sandigem Meerstrande zwischen Burgas und Poros, Juli 1920.
- Teucrium cordifolium* Celak. (Über einige Arten d. Gatt. *Teucrium*, in Bot. Centralblatt, XIV., p. 221, 1883.) In Gebüsch bei Malko Trnovo (Strandja), verbreitet, Juli 1920.
- Salvia Forskahlei* L. (*S. bulgarica* Davidov). Verbreitet in Eichenwäldern an Strandja, Juli 1920.
- Linaria Sieberi* Rehb. In Ackerfeldern am Strandja, Juli 1920.
- L. commutata* Bernh. (*L. graeca* Chav.). An unbebauten Feldern bei Gramatikovo (Strandja), Juli 1920.
- L. simplex* (Willd.) DC. Auf Kalkfelsen an nördlichen Abhängen des Rodope-Gebirges bei Stanimaka (Asenova Krepost), Mai 1920.
- Knautia Degeni* Borbás. In trockenen Gebüsch am Strandja. In dem Waldgürtel ersetzt sie *K. orientalis* L., die vorwiegend am Meeresstrande verbreitet ist. Juli 1920.
- Crepis foetida* L. var. *radicata* S. S. Am sandigen Strande südlich von Sozopol, Juli 1920.

## Über einige *Centaurea*-Arten der adriatischen Küsten und Inseln.

### II. Zur Kenntnis der Systematik und geographischen Verbreitung des Formenkreises von *Centaurea Friderici* Vis. und *Centaurea crithmifolia* Vis.

Von August Ginzberger (Wien).

Mit einem Beitrag von Alfred Burgerstein.

(Mit 7 Textabbildungen.)

(Fortsetzung und Schluß.<sup>1)</sup>)

Es sollen nunmehr noch einige in der Tabelle nicht erwähnte morphologische Einzelheiten besprochen werden.

Die Wurzel ist bei allen vier Formen holzig und kräftig; die (unten abgerissene) Wurzel einer *C. Friderici* hatte bei 16 cm Länge 2 cm Dicke.

Die Wurzeln sind ein- oder mehrköpfig. An einem im Juli 1914 auf Pomo gesammelten Exemplare von *C. crithmifolia* waren ca. 8, an einem andern ca. 15 Endverzweigungen mit Blattrosetten vorhanden, die sich dicht aneinander drängten. Nachdem eine solche Verzweigung eine Zeitlang nur Blätter getrieben hat, geht sie in einen endständigen

<sup>1)</sup> Vergl. „Öst. Bot. Zschr.“ Jahrg. 1921, Nr. 1—2, S. 29—46.

blütentragenden Stengel aus; es können auch mehrere (bei *C. crithmifolia* wurden einmal 5 beobachtet) „Köpfe“ einer Wurzel gleichzeitig blühen. Die blütentragenden Stengel sterben natürlich ab; ihre vertrockneten Reste kann man an älteren Exemplaren öfter beobachten; bei einer *C. Friderici* sah ich deren drei am selben Stengel übereinander. Die nicht blühenden Stammteile verholzen und bekommen eine längsrissige, braungraue Rinde; sie sterben trotz des Endigens in blütentragende Axensysteme nicht ab, sondern setzen ihr vegetatives Wachstum durch Achselsprosse fort. Das Holz von drei unter den vier Formen (nämlich: *C. crithmifolia*, *pomoënsis* und *jabukensis* oder *Friderici*) wurde von A. Burgerstein anatomisch untersucht und für alle ein übereinstimmender Bau festgestellt. Er sagt darüber folgendes:

„Die zur Untersuchung vorgelegenen Stammstücke haben einen Durchmesser von 4—6 mm.

Das Holz ist von gelblichweißer Farbe, hart und zerteilt sich im trockenen Zustande leicht in faserförmige Späne.

Die Hauptmasse des Holzes besteht aus Gefäßen und dickwandigem Libriform. Untergeordnet tritt sehr zartwandiges Holzparenchym auf. Durch Einreißen dieses Gewebes werden die Libriformfaserbündel mit den eingeschlossenen Gefäßen isoliert, wodurch sich die faserförmige Teilung erklärt.

Gefäße meist einzeln, seltener zu zweien oder in kleineren Gruppen; Querdurchmesser zumeist 0·03—0·06 mm; an den Radial- und Tangentialwänden in dichter Anordnung behöfte Tüpfel (0·009 mm) mit spaltenförmigem Porus. Gefäßglieder kurz, mit einfacher Durchbrechung. Libriformfasern dickwandig, im Mittel 0·018 mm breit, mit zerstreut stehenden, sehr kleinen, einfachen Tüpfeln. Holzparenchym untergeordnet, zartwandig. Markstrahlen mehrschichtig; Zellen 0·04—0·06 mm hoch, relativ schmal mit winzigen Tüpfeln.

Im ganzen deutet die Holzstruktur auf Xerophyten.“

Bei den Exemplaren von den natürlichen Standorten wächst der nur Blätter tragende und dann verholzende Stamm offenbar sehr langsam, so daß er bei verhältnismäßig erheblicher Dicke nur relativ geringe Längen erreicht. So maß der Hauptstamm eines im Juli 1914 auf Pomo gesammelten, also wildgewachsenen Exemplares von *C. crithmifolia* vom oberen Ende der Wurzel bis zum Beginn stärkerer Verzweigung bei 17 mm größter Dicke 24 cm, der eines andern Stückes gleicher Herkunft bei 27 mm Dicke 30 cm. Dagegen entwickelten sämtliche im Wiener botanischen Garten aus Stecklingen (die 1911 auf Pomo gesammelt worden waren) herangezogenen Exemplare einen hohen, schlanken Holzstamm, der, von üppig entwickelten fiederteiligen Blättern

gekrönt, beinahe den Habitus einer kleinen Fiederpalme nachahmte; ein solches „Bäumchen“ von *C. jabukensis* (das größte von allen) war nach vierjähriger Kultur im Gartentopf vom oberen Wurzelende bis zu den untersten noch frischen Blättern, also ungefähr soweit es verholzt war, 40 cm, eines von *C. crithmifolia* (ebenso gemessen) 25 cm hoch; dabei waren beide nur bis 7 mm dick.

Auch die Blätter änderten in der Kultur sehr ihr Aussehen. Bei einem aus Stecklingen erzogenen Exemplar von *C. Friderici* waren erwachsene Blätter bis 360 mm lang, der größte Seitenlappen maß 80×20 mm, während die entsprechenden Maße für wildgewachsene Stücke dieser Form 78—120 (ausnahmsweise bis 260) mm, 13—28 (bis 50) mm × 1.75—2.5 (bis 6) mm betragen. (In denselben Grenzen bewegten sich die Maße der Blätter wilder Exemplare der drei anderen Formen.) Bei dem oben erwähnten „Bäumchen“ von *C. jabukensis* waren die erwachsenen Blätter bis fast 300 mm lang und bis fast 100 mm breit, hatten aber keine auffällig breiten Lappen; das „Bäumchen“ von *C. crithmifolia* hatte bis 210 mm lange, bis 80 mm breite Blätter mit ungewöhnlich breiten Lappen (Endlappen bis 45×25 mm, große Seitenlappen bis 40×15 mm). — In anderen Fällen zeigten kultivierte Exemplare keine merklich üppigeren Blätter.

Auch die Form der Blätter der blütentragenden Stengel unterliegt in der Kultur gewissen Veränderungen. Diesbezüglich konnte folgendes beobachtet werden: An wildgewachsenen Exemplaren aller vier Formen sind diese Blätter, die — viel kleiner als die „Rosettenblätter“ — nach oben an Größe abnehmen, am Hauptstengel größtenteils fiederteilig oder fiederlappig, bisweilen leierförmig, u. zw. manchmal bis dicht unter das Endköpfchen; häufiger sind die unmittelbar unter diesem stehenden Blätter breitlineal (zungenförmig) oder verkehrt-schmaleilanzettlich, ungeteilt und ganzrandig. Die zuletzt beschriebene Form haben auch die meisten Blätter der Äste des Hauptstengels; Übergangsformen zu den tiefer stehenden fiederteiligen Blättern besitzen am Grunde je einen oder wenige große Zähne. Bei kultivierten Exemplaren ist das Zahlenverhältnis zwischen den geteilten und den ungeteilten Blättern manchmal ebenso, in anderen Fällen aber zeigt sich eine deutliche Neigung zur Vermehrung der letzteren, die überdies absolut und relativ zu ihrer Länge breiter sein können als bei den wilden Exemplaren. — Der Einfluß der Kultur auf die Behaarung ist bereits oben geschildert worden.

Alle diese Veränderungen der vegetativen Organe in der Kultur sind als Wirkungen des Wiener Klimas und der anders gearteten Bodenverhältnisse der Topfkultur auf diese ausgesprochenen Xerophyten ver-

ständig. Unverstanden bleiben gewisse Abweichungen in der Beschaffenheit der Früchte einiger kultivierter Exemplare. So waren die 37 Früchte einer *C. Friderici*, die aus 1901 gesammelten Stecklingen kultiviert und 1902 eingelegt worden war, nur  $3-3\frac{3}{4}$  mm lang, also um durchschnittlich  $\frac{1}{2}$  mm kürzer als bei den wildgewachsenen Exemplaren, ihre längsten Pappusstrahlen waren nur  $(\frac{3}{4}-)1-1\frac{3}{4}(-2)$  mm, also im Durchschnitt ebenfalls um  $\frac{1}{2}$  mm kürzer als bei diesen. Nicht nur der äußere, sondern auch der innere Pappus zeigten bei diesem Exemplar ganz besonders auffällig die Merkmale der Verkümmernng, und wegen der großen Schwankungen in der Länge des ersteren war das Verhältnis zwischen Frucht- und Pappuslänge sehr veränderlich:  $(1\frac{1}{2}-)2-3(-4\frac{2}{3})$ . Auch die Behaarung einiger dieser Früchte zeigte Besonderheiten, indem sie nur am Nabel und am oberen Ende dicht war, sonst aber ganz fehlte oder sich auf einzelne Haare beschränkte. — Ebenfalls in der Behaarung lagen die Abweichungen der 12 Früchte eines aus Stecklingen von 1911 kultivierten, 1917 eingelegten Exemplars von *C. crithmifolia*. Nur etwa die Hälfte der Früchte war ganz kahl, die übrigen zeigten entweder am oberen Ende oder am Nabel oder auch an anderen Stellen mehr oder weniger kurze Haare; dabei waren die Früchte bis  $5\frac{1}{2}$  mm lang, also durchschnittlich um  $\frac{1}{2}$  mm, der Pappus bis 5 mm, also um 1 mm länger als bei den übrigen untersuchten Exemplaren von *C. crithmifolia*, eingerechnet ein anderes kultiviertes, aber völlig normales Exemplar derselben Herkunft und fast vom selben Alter.

Die normale Blütenfarbe aller vier Formen ist — wie bekannt — rosa bis purpurn. Auf Pelagosa piccola sammelte ich am 7. Juni 1901 ein Exemplar von *C. Friderici* mit weißen Blüten.

Die Blütezeit der drei auf Pomo wachsenden Formen scheint verschieden zu sein; so sind an den von A. Teyber und mir am 3. und 9. Juni 1911 gesammelten Herbarexemplaren von *C. crithmifolia* End- und Seitenköpfchen meist aufgeblüht, während bei den gleichzeitig gesammelten Stücken der *C. jabukensis* die meisten Köpfchen noch geschlossen sind (höchstens das Endköpfchen und nur einmal ein Seitenköpfchen aufgeblüht ist); die damals eingelegten Exemplare von *C. pomoënsis* verhalten sich zum Teil wie *C. crithmifolia*, zum Teil wie *C. jabukensis*. Dieser Befund würde darauf schließen lassen, daß *C. crithmifolia* früher als *C. jabukensis* blüht. Demgegenüber ist es merkwürdig, daß ich am 21. Juli 1914 die drei Formen auf Pomo in folgendem Zustand fand: *C. crithmifolia* noch reichlich blühend, *C. jabukensis* nicht blühend beobachtet, *C. pomoënsis* nur mehr teilweise in Blüte. Es sieht so aus, als wenn *C. crithmifolia* früher auf- und später abblühen würde, demnach eine länger dauernde Blütezeit hätte

als *C. jabukensis*, während der Bastard ein intermediäres Verhalten zeigt. Da aber doch zu wenig vergleichbare Beobachtungen vorliegen (denn die Befunde aus verschiedenen Jahren sind wohl nur mit Vorsicht zu vergleichen), so habe ich diese Ergebnisse nicht unter die in der Tabelle angeführten Merkmale aufgenommen. — Die auf *Pelagosa piccola* am 7. Juni 1901 von mir gesammelten Exemplare von *C. Friderici* zeigen meist vollblühende oder verblühte End- und obere Seitenköpfchen, während die unteren und diejenigen zweiter Ordnung noch Knospen sind; die Exemplare Marchesettis vom 20. bis 22. Juli 1877 sind meist ganz verblüht, nur einige Seitenköpfchen stehen in Vollblüte. — Die Hauptblütezeit aller vier Formen fällt jedenfalls in die Zeit von Mitte Juni bis Mitte Juli.

Wie sich schon aus der Art des Druckes der Tabelle ergibt, bilden die vier Formen häufig Gruppen, u. zw. nach den verschiedenen Merkmalen verschiedene. So steht z. B. *C. crithmifolia*, die außer den eingesenkten Köpfchenhaaren keinerlei Trichome besitzt und daher vollkommen kahl und sattgrün erscheint, den andern drei dünnwollig bis weißfzig-wollig behaarten, graugrün bis weiß aussehenden Formen gegenüber; ebenso hat sie ganz kahle, die drei anderen wenigstens teilweise behaarte Früchte.

Innerhalb der Gruppe der drei behaarten Formen stehen *C. jabukensis* und *C. Friderici* s. str. einander wiederum durch den Grad der Behaarung, und damit die Farbe der Stengel, Stengelleisten und Blätter näher als eine von beiden der *C. pomoënsis*; auf der hiedurch bedingten großen Ähnlichkeit im Habitus beruht es ja, daß diese beiden Formen bisher nicht unterschieden worden sind. — Der längste äußere Pappustrahl ist bei *C. jabukensis* im Mittel etwa 1 mm kürzer als bei *C. crithmifolia* und *C. pomoënsis*, bei *C. Friderici* noch kürzer. Auch die Beschaffenheit der Strahlen des inneren Pappus zeigt gemeinsame Züge zwischen *C. jabukensis* und *C. Friderici*: während bei *C. crithmifolia* und *pomoënsis* die allermeisten bezüglich der Zähnung am Rande denen des äußeren Pappus gleichen, sind sie bei den zwei anderen Formen oft zum Teil, oft durchaus (bei *C. jabukensis* fast immer) am Rande ungezähnt und dann schmaler und weniger flachgedrückt als die gezähnten. So ist die weiter unten erwähnte Rückbildung des Pappus der *C. Friderici* bei *C. jabukensis* schon angedeutet.

Noch interessanter ist die Tatsache, daß die drei auf *Pomo* wachsenden Formen gegenüber der einzigen *Pelagosa piccola* bewohnenden Sippe *C. Friderici* s. str. eine Reihe von Merkmalen gemeinsam haben, durch die sie sich zusammen von letzterer unterscheiden.

*C. crithmifolia, pomoënsis,*  
*jabukensis.*

Köpfchen meist

14—17 mm lang und 10—14 mm breit;  
also verhältnismäßig großköpfig<sup>1)</sup>.

Länge der Früchte (ohne Pappus) meist  
 $4\frac{1}{2}$ —5 mm, nie unter 4 mm;

also großfrüchtig.

Äußerer Pappus fast immer all-  
seits gut und gleichmäßig ent-  
wickelt;

längste Strahlen nicht unter  $2\frac{1}{2}$  mm,  
Variationsweite bei derselben Form  
höchstens  $1\frac{3}{4}$  mm.

Verhältnis Länge der Frucht zur Länge des  
Pappusstrahl = 1 bis 2.

<sup>1)</sup> Die Übereinstimmung in der  
Größe der Köpfchen zwischen *C. crith-*  
*mifolia* und *jabukensis* bemerkte schon  
A. Teyber.

*C. Friderici* s. str.

Köpfchen meist

12—15 mm lang und 9—12 mm breit;  
also verhältnismäßig kleinköpfig.

Länge der Früchte (ohne Pappus)  $3\frac{1}{2}$   
bis  $4\frac{1}{4}$  mm;

also kleinfrüchtig.

Äußerer Pappus sehr oft un-  
symmetrisch, bisweilen schwach  
entwickelt;

längste Strahlen bisweilen nur 1 mm,  
Variationsweite bis 2 mm.

Verhältnis Länge der Frucht zur Länge des  
Pappusstrahl =  $1\frac{1}{3}$  bis  $4\frac{1}{4}$ .

Der Pappus zeigt das Verhalten  
eines in Rückbildung begriffenen  
Organes.

Aus der letzten Gegenüberstellung ergibt sich auch, wie wir uns den phylogenetischen Zusammenhang der vier *Centaurea*-Formen vorstellen können. Als Ausgangspunkt ist eine Form anzunehmen, die in bezug auf den Grad der Behaarung und daher die Farbe der vegetativen Organe auf der Stufe von *C. jabukensis* und *C. Friderici* steht. Das Vorkommen einer solchen Pflanze im Gebiete von Pelagosa piccola und Pomo, die ja beide zeitweise Bestandteile des ostadriatischen Festlandes, resp. der transadriatischen Landbrücke waren, soll zunächst einfach als Tatsache hingegenommen werden; ein Versuch, es zu erklären, soll weiter unten gemacht werden. Ob eine Entscheidung darüber möglich ist, auf welchem der beiden Eilande diese Stammform zuerst vorkam und auf welches sie später eingewandert ist, wird sich dann auch ergeben — für den Augenblick ist es gleichgiltig. Nur das muß festgehalten werden, daß diese Stammform, wenn auch in der Behaarung und Farbe den beiden zuletzt genannten Formen gleichend, doch in anderen Merkmalen sicherlich von ihnen abwich, vor allem in der Beschaffenheit des inneren Pappus, der bei beiden Merkmale der Rückbildung zeigt. In bezug auf den äußeren Pappus glich die Stammform jedenfalls der *C. jabukensis*. Ob sie groß- oder kleinköpfig und — wohl damit im Zusammenhang — groß- oder kleinfrüchtig war, läßt sich kaum entscheiden

denn es ist ganz gut möglich, daß diese beiden Merkmale mit den Standortbedingungen zusammenhängen, vielleicht in einer Beziehung zu der so sehr verschiedenen Beschaffenheit des Gesteins, besonders zum Kalkgehalt desselben stehen.

Aus dieser dicht behaarten, mit wohlentwickeltem äußerem und innerem Pappus versehenen Stammform entstanden nun auf den zwei Eilanden die beiden genannten Formen: auf Pomo die großköpfige, großfrüchtige *C. jabukensis*, deren äußerer Pappus gut entwickelt blieb, deren innerer jedoch Andeutungen der Rückbildung zeigte, die in einer Beziehung — nämlich dem Verschwinden der Zähne am Rande der inneren Strahlen — sogar weiter gegangen ist als bei *C. Friderici*; auf Pelagosa piccola dagegen entwickelte sich die kleinköpfige, kleinfrüchtige *C. Friderici* s. str., die eine erhebliche Reduktion sowohl des äußeren als auch des inneren Pappus erlitt, wobei nur in bezug auf das Verschwinden der Randzähne der inneren Pappusstrahlen der Rückbildungsvorgang nicht so weit ging wie bei *C. jabukensis*.

Daß der Pappus im ganzen genommen sich bei *C. Friderici* s. str. viel stärker rückgebildet hat als bei *C. jabukensis*, erscheint eigentlich auf den ersten Blick als etwas recht Unerwartetes: eher hätte man mit Rücksicht auf die Standorte der beiden Formen das Umgekehrte vorausgesehen. Denn Pomo ist kleiner und viel steiler als Pelagosa piccola<sup>1)</sup> und liegt gänzlich isoliert, von der nächsten Insel (Sant' Andrea) ca. 23 km, von der nächsten größeren Insel (Lissa) ca. 49 km entfernt, mitten im Meere, während Pelagosa piccola von der viel größeren<sup>2)</sup> Schwesterinsel nur  $\frac{1}{4}$  km entfernt ist. Man würde also viel eher an einer auf Pomo wachsenden Pflanze die Reduktion eines Organes erwarten, das augenscheinlich die Verbreitung durch Luftströmungen erleichtert und bei der Isolierung und geringen Ausdehnung des Standortes angetan zu sein scheint, das Hineinfallen der Früchte ins Meer zu befördern, das — wie wir noch sehen werden — ökologisch wohl nutzlos ist. Andererseits zeigen die weiter unten mitgeteilten Versuche, daß selbst bei der mit gut entwickeltem Pappus versehenen *C. crithmifolia* die Bedeutung dieses Organs für die Verbreitung durch Luftströmungen sehr gering ist, so daß wir den erwähnten Reduktionsprozeß wohl in diesem Fall überhaupt als ökologisch bedeutungslos betrachten dürfen; das Paradoxe im Verhalten der Pflanze von Pelagosa piccola gegenüber derjenigen von Pomo verschwindet dadurch zwar, aber dem Verständnis des Vorganges kommen wir trotzdem nicht näher.

1) Pomo: Umfang 700 m, Höhe 96 m; Pelagosa piccola: Umfang 1200 m, Höhe 57 m.

2) Umfang: 3400 m, Höhe 91 m.

Bevor noch der Reduktionsprozeß des Pappus bei der Stammpflanze begann, entstand aus ihr auf Pomo die *C. crithmifolia* dadurch, daß nicht nur das Indument aller vegetativen Teile schwand, sondern auch die Basis der Blütenköpfchen sowie die Früchte völlig kahl wurden. Geblieben sind nur die eingesenkten Köpfchenhaare an Stengeln und Blättern. Man darf wohl annehmen, daß dieser Prozeß nicht allmählich stattfand, sondern daß es sich — wie schon Teyber (a. a. O., S. 462) vermutete — um eine Mutation handelt.

Es könnte hier nur die Frage auftauchen, ob nicht am Ende die kahle *C. crithmifolia* die Stammform und die behaarte *C. jabukensis* davon abgeleitet sein kann. Dann müßte das Entwicklungszentrum der ganzen Formengruppe in der Gegend von Pomo zu suchen sein und *C. Friderici* s. str. von *C. jabukensis* abstammen, was bei dem (auch abgesehen vom Pappus) Reduktionen zeigenden Charakter der letzteren (geringere Größe der Köpfchen und Früchte) ganz plausibel aussieht. Gegen diese Annahme spricht jedoch vor allem der Umstand, daß in der ganzen weiteren Verwandtschaft unserer Formengruppe kahle Sippen sehr selten, dagegen behaarte, ja sogar weiß- oder graufilzige die Rege sind. Dies gilt, ob man nun die Verwandtschaft im Westen oder im Osten sucht (siehe weiter unten). Dagegen spricht für die oben vertretene Ansicht die Erwägung, daß das plötzliche und gänzliche Verkahlen einer Pflanze, bzw. das Auftreten einer solchen Mutation biologisch sicher leichter möglich ist als der umgekehrte Vorgang<sup>1)</sup>.

Suchen wir nach gut bekannten analogen Fällen, so dürfen wir namentlich an den von *Melandryum silvestre* (Schk.) Röhl. var. *glaberrimum* Čelakovský (= *Lychnis Preslii* Sekera) denken, auf den mich R. Wettstein aufmerksam gemacht hat. Diese vollständig kahle Form von *Melandryum silvestre* (= *M. rubrum*) wurde im Jahre 1842 von W. I. Sekera in felsigem Terrain bei Münchengrätz in Nordostböhmen „in tausenden Exemplaren“ gefunden. (Die gewöhnliche behaarte Form kommt in der Gegend ebenfalls vor.) Sekera sandte 1852 Samen an den Prager Universitätsgarten. Dort fand Wettstein die Pflanze zu Anfang der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts in Kultur, beobachtete sie durch mehrere Jahre und fand sie streng

<sup>1)</sup> A. v. Degen hat das auf den ersten Blick so überraschende Nebeneinanderkommen der beiden wegen des großen Unterschiedes im Indument so verschieden aussehenden Formen sehr anschaulich geschildert:

„Fait bien remarquable, cette plante succulente, glutineuse, aromatique se trouve, sur sa localité, unique et très restreinte, en compagnie d'une autre espèce de ce genre, aussi très rare (deux stations seulement!) et voisine: du *C. Friderici* Vis., qui se distingue pourtant au premier coup d'œil par son indument blanc, tomenteux.“

samenbeständig. Es ist kaum zweifelhaft, daß hier eine Mutation vorliegt<sup>1)</sup>.

*C. pomoënsis* wurde von Teyber als Bastard der *C. jabukensis* (damals noch zu *C. Friderici* gezogen) mit *C. crithmifolia* aufgefaßt, u. zw., wie ich glaube, mit Recht. Wenn man *C. crithmifolia* als durch Mutation aus der Stammform von *C. jabukensis* entstanden betrachtet, bleibt für die zahlreichen Abstufungen in bezug auf Dichte der Behaarung und Färbung der vegetativen Teile, die man auf Pomo beobachten kann, keine andere Deutung übrig. Teyber kann auch Recht haben, wenn er (a. a. O., S. 461 f.) als einen der Beweisgründe für seine Anschauung anführt, es könnte, wenn man auf Pomo einen allmählichen Umbildungsprozeß von *C. jabukensis* in *crithmifolia* annimmt, so daß danu *C. pomoënsis* die Summe der nicht hybriden Zwischenformen vorstellen würde, etwas Ähnliches auch für das — abgesehen vom Gestein — ökologisch ähnliche Pelagosa piccola zu erwarten sein; überzeugender aber ist das von ihm dort mitgeteilte Ergebnis eines Kulturversuches „mit Früchten aus dem Köpfchen reiner, von A. v. Degen auf Pomo gesammelter *C. crithmifolia*“. „Von den fünf zum Keimen gebrachten Früchten lieferten vier reine *C. crithmifolia* und einer eine schwach filzige Form, welche wohl nur als Hybride aufgefaßt werden kann.“ Das Verhalten des Pollens kann als Beweis für die Bastardnatur von *C. pomoënsis* nicht verwendet werden, da er nach Teyber vollkommen fertil ist.

Es ist jetzt noch die Frage zu erörtern, ob wir berechtigt sind, *C. jabukensis* und *Friderici* s. str. als Arten zu bezeichnen, ob es nicht richtiger wäre, sie als Kategorien geringerer systematischer Wertig-

<sup>1)</sup> Nomenklatur der Pflanze und wichtigste Literatur:

*Melandryum silvestre* Röhl. b) *glaberrimum* Čelakovský, Prodr. Flora v. Böhmen (1867), S. 513.

*Lychnis diurna* Sibth. var. *β) glaberrima* J. C. Maly, Enumer. plant. austr. (1848), S. 310.

„*Lychnis Preslii* Sekera, eine neue Pflanze Deutschlands und der Schweiz.“ Von W. J. Sekera. — Lotos, III (1853), S. 133.

„*Lychnis Preslii* Seker.“ Von Sekera. — Österr. bot. Wochenbl., III (1853), S. 196.

*Melandrium Preslii* Nyman, Suppl. syll. flor. Europaeae (1865), S. 41.

*Melandryum rubrum* Garcke var. *glaberrimum* Rohrbach, Synopsis der Lychnideen, in Linnaea, Bd. 36 (1869/70), S. 213. — Rohrbach bemerkt hiezu: „Haec cultura haud raro in formam pubescentem redit, ut ipse vidi ex speciminibus, quae in horto bot. Berol. e seminibus a Sekera missis coluntur.“

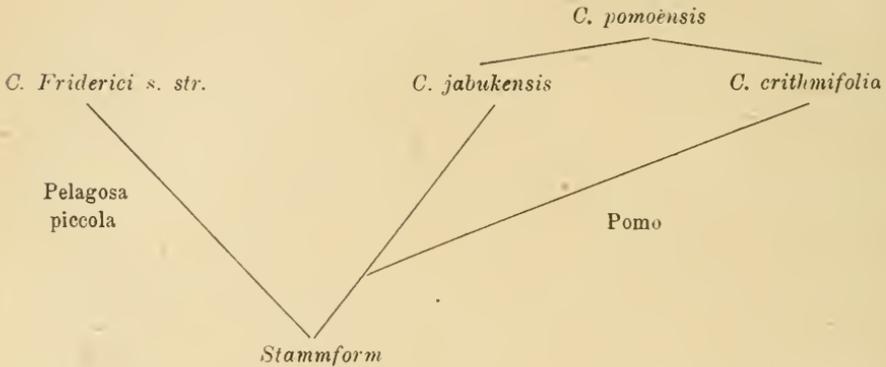
J. Fraser, *Lychnis Preslii* Sekera and other Lothian plants. — Trans. and proc. Bot. soc. Edinburgh, XXVI, II (1913), S. 183. (Neuere Beobachtungen von K. Domin im Prager botanischen Universitätsgarten, sowie die Art des Auftretens der wildwachsenden Pflanze in England bestätigen ihren Mutationscharakter.)

keit (etwa Unterarten) der im Sinne Visianis aufzufassenden *C. Friderici* s. lat. unterzuordnen. Ich war im Verlaufe der vorliegenden Untersuchung eine Zeitlang dieser Ansicht, bin aber dann davon abgekommen. Denn wenn auch *C. jabukensis* und *C. Friderici* s. str. der angenommenen Stammform näher stehen als *C. crithmifolia*, so ist doch der heute zwischen ihnen bestehende Unterschied mindestens nicht geringer als derjenige zwischen *jabukensis* und *crithmifolia*; die Unterschiede zwischen den zwei letztgenannten Formen sind nur so auffällig und in die Augen springend, daß über die Artberechtigung der *C. crithmifolia* niemals ein Zweifel laut geworden ist. Ich glaube daher, daß es nur zweierlei gibt: entweder die drei Formen *C. crithmifolia*, *jabukensis* und *Friderici* s. str. als Unterarten einer Hauptart zu betrachten, die dann wohl einen neuen Namen bekommen müßte — ein Vorgang, der einen sehr weiten Speziesbegriff voraussetzen und zwei nomenklatorische Neugründungen notwendig machen würde; oder die drei erwähnten Formen als allerdings nahe verwandte (aber doch nicht allzu „kleine“) Arten anzusehen — was dem hiezulande üblichen und vollkommen berechtigten Speziesbegriff vollständig entspricht und den botanischen Namenschatz nur mit einer Nummer (*C. jabukensis*) beschwert.

Indem ich das letztere wähle, bin ich mir einer — übrigens auch bei Entscheidung im erstgenannten Sinn vorhandenen — Schwierigkeit wohl bewußt. Visiani hat nämlich *C. Friderici* in der Originalbeschreibung sowohl von Pelagosa (ohne Zusatz) als auch von Pomo angegeben; es fehlt darin jede Andeutung darüber, ob er etwa vorzugsweise die Pflanze des einen der beiden Eilande im Auge gehabt hat, und welche von beiden. Auch sein in Padua aufbewahrtes Herbar gibt darüber keinen eindeutigen Aufschluß; wie mir P. A. Saccardo 1901 mitteilte, liegen darin 5 Exemplare von *C. Friderici*, von denen 2 als Fundortsangabe „Pelagosa“, 3 „Pelagosa e Pomo“ tragen, aber keines, das mit „Pomo“ allein bezeichnet wäre. Man müßte ganz streng genommen den alten und wohleingebürgerten Namen *C. Friderici* ganz auflassen und nicht nur — wie ich es getan habe — die Pflanze von Pomo, sondern auch die von Pelagosa piccola neu benennen. Wenn man aber bedenkt, daß Pelagosa viel leichter zugänglich ist, daher viel öfter besucht wurde als Pomo, wenn man erwägt, daß — wenigstens in den Wiener Herbarien — die Pflanze von Pelagosa piccola in zahlreichen Stücken vertreten ist, während von Pomo hier überhaupt nur die von Teyber und mir gesammelten Exemplare vorhanden sind, so darf man wohl annehmen, daß auch Visiani vorzugsweise die Pflanze von Pelagosa vorgelegen ist; man darf der Praxis und Vereinfachung in dieser Angelegenheit die Entscheidung anheimstellen

und der Pflanze von Pelagosa den alten eingebürgerten Namen mit dem Zusatz „s. str.“ lassen. Dies liegt auch im Interesse der ziemlich zahlreichen nach Visiani entstandenen Literaturstellen, die von „*C. Friderici*“ handeln und die sich natürlich zum weitaus überwiegenden Teil auf die Pflanze von Pelagosa beziehen.

Die hier vertretene Anschauung über den phylogenetischen Zusammenhang der vier behandelten *Centaurea*-Formen kann durch untenstehenden „Stammbaum“ zum Ausdruck gebracht werden.



Die bisherigen Erörterungen beschäftigten sich mit dem Verhältnis der einzelnen Glieder des Formenkreises *Centaurea Friderici-crithmifolia* zu einander. Aus der Betrachtung ergab sich auch die wahrscheinliche Beschaffenheit einer Stammform, deren Existenz im Gebiete Pelagosa-Pomo zunächst einfach angenommen wurde. Es soll nun der Versuch gemacht werden, zu ergründen, woher und wie diese Stammform in das Gebiet kam, und zu diesem Zwecke sollen die hierfür in Betracht kommenden Umstände möglichst vollständig untersucht werden, und zwar zunächst diejenigen, welche in der Stellung unseres Formenkreises innerhalb der Gattung *Centaurea* selbst liegen.

Diese Stellung von *C. Friderici* Visiani<sup>1)</sup> und *crithmifolia* Visiani und im Zusammenhang damit ihre merkwürdige Verbreitung ist wiederholt Gegenstand von Erörterungen und Erklärungsversuchen gewesen. Visiani sagt in „Flora dalmatica“, S.40 von *C. Friderici*: „Habitus fere ut in *C. Cineraria*, sed involucrum longe diversum.“ Er nennt sie eine „species distinctissima“ und die schönste der dalmatinischen *Centaurea*-

<sup>1)</sup> Das Folgende beschäftigt sich zunächst mit der bisherigen Literatur. Da darin der Name *C. Friderici* ausschließlich im Sinne Visianis, also „s. lat.“ gebraucht wird, wird er im historischen Teil dieser Untersuchung auch stets so verwendet.

Arten. *C. Cineraria* wird zwar in derselben Sektion „*Cyanus*“, aber ziemlich weit davon (S. 35) unmittelbar nach *C. ragusina* angeführt. *C. crithmifolia* folgt unmittelbar auf *C. Friderici* als „affinis praecedenti“. — Nyman reiht im „*Conspectus*“, S. 425, *C. Friderici* und *crithmifolia* unmittelbar aufeinanderfolgend in die Sektion „*k. Acrolophi*“ ein, und zwar erstere in die Untersektion „\**Pannosi* Boiss.“, letztere in die „\*\**Paniculati* Boiss.“. Diese Trennung hat wenig Bedeutung, da sich diese beiden Untersektionen (Boissier, 617) nur durch das Indument unterscheiden: erstere „albotomentosae vel dense canae“, letztere „canescentes vel glabratae“. Die von Nyman in der Nähe angeführten Arten wachsen größtenteils in Bulgarien, Thrazien, Mazedonien und Thessalien, und zwar vorzugsweise im Küstengebiet dieser Länder, ferner eine in Bessarabien, eine in Serbien, Siebenbürgen und Ungarn, eine in Aetolien, eine auf Kreta, zwei im südlichsten Spanien, endlich *C. ragusina* in Süddalmatien (die andern für letztere angeführten Standorte sind sicher oder höchst wahrscheinlich falsch oder bedeutungslos). — Hayek stellt in seiner Monographie auf S. 588 *C. Friderici* und *crithmifolia* in die IV. Untergattung *Cyanus* Cass, IV<sub>2</sub> Sektion *Pannophyllum* Hayek, Gruppe d) *Pannosae* und rechnet dazu noch *C. rutifolia* S. S., *jurineifolia* Boiss. und *pannosa* DC., zur Gruppe c) *Argenteae*: *C. argentea* L., *Ragusina* L. und *bombycina* Boiss., zur Gruppe b) *Cinereae*: *C. Busambariensis* Guss., *cinerea* L. und *cineraria* L., zur Gruppe a) *Cuspidatae*: *C. cuspidata* Vis., *Niederi* Heldr.; wie man sieht, bezüglich *C. Niederi* und der Arten der Gruppen d) und c) ganz in Übereinstimmung mit Nyman. S. 663 f. wird die nahe Verwandtschaft von *C. Friderici* und *crithmifolia* betont und die Unterschiede von der habituell sehr ähnlichen *C. pannosa* Boiss. angegeben. S. 625 sagt Hayek, daß wir *C. crithmifolia* u. a. (darunter auch *C. Ragusina* L.) „wegen ihres jetzt ganz isolierten Vorkommens als sehr alte Arten, die in letzter Zeit keine Veränderung durchgemacht haben, ansehen müssen“. — Fiori (S. 333 f.) betrachtet *C. Friderici*<sup>1)</sup> als subsp.  $\eta$  der *C. Cineraria* L. Die typische Pflanze und die übrigen 7 Subspezies sind bis auf subsp.  $\xi$  *Busambarensis* Guss., welche in der Bergregion Siziliens wächst, durchaus Bewohner der Küstengebiete und Inseln der ganzen Westküste der Apenninen-Halbinsel, sowie Siziliens und seiner Nachbarinseln; nur *C. Friderici* findet sich östlich von der genannten Linie. In Anm. 2, S. 333, gibt Fiori zu, daß man die zahlreichen Formen von *C. Cineraria* L., sowie der anschließenden Hauptarten *C. dissecta* Ten. und *paniculata* L. auch anders gruppieren könne, und daß für ihn auch ein pflanzengeographisches Moment, nämlich die Verbreitung der Formen von *C. Cineraria* im Zentrum des Mediterrangebietes dafür maßgebend gewesen

<sup>1)</sup> *C. crithmifolia* wird nicht erwähnt.

sei, die betreffenden Formen der Hauptart *C. Cineraria* unterzuordnen. — Bei Gugler sind die europäischen Arten „der leichteren Übersichtlichkeit wegen“ genau nach Nyman angeordnet. S. 148 sagt er von *C. Friderici*: „Eine auffällige Pflanze, die sich aus einem Glied des Formenkreises der *C. cineraria* L. durch geographische Isolierung als Inselart abgespalten haben dürfte“. S. 135 findet Gugler es merkwürdig, daß Fiori auch *C. Friderici* (sowie *Aeolica* Guss. und *Pandataria* Bég.) zu *C. cineraria* zieht. Diese drei Arten (die übrigens auch bei Fiori eine Abteilung „B“ der Hauptart *C. Cineraria* L. bilden) sind nach Gugler näher verwandt, u. zw. sind *C. Aeolica* und *Pandataria* „unbedingt“ Varietäten der *C. apolepa* Mor.; *C. Friderici* hält Gugler „für eine durch geographische Isolierung selbständig gewordene Art, die systematisch zwischen *cinerea* und *apolepa* steht“. *C. cinerea* Lam. ist bei Gugler eine Var., die (S. 138) zu *C. cineraria* L. sensu latiore gehört; letztere umfaßt bei Gugler mit Ausnahme einer Form dieselben Sippen wie die Abteilung „A“ dieser Pflanze bei Fiori; *C. apolepa* Mor. (S. 161 f.) umfaßt nach Gugler einerseits Formen, die von Fiori (S. 338 f.) der Hauptart *C. paniculata* (subsp.  $\eta$ ,  $\vartheta$ ,  $\omicron$  und  $\pi$ ) untergeordnet werden, andererseits die oben genannten *C. Aeolica* und *Pandataria*. Am stärksten vom Typus der *C. apolepa* abweichend ist *C. Aeolica* Guss., die Gugler S. 163 als eigene Art der ersteren folgen läßt. „Die wenigstens in der Jugend dicht weißfilzige Pflanze nähert sich der Inselart *C. Friderici* Vis. manchmal so sehr, daß eine Unterscheidung sehr schwierig ist“. Pflanzengeographisch würde die von Gugler angenommene Mittelstellung der *C. Friderici* zwischen *C. cinerea* und *apolepa* bedeuten, daß sie einerseits zu einer im Küstengebiet Siziliens heimischen Form, andererseits zu Pflanzen der ligurisch-toskanischen Küsten und der toskanischen Inseln Beziehungen hat. — Béguinot hat die in Rede stehenden Fragen im Zusammenhang mit der geologischen Geschichte der Adria eingehend behandelt. S. 191 f. spricht er sich dagegen aus, *C. Friderici* dem Formenkreis der *C. Cineraria* L. einzuordnen (wie es Fiori tut) und bezeichnet die daraus folgende Annahme, *C. Friderici* sei von Westen her, aus dem Gebiet der sämtlich eine tyrrhenische Verbreitung aufweisenden übrigen Subspezies der *C. Cineraria*, nach Pelagosa und Pomo eingewandert, als einen „assurdo fitogeografico“. Wirklich nahe verwandt mit *C. Friderici* sei nur *C. crithmifolia*; für einigermaßen verwandt hält er *C. pannosa* DC., *rutifolia* S. S. und *jurineifolia* Boiss., welche drei Arten in „Griechenland<sup>1)</sup>, Bulgarien<sup>2)</sup> und Konstantinopel, Bessarabien<sup>3)</sup>“ wachsen, also außerhalb der Adria-

<sup>1)</sup> Nur auf der Halbinsel Hagion Oros (Athos) der Chalkidike.

<sup>2)</sup> Küstengebiet des Schwarzen Meeres.

<sup>3)</sup> Auch Walachei, Dobrudscha, Bulgarien und Ost-Rumelien.

länder. In welcher Weise *C. Friderici* und *C. crithmifolia* auf die beiden Inselchen gelangt sind, sei sehr schwer zu sagen. Für die Annahme einer Landbrücke, die nach Anschauung mehrerer Geologen und Biogeographen im jüngeren Tertiär vom Gargano über die Tremiti und Pelagosa nach Süddalmatien hinüberreichte, liefert nach Béguinots Ansicht (S. 194) die Verbreitung der Pflanzen dieser Gebiete keinen zweifelsfreien Beitrag; auch wäre nach seiner Meinung mit dieser Annahme für die Erklärung des isolierten Vorkommens wenig gewonnen.

Wie aus der Gegenüberstellung der Ansichten der verschiedenen Forscher, die sich mit dem Gegenstand beschäftigt haben, hervorgeht, besteht nicht einmal über die nähere Verwandtschaft von *C. Friderici* und *C. crithmifolia* innerhalb der Gattung eine Übereinstimmung der Ansichten, und darum wird es ungemein schwierig, sich von dem Woher und Wie ihrer Einwanderung nach Pelagosa und Pomo ein Bild zu machen. Nimmt man mit Nyman, Hayek und Béguinot *C. pannosa*, *rutifolia* und *jurineifolia* als nächstverwandt an, so besteht ein phylogenetischer Zusammenhang mit Arten, die im Osten der Balkanhalbinsel bis nach Bessarabien vorkommen, wogegen in Dalmatien und überhaupt im Gebiet der Adrialänder nähere Verwandte fehlen. Ist die Ansicht von Fiori und Gugler — Zugehörigkeit zum Formenkreis der *C. cineraria* L. — richtig, so handelt es sich um eine Gruppe von Formen mit tyrrhenischer Verbreitung, von denen eine bis nach Pelagosa und Pomo vorgedrungen ist. Wie C. J. Forsyth Major gezeigt hat, gibt es eine große Zahl lebender und ausgestorbener Organismen, die von Spanien über Südfrankreich auf den Inseln und Küsten des tyrrhenischen Meeres und von da (mit Überspringung des Innern und der adriatischen Küsten Ober- und Mittelitaliens) über Unteritalien-Sizilien bis nach Süddalmatien und Griechenland (und außerhalb Europas auch oft über Makaronesien, die Atlasländer, Syrien, Persien und Kaukasien) verbreitet sind, über ein Gebiet, das (wenigstens in Europa) im Norden etwa durch die Jahresisotherme von 16° oder die Jännerisotherme von 8° begrenzt wird; eine derartige Verbreitung — wenigstens was den tyrrhenischen Teil des Gebietes betrifft — hat auch der Formenkreis der *C. cineraria*. Welche der beiden Anschauungen richtig ist und ob demnach die Beziehungen von *C. Friderici* und *C. crithmifolia* nach Osten oder Westen weisen, wage ich nicht zu entscheiden; gegenüber so eingehenden, alle Gruppen der Gattung *Centaurea* umfassenden Studien, wie Hayek und Gugler sie gemacht haben, könnte die spezielle Betrachtung eines Formenkreises, der offenbar nach den verschiedensten Richtungen Beziehungen hat, wohl kaum einen Fortschritt bringen.

Ich wende mich daher der Betrachtung der übrigen für die Einwanderung der „Stammform“ ins Gebiet in Frage kommenden Bedingungen zu.

Zu diesen gehört zunächst die Verbreitungsfähigkeit der Früchte im Zusammenhang mit den vorhandenen Verbreitungsmöglichkeiten durch die verschiedenen Verbreitungsagentien. Als solche kommen in erster Linie Luftströmungen, jedoch auch Vögel und der Transport durch das Meerwasser in Betracht.

Für die Verbreitung durch Luftströmungen ist zunächst das Gewicht der Früchte von Bedeutung. Eine gut entwickelte Frucht von *C. crithmifolia* wog samt Pappus 6 mg. W. Schmidt bestimmte das Gewicht von sechs Früchten derselben Art mit Pappus (5·2—7·2 mg) und von fünf Früchten, denen der Pappus abgeschnitten worden war (3·9—7·9 mg). Am häufigsten schwankten in beiden Fällen die Werte zwischen 5·8 und 6·8 mg. — Welche Länge der Pappus hat, ergibt sich aus der Tabelle (S. 37); es zeigt sich, daß er die Länge der Frucht niemals übertrifft, selten erreicht und manchmal kaum halbsolang ist, daß also das Verhältnis (Länge der Frucht) zu (Länge des längsten Pappusstrahles) meist zwischen 1 und 2 liegt. Schon dieser Befund läßt vermuten, daß im Vergleich zu anderen Kompositenfrüchten diejenigen der *C. crithmifolia* keine besonders wirksame Ausstattung für Verbreitung durch Luftströmungen aufweisen — und die Versuche, die W. Schmidt (dem ich für alle seine Bemühungen bestens danke) und ich darüber angestellt haben, bestätigten diese Vermutung.

Wir arbeiteten beide mit gut entwickelten Früchten von wildgewachsenen Exemplaren der *C. crithmifolia*. Meine Versuche fanden im Zimmer statt. Früchte mit unversehrtem Pappus fielen, in der Luft ausgelassen oder in den aufsteigenden Luftstrom über einem stark geheizten Gasofen gebracht, wie ein Stein herunter, gleichgültig, ob der Pappus nach oben oder nach unten gerichtet war; die Entfernung des Pappus änderte die Fallgeschwindigkeit in der nicht erwärmten Luft nicht sichtlich, dagegen war der Unterschied im Luftstrom des Gasofens auch schon bei geringer Fallhöhe recht erheblich. — Auf eine glatte horizontale Fläche gelegt und parallel zu dieser angeblasen flogen beide Früchte etwa gleich weit, oft die ohne Pappus weiter; so als ob der Pappus etwa durch Reibung oder Anstemmen der Strahlen an die Unterlage ein Hindernis bildete. — Ganz anders verhielten sich Früchte von *Senecio vulgaris*, einer Pflanze, deren Vorkommen, z. B. auf Schotterdächern, schon zeigt, daß ihr Pappus die Verbreitung durch bewegte Luft wesentlich fördert: In nicht erwärmter Luft sanken sie langsam zu Boden, vom warmen Luftstrom des Gasofens wurden sie scharf in die Höhe gerissen; des Pappus beraubt fielen sie in beiden Fällen rasch

herab. — W. Schmidt hat über Fallzeit und Fallgeschwindigkeit mit denjenigen Früchten von *C. crithmifolia*, deren Gewicht oben angegeben wurde, genauere Versuche gemacht. Er fand für eine Fallhöhe von 980 cm:

	Fallzeit	Mittlere Fallgeschwindigkeit (unt. Grenzwerte)
Früchte mit Pappus . .	2—3 sek. (Mittel 2·57 sek.)	381 cm/sek.
„ ohne „ . .	1·4—2·4 „ ( „ 2·14 „ )	460 „ „

Die „mittlere Verbreitungsgrenze“, d. i. diejenige Entfernung, bis zu der noch rund ein Hundertstel der Früchte gelangt<sup>1)</sup>, beträgt sonach bei Annahme einer Windgeschwindigkeit von 6 m/sek. höchstens 6·9 m für die vollständigen, 4·7 m für die des Pappus beraubten Früchte. Schmidt zieht aus seinen Versuchen folgenden Schluß (briefliche Mitteilung): „Selbst bei Sturm kann also nicht mit weiterer Verbreitung gerechnet werden und auch der Haarkelch nützt so gut wie nichts als Flugorgan.“ Gegenüber wirklich guten „Fliegern“ unter den Kompositenfrüchten sind also die Achenen von *C. crithmifolia* als sehr schwerfällig<sup>2)</sup> zu betrachten, beträgt doch die mittlere Verbreitungsgrenze für *Taraxacum officinale* bei einer Sinkgeschwindigkeit von 10 cm/sek. nicht weniger als 10.200 m! Ganz unmöglich ist, obwohl nach Schmidt die doppelte mittlere Verbreitungsgrenze nur sehr selten überschritten werden wird, auch in unserem Falle eine Verbreitung einzelner Früchte über kilometerweite Strecken nicht — dafür sprechen die Erfahrungen, über die Zusammenfassendes im Handwörterbuch der Naturwissenschaften (IV, 1915) nachgelesen werden möge und die in dem Satze gipfeln, „daß starke Winde Verbreitungseinheiten, auch wenn sie keine anemochoren Ausrüstungen besitzen, bis auf mehrere hundert Kilometer Distanz verfrachten können“.

Nun beträgt die Entfernung des nächsten Standortes der östlichen Artengruppe (Athos, *C. pannosa*) von einem etwa halbwegs zwischen Pelagosa und Pomo gelegenen, als Repräsentant des Gebietes der Stammform unserer Arten angenommenen Punkt in der Luftlinie über 700 km, und dazwischen liegen die hohen mazedonischen und albanischen Gebirge, die wenigstens zu Ende der Tertiärzeit möglicherweise ein Verbreitungshindernis gebildet haben. Eher als an eine sprungweise Wanderung („dispersione a distanza“<sup>3)</sup>) könnte also an eine schrittweise Wanderung („dispersione a piccole tappe“<sup>3)</sup>) längs der Küsten Griechenlands gedacht werden, nur sind die Zeugen für eine etwaige Wanderung auf diesem Wege ebenso spärlich, als in ihrer Verwandtschaft mit unserer Arten-

<sup>1)</sup> W. Schmidt, S. 320.

<sup>2)</sup> Über den ökologischen Nutzen dieser „Schwerfälligkeit“ und seinen Zusammenhang mit der geringen Ausdehnung der Standorte vergl. S. 120.

<sup>3)</sup> A. Béguinot, 2.

gruppe zweifelhaft: es käme nur *C. Niederi* Heldr. aus Aetolien (Misolunghi) und *C. cuspidata* Vis. vom Biokovo<sup>1)</sup> (Mitteldalmatien) in Betracht, die nach der Hayek'schen Anordnung zwar in dieselbe Sektion (*Pannophyllum*), aber in eine Gruppe (*Cuspidatae*) gehören, die von unseren Arten weiter entfernt gestellt ist als die Gruppe der *C. cineraria*; Gugler (S. 115) meint, *C. cuspidata* sei „am meisten den *Pannosae* genähert“, also derjenigen Gruppe, zu der Hayek unsere Formen stellt; bezüglich der Stellung von *C. Niederi* stimmt Gugler (S. 148) mit Nyman und Hayek überein. Die Entfernung des Gebietes der Stammform unserer Arten vom Biokovo beträgt nur zirka 120 km, also für beide Arten der Verbreitung nicht viel. Für eine schrittweise Einwanderung vom dalmatinischen Festland wäre natürlich eine Landverbindung mit diesem notwendig, und diese hat nach A. Tellini (a. a. O., Karte auf Tafel XII)<sup>2)</sup> vom Miozän bis ins Diluvium bestanden, u. zw. für Pomo andauernd, für die Pelagosagruppe mit einer Unterbrechung im Pliozän. — Die nach Hayek mit der süddalmatinischen *C. ragusina* verwandten Arten *C. argentea* und *C. bombycina*, erstere in Kreta, letztere im südlichsten Spanien heimisch, kommen wegen zu entfernter Verwandtschaft wohl ebensowenig in Betracht wie *C. ragusina* selbst, die ja auf Pelagosa grande und piccola wächst, auf Pomo aber fehlt.

Zahlreicher und weniger weit vom Gebiet der Stammform unserer Arten entfernt sind die Standorte der mit *C. cineraria* verwandten Formen mit westlicher, u. zw. tyrrhenischer Verbreitung. Am nächsten liegt das Kap der Circe (Circeo), nämlich 280 km; die auf den aeolischen Inseln (Liparen) liegenden Standorte der nach Gugler nächstverwandten, ja oft von *C. Friderici* sehr schwer unterscheidbaren *C. aeolica* sind vom Gebiet über 450 km entfernt; in beiden Fällen liegen aber Teile des im jüngeren Tertiär gehobenen Apennin dazwischen, die zu Ende der Tertiärzeit möglicherweise ein Hindernis für eine sprungweise Wanderung gebildet hätten. Eine schrittweise Wanderung hätte von Sizilien — wo außer der montanen *C. busambarensis* noch eine Form aus diesem Verwandtschaftskreis wächst — längs der Küsten Unteritaliens nach dem Monte Gargano gerichtet sein und die Landbrücke benützen müssen, die diesen über Pelagosa mit dem jungtertiären dalmatinischen Festland verband, dessen Westrand von Tellini nicht weit westlich von Pomo angenommen wird; nach der oben angeführten Arbeit dieses Autors bestand diese Brücke nur bis ins Miozän, während

<sup>1)</sup> Von hier wurden 1913 von A. Teyber zwei mit *C. cuspidata* nahe verwandte Formen beschrieben, nämlich *C. Biokovensis* (a. a. O., 2, S. 27) und *C. mucurensis* a. a. O., 3, S. 492).

<sup>2)</sup> Siehe auch Abb. 7 in I. dieser *Centaurea*-Studien (Diese Zeitschr., Jahrg. 1920, Nr. 4—6, S. 107).

schon im Pliozän Pelagosa vom Meere bedeckt war und erst im Diluvium wieder auftauchte, ohne sich jedoch neuerdings mit dem Gargano zu verbinden; auch Wiener Geologen sagten mir, daß für einen späteren Bestand dieser Verbindung — die übrigens von manchen Forschern überhaupt nicht anerkannt wird — kein geologischer Beweis zu erbringen sei; K. Holdhaus dagegen kommt auf Grund biogeographischer Erwägungen dazu, ihr Fortbestehen noch im Diluvium für wahrscheinlich zu halten (a. a. O., S. 465). Uebrigens nützt die Kenntnis oder schadet die Unkenntnis des Alters dieser Landbrücke im vorliegenden Falle nicht viel, da wir ja über die Zeit der Entstehung und Ausbreitung der in Betracht kommenden Artengruppen (auch der ostbalkanischen) kaum etwas sicheres sagen können. Fossile Reste von Kompositen sind nämlich nur in sehr geringer Zahl gefunden worden. „Die Familie der Kompositen besitzt allem Anschein nach ein geringes Alter und ist in einzelnen Zweigen noch jetzt in voller Entwicklung begriffen“<sup>1)</sup>. Die hierher gerechneten Ueberreste sind teils miozän, teils noch jünger; von einer fossilen *Centaurea* ist mir nichts bekannt; daß übrigens sowohl die Beschaffenheit des Standortes (Felsen) als auch der Mangel an regelmäßig abgeworfenen Organen von genügend charakteristischer Gestalt (Blättern) gerade in unserem Falle das Fossilwerden fast unmöglich macht, liegt auf der Hand. — Beachtenswert erscheint mir auch der Umstand, daß die meernahen Felsen auf den Tremiti-Inseln und dem unweit davon gelegenen Eiland Pianosa eine der *C. Friderici* zwar habituell sehr ähnliche (nur in den vegetativen Teilen fast stets zarter gebaute), aber in einen ganz anderen Verwandtschaftskreis gehörige Art, *C. Diomedea* Gasp., beherbergen; sie ist mit *C. Tenoreana* Wk. zunächst verwandt, die nur auf den einander benachbarten Abruzzengebirgsstöcken Majella und Morrone wächst; beide Arten werden von Fiori (a. a. O., S. 325) zum Formenkreis der über alle drei südeuropäischen Halbinseln verbreiteten, also an beiden Küsten der Adria wachsenden *C. alba* gestellt; Gugler (a. a. O., S. 34) und Béguinot (1, S. 192, 218) sind derselben Ansicht. Mit Rücksicht auf die Lage der Tremiti-Inseln zum Gargano und zu Pelagosa und wegen der Ähnlichkeit in den ökologischen Ansprüchen der *C. Friderici* und *Diomedea* ist es nun — mindestens bei Annahme sprunghafter Verbreitung — recht merkwürdig und gewiß ein „großer Zufall“, daß durch den Wind verbreitete Früchte einer *Centaurea* die Tremiti erreichten und Pelagosa nicht und (wegen der viel größeren Fläche der ersteren) noch mehr umgekehrt. Bei Annahme schrittweiser Einwanderung ist die Sache bezüglich der nicht erfolgten Besiedlung der Tremiti durch die Stammform unserer Gruppe nicht so

<sup>1)</sup> O. Hoffmann, a. a. O., S. 116.

auffällig, wenn wir mit Tellini annehmen, daß diese erst im Pliozän (Pianosa gar erst im Diluvium) aufgetaucht waren und niemals weder mit dem Gargano noch mit der transadriatischen Landbrücke zusammenhingen.

Beck v. Managetta spricht (a. a. O., S. 462 ff.) die Ansicht aus, daß nach dem Versinken der transadriatischen Landbrücke und mit der fortschreitenden Verkleinerung des dalmatinischen Festlandes und seiner zunehmenden Auflösung in Inseln die mediterrane Flora, des Zusammenhanges mit südlicheren Mittelmeergebieten beraubt und auf einen schmalen Küstensaum sowie auf Inseln zurückgedrängt, im jüngeren Tertiär und später manche Einbuße erlitten hat, und daß sich auf den Inseln nur widerstandsfähigere, vorzugsweise felsliebende Gewächse erhalten konnten. „Aber die Isolierung dieses Florengebietes gab auch den Anlaß zur Erhaltung, weniger zur Neubildung von einigen Endemismen. Sie erhielten sich hin und wieder auf den ins Meer gesunkenen Gipfeln auf den Inseln sowohl, als auch auf kleinen Felsriffen.“ Beck rechnet zu diesen Endemismen auch *C. Friderici* und *C. crithmifolia*; sollte es sich hier um eine Erhaltung (nicht um eine Neubildung) handeln, so wäre es nötig anzunehmen, daß unsere Stammform früher eine weitere Verbreitung hatte, aber bis auf ihre derzeitigen Standorte überall ausgestorben ist. Ein derartiger Hergang ist allerdings schwer zu begreifen, denn dann möchte man erwarten, daß sich Formen aus unserer Gruppe doch mindestens an einem oder dem anderen der ökologisch so ähnlichen Standorte anderer süddalmatinischer Felseneilande erhalten hätten; mag auch die Erhaltung auf dem Festlande oder auf größeren Inseln, wo sicherlich die — im Fels freilich stark verminderte — Konkurrenz anderer Pflanzen eine größere Rolle spielt, unmöglich gewesen sein, so erscheint doch das Nichtvorkommen auf den eigentlichen Scoglien, soweit sie Felsabstürze besitzen, durch die Natur des Standortes kaum erklärt. Auch die chemische und physikalische Beschaffenheit des Gesteins hilft uns da (vergl. dagegen S. 44 unten) wenig; denn wenn auch die meisten Scoglien Süddalmatiens aus mehr oder weniger reinem hellgrauem Kalk, Pelagosa piccola aus ebenfalls hellgrauem Karbonatgestein mit mehr oder weniger Kieselsäure (vergl. S. 45 unten), Pomo aus sehr kalkarmem dunkelgrünlichgrauem Augitdiorit besteht, so bleibt es doch anderseits eine offene Frage, warum das von Pelagosa piccola kaum  $\frac{1}{4}$  km entfernte und petrographisch damit ganz übereinstimmende Pelagosa grande einerseits, das wie Pomo aus Augitdiorit aufgebaute und fast 30 km davon entfernte Brusnik (Mellisello) anderseits keine Form unserer Gruppe beherbergen; die sonstigen ökologischen Verhältnisse wären dafür wohl geeignet: auf beiden Eilanden kommt wie auf Pelagosa piccola die in dieser Hinsicht ganz ähnliche *C. ragusina* vor, die aber wiederum auf Pomo fehlt. — Dieselbe Schwierigkeit — Nicht-

vorkommen auf anderen Scoglien mit ähnlichen Lebensbedingungen — ergibt sich übrigens bei Annahme schrittweiser Verbreitung, da man ja auch hier das Aussterben an den Zwischenstandorten voraussetzen muß, wenn man nicht die sehr unwahrscheinliche Annahme machen will, daß gerade alle diese Stellen vom Meere bedeckt worden sind.

Bei unseren bisherigen Betrachtungen waren als Verbreitungsmittel nur Luftströmungen angenommen, die ja tatsächlich am wahrscheinlichsten in Frage kommen, besonders wenn man bedenkt, welche Leistungen man — wie eingangs erwähnt — ihnen zutrauen kann. Es soll jedoch auch erwogen werden, inwieweit etwa noch andere Verbreitungsagentien heranzuziehen wären: Vögel und Meeresströmungen.

Erstere könnten epizoische oder endozoische Verbreitung bewirken. Was die Beurteilung der Möglichkeit endozoischer Verbreitung betrifft, so scheint aus der Literatur hervorzugehen, daß *Centaurea*-Früchte nur von Körnerfressern verzehrt, dabei aber zerstört werden, so daß diese Art der Verbreitung für unseren Fall wohl kaum in Betracht kommt.

Für die Möglichkeit epizoischer Verbreitung ist die Beschaffenheit der Oberfläche der Frucht und der Pappusstrahlen von Bedeutung. Erstere ist stets glatt, bei *C. crithmifolia* kahl, bei den übrigen Formen schütter bis ziemlich dicht mit sehr feinen meist abstehenden Haaren besetzt; die äußeren Pappusstrahlen tragen dicht aneinandergereiht vorwärtsgerichtete Zähnen<sup>1)</sup>. — Versuche über das Anhaften ergaben folgendes: Am Stoff der Kleidung hafteten Früchte von *C. crithmifolia*, die auf der Tischplatte lagen und an die der Rockärmel fest angedrückt wurde, fast nie oder fielen bald wieder ab. Versuche über das Haften im Gefieder einer ausgestopften Lachmöve wurden mit Früchten von *C. crithmifolia*, *C. jabukensis* und *C. pomoensis* angestellt. Wurden die Früchte auf den Tisch gelegt und die Brust der Möve darangedrückt oder damit über die betreffende Stelle des Tisches gestrichen, so drang die Frucht mehrmals mit dem unteren Ende zwischen die straff anliegenden Federn, hielt dort auch bei stärkeren Erschütterungen fest und „verkroch“ sich einigemal bis zur Unauffindbarkeit. Ebenso war es, wenn die Frucht mit der Pinzette ins Gefieder gesteckt wurde. Des Pappus beraubte Früchte wurden viel schwerer aufgenommen und hielten weniger fest. — Möven sind in der Adria sehr häufig und brüten auf den Felseilanden oft in Menge, dies umso lieber, je weniger diese von Menschen heimgesucht werden. Möveneier fanden wir mehrfach, auf Pomo sah ich auch eine junge Möve (noch im Dunenkleid) an den Felsen herumklettern. Die alten Vögel umkreisten während unseres Besuches, über die Störung sichtlich beunruhigt, mit hallendem Schrei das Eiland. Beim Ruhen und beim Brutgeschäft ist zweifellos Gelegenheit,

<sup>1)</sup> Vergl. Kronfeld, 1, S. 415, S. 417 Anm. 4, S. 423.

daß das Bauchgefieder der Vögel mit den umherliegenden Früchten in Berührung kommt, wenn die Unterseite des Körpers an den Boden angedrückt wird.

Behufs Beurteilung der Möglichkeit der Verbreitung durch Meeresströmungen machte ich zwischen Mitte März und Mitte April 1919 im Zimmer bei  $11\frac{1}{2}$ — $19^{\circ}$  C Lufttemperatur Versuche mit wohl entwickelten Früchten von *C. crithmifolia*, die im Juli 1914 von mir auf Pomo gesammelt worden waren; ich verwendete hiezu dem adriatischen Meer, u. zw. dem Golf von Triest, entstammendes Wasser aus dem II. zoologischen Institut der Universität Wien, das auf dem normalen Konzentrationsgrad gehalten wird. Zwei kurze nur 1—2 Tage dauernde Versuche belehrten zunächst über die Art des Schwimmens. Jedesmal schwammen alle zehn verwendeten Früchte am Beginn des Experimentes, u. zw. meist so, daß der Grund der Frucht und die Spitze einiger äußerer Pappusstrahlen die Oberfläche des Wassers berührten (Abb. 7 a),

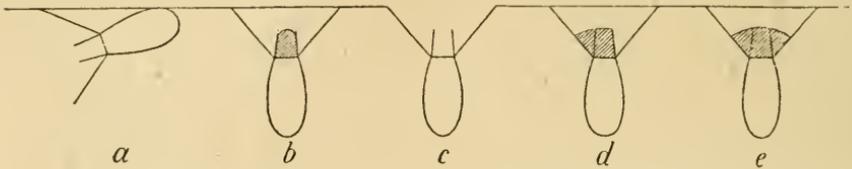


Abb. 7, Erklärung im Text. — Luftblasen schraffiert.

seltener aufrecht, mit Luftblase zwischen den inneren Pappusstrahlen und so, daß die Spitzen der äußeren die Wasseroberfläche berührten (Abb. 7 b); überdies waren zahlreiche Luftbläschen an den Strahlen, weniger an der Frucht selbst zu sehen. Eine Frucht, deren Pappus abgeschnitten worden war, schwamm gleichfalls, u. zw. ohne Luftblasen, aber sichtlich unter Zuhilfenahme der Unbenetzbarkeit ihrer Oberfläche<sup>1)</sup>. Daß es sich in all diesen Fällen um kein eigentliches Schwimmen handelt, sondern um ein „Schwimmen“ durch kapillaren Druck der durch den nicht benetzbaren Körper deformierten Flüssigkeitsoberfläche, ergibt sich auch daraus, daß nach mehr oder minder kräftigem Schütteln, das den Wellenschlag nachahmen sollte, eine oder die andere Frucht gleich oder sehr bald nach Beginn des Versuches sank, während einmal nach 20, das anderemal nach 48 Stunden alle gesunken waren, diejenigen ohne Pappus meist zuletzt. — Bei einem dritten Versuch, der vom 18. März bis 10. April 1919 dauerte, wurden stärkere Erschütterungen vermieden, nur hie und da ein leichter „Wellenschlag“ gemacht. Anfangs „schwammen“ alle zehn verwendeten Früchte (andere als bei den

<sup>1)</sup> Über die Rolle des Pappus als Schwimmorgan siehe: O. Hoffmann, S. 115 und G. Lo Forte, S. 251.

früheren Versuchen), u. zw. neun horizontal, wobei die aus dem Wasser ragenden Teile von Frucht und Pappus unbenetzt blieben und mit zahlreichen runden, abgesetzten Tröpfchen bedeckt waren. Eine schwamm vertikal, so daß der aus den äußeren Pappusstrahlen gebildete Trichter innen wasserleer war (Abb. 7 c). Allmählich stellten sich infolge der Erschütterungen beim Wasserwechseln, Beobachten usw. noch mehrere in die Vertikallage. Am 5. Tage tauchte ich einige Früchte mit der Pinzette unter; einige sanken sofort, wobei keine oder fast keine Luft an ihnen hängen blieb; bei anderen fing sich zwischen den inneren Pappusstrahlen Luft, die nach einer Seite (Abb. 7 d) oder allseitig (Abb. 7 e) bis zu den äußeren Strahlen reichte und das Wiederaufsteigen bewirkte. An diesem Tage waren vier, am nächsten (6.) fünf Früchte gesunken (alle ohne Luftblasen), am 15. sieben. Am 18. Tage traten bei einigen Früchten die Würzelchen der Keimlinge am unteren Ende hervor. In den folgenden Tagen zeigten die wenigen noch schwimmenden Früchte eine Abnahme des wasserleeren Raumes im Pappustrichter, der sich schließlich auf den Raum zwischen den inneren Pappusstrahlen oder auf einen Teil des Raumes zwischen äußeren und inneren Strahlen beschränkte. Am 19. Tag sank die vorletzte, am 24. die letzte noch schwimmende Frucht infolge schwacher Erschütterungen, wobei sich kleine Luftblasen zwischen äußeren und inneren Pappusstrahlen noch erhalten hatten. — Nach dem Versuch (am 10. April) wurden die Versuchsfrüchte in Töpfen angebaut. Einige keimten nicht, andere kamen über die ersten Stadien nicht hinaus. Die Keimpflanze aus der am 15. Tage des Versuches gesunkenen Frucht, die also danach noch neun Tage unter Wasser gelegen war, durchbrach am 16. Tag nach dem Anbau die Erde, hatte am 27. Tag Keimblätter von 13 und 6 mm Länge, blieb aber dann in der Entwicklung stecken und starb später ab. — Die vier Früchte, die zuerst gesunken waren (die letzte am 6. Versuchstage, die also danach noch 18 Tage unter Wasser gelegen war), begannen bereits am 6. Tage nach dem Anbau hervorzubrechen, keimten alle und wurden einen Monat danach einzeln ausgepflanzt; Anfang Oktober 1919 hatten sich zwei davon zu Rosetten mit den typischen Merkmalen der *C. crithmifolia* ausgebildet. — Endlich wurden gleichzeitig fünf bisher noch zu keinerlei Versuchen verwendete Früchte angebaut, die alle keimten. Die ersten Keimpflanzen traten am 8. Tage nach dem Anbau über die Erde und gediehen gut; zwei davon wurden, da sie am Grund rinnige bis röhrlige einseitige Verwachsungen zeigten, zu Untersuchungszwecken konserviert; von den übrigen hatte sich eine Anfang Oktober zu einer charakteristischen Blattrosette entwickelt.

Aus diesen Versuchen geht hervor:

1. Früchte von *C. crithmifolia* sinken bei starker Wasserbewegung

schon nach 1—2 Tagen, vermögen aber bei nicht zu starken Erschütterungen bis zu 24 Tagen in Meerwasser zu schwimmen<sup>1)</sup>.

2. Früchte, die einen Teil dieser Zeit an der Meerwasseroberfläche, einen Teil unter Wasser zugebracht haben, sind zum Teil keimfähig und entwickeln sich zu charakteristischen Blattrosetten.

Diese beiden Bedingungen für die Möglichkeit der Verbreitung durch das Meerwasser wären also gegeben; nun fragt es sich, ob die ozeanographischen Verhältnisse, speziell die Richtung der Meeresströmungen eine solche ist, daß sie für die Verfrachtung der Früchte von den angenommenen Ursprungsgebieten in das Areal unserer Formen-Gruppe in Anspruch genommen werden kann. Das Mittelmeer und die meisten seiner Nebenmeere werden von einer Strömung umkreist, die im Gegensinne des Uhrzeigers verläuft, also im tyrrhenischen Meer an der Westküste der Apenninen-Halbinsel von Südost nach Nordwest zieht; schon aus diesem Grunde kommt sie für die Beförderung der tyrrhenischen Arten in das Adria-Becken nicht in Betracht. Dieses wird im gleichen Sinn von einer Strömung umzogen, die von der Westküste Griechenlands durch die Straße von Otranto eindringt, an den albanischen und dalmatinischen Küsten gegen Nordwest, an der Ostküste Italiens nach Südost sich bewegt und um den Süden des „Stiefels“ sich gegen die Straße von Messina hinzieht — alles Bewegungen, die der für diesen Fall benötigten Richtung genau entgegengesetzt sind. — Aus dem Schwarzen Meer, an dessen Küsten sich das Wasser gleichfalls entgegengesetzt dem Uhrzeiger bewegt, dringt die Strömung durch die Meerengen ins ägäische Meer, verläuft an dessen beiden Küsten nach Süden und wendet sich dann westwärts zwischen Kreta und dem Peloponnes an die Westküste Griechenlands. Diese Strömungsrichtung wäre, da überdies die ostbalkanischen Arten, die mit unseren verwandt sein sollen, meist im Küstengebiet ihre Standorte haben, zur Verbreitung wohl geeignet, umsomehr als im Süden der Adria in der Gegend der Inselbrücke Meleda-Lagosta-Pelagosa-Gargano eine Zweigströmung quer über die Adria zieht<sup>2)</sup>. — Weiter entsteht die Frage, ob die Geschwindigkeit

<sup>1)</sup> Vergl. Kronfeld 1, S. 426 und 2, S. 33: Schwimmversuch mit Löwenzahnfrüchten: Von 50 mit Pappus sank nach 33 Stunden eine, von solchen ohne Pappus sanken 44.

<sup>2)</sup> Wie die Meeresströmungen im Jungtertiär in der Adria liefen, darüber scheint, wie mir E. Spengler, Privatdozent für Geologie an der Wiener Universität, mitteilt, nie eine Untersuchung angestellt worden zu sein; es sei jedoch, da die Adria vom Miozän bis zur Gegenwart stets ein im Nordwesten geschlossenes Sackmeer war, ein ähnlicher Verlauf der Strömungen anzunehmen wie heute, auch dann, wenn die angenommene transadriatische Landbrücke bestanden hat. Dann wäre eine Strömung im Gegensinn des Uhrzeigers eben an der Südküste dieser Brücke — verlaufen. Übrigens wäre eine Wanderung aus dem schwarzen durchs ägäische Meer erst im jüngsten Tertiär möglich gewesen, da die Zerstückelung des bis dahin bestandenen ägäischen Festlandes erst im Pliozän begann.

der in Betracht kommenden Meeresströmungen genügt, um die Früchte während der Zeit, für die ihre Schwimmfähigkeit nachgewiesen ist, vom Ursprungsort ins Gebiet unserer Formen zu transportieren. Nehmen wir eine mittlere Geschwindigkeit von zwei Seemeilen (= 3·71 km) in der Stunde an, so würde ein mit den Meeresströmungen treibender Gegenstand die Strecke Athos—Pelagosa (1630 km) in 440 Stunden =  $18\frac{1}{3}$  Tagen, die Strecke Varna (Ostküste Bulgariens)—Pelagosa (2450 km) in 660 Stunden =  $27\frac{1}{2}$  Tagen zurücklegen können. Erstere Zeit ist kürzer als der durch das Experiment für die Schwimmfähigkeit der Früchte nachgewiesene Zeitraum von 24 Tagen, letztere übersteigt ihn um nicht allzuviel<sup>1)</sup>. Doch ist die hier angenommene mittlere Stundengeschwindigkeit etwas hoch; setzen wir an ihrerstatt 1 Seemeile (= 1·855 km), so betragen die betreffenden Zeiten  $36\frac{2}{3}$  und 55 Tage, also viel mehr als die nachgewiesene Schwimmdauer.

Die Dauer der Schwimmfähigkeit der Früchte und die Beschaffenheit der Meeresströmungen lassen also eine Einwanderung auf diesem Wege wenigstens von Osten her immerhin als möglich erscheinen; dagegen dürfte aus einem anderen Grunde dieser Verbreitungsart keine nennenswerte Bedeutung zukommen, u. zw. deshalb, weil unsere Arten sämtlich Bewohner steiler Küstenfelsen sind, welche sie erst von einer gewissen, gar nicht unbedeutenden Höhe an (vergl. S. 44, Abs. 2, u. 45, Abs. 2) bewohnen. Es müßten daher die durch Strömungen an den Fuß der Felsen gebrachten Früchte bei hochgehender See durch die Brandung in entsprechende Höhe geschleudert worden sein. Nun wachsen aber in der Brandungsstufe überhaupt keine Blütenpflanzen, und der bloße Gischt dürfte die Früchte kaum so hoch hinauf befördert haben.

Die vorstehenden Erörterungen über die verschiedenen Verbreitungsmöglichkeiten sollen nicht so aufgefaßt werden, als ob in einem bestimmten Fall nur eine allein hätte wirksam sein können. Eine bestimmte Frucht kann z. B. ganz gut einen Teil ihrer Wanderung schwimmend zurückgelegt haben, kann ausgeworfen und dann von Wind oder Vögeln weiterbefördert worden sein. —

Es wäre jetzt nur noch die oben (S. 119) offen gelassene Frage zu erörtern, „ob eine Entscheidung darüber möglich ist, auf welchem der beiden Eilande die Stammform zuerst vorkam und auf welches sie später eingewandert ist“. Wenn die Einwanderung dieser Stammform ins Gebiet zu einer Zeit stattfand, da die beiden Eilande miteinander (und etwa noch mit dem Gargano) landfest zusammenhingen, hat die Frage in dieser Form keinen Sinn; sie muß dann so gestellt werden:

<sup>1)</sup> Ich verdanke die Angaben über Verlauf und Geschwindigkeit der Meeresströmungen größtenteils den Mitteilungen von O. Lehmann, Privatdozenten für Geographie und Assistenten am geographischen Institut der Universität Wien.

Über welche Gegend dieses Festlandes erfolgte die Einwanderung, über die von Pelagosa oder die von Pomo? Und da scheint es nach der ganzen Sachlage doch wahrscheinlicher, daß die Richtung der Einwanderung von Süden nach Norden ging als umgekehrt, so daß die Gegend von Pelagosa früher davon betroffen wurde. Waren die beiden Eilande zur Zeit der Einwanderung schon getrennt, so kann die Frage wörtlich aufrechterhalten und muß ebenso beantwortet werden<sup>1)</sup>. —

Wenn wir all das, was ich über die möglichen Bedingungen der Ansiedlung der Stammform unserer Arten vorgebracht habe, überblicken, so müssen wir ehrlicherweise gestehen, daß wir darüber nichts Sicheres wissen, und Béguinot behält ganz recht, wenn er (l. S. 192) sagt: „Come *C. Friderici* e *C. crithmifolia* siano pervenute nelle due minuscule isolette adriatiche, è assai arduo precisare.“ Wenn ich die Sache trotz dieses wenig befriedigenden Ergebnisses genauer besprochen habe, so geschah es, weil ich an diesem Einzelfall, der mich stets sehr gefesselt hat, zeigen wollte, was alles bei einem solchen „Erklärungs“-Versuch herangezogen werden muß, und daß es — gar bei einer so verwickelten biologischen Erscheinung — nicht richtig ist, sich mit dem Aufsuchen „einer Ursache“ zu befassen, wo doch eine Summe von Bedingungen vorliegt.

#### Verzeichnis der benützten Literatur.

- Th. Arldt, Handbuch der Palaeogeographie. I, II<sub>1</sub>, 2 (1917—1921).  
 G. Beck v. Mannagetta, Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder (1901).  
 1. A. Béguinot, La vegetazione delle isole Tremiti e dell' isola di Pelagosa. — Memor. di mat. e di fis. soc. ital. scienze, Roma, ser. 3 a, XVI (1910), S. 155.  
 2. A. Béguinot, Osservazioni e documenti sulla disseminazione a distanza. — Atti accad. scient. Ven.-Trent.-Istr., ser. 3, V, fasc. 1/2, S. 129. — Padova 1912.  
 E. Boissier, Flora orientalis, III. Band (1875).  
 A. Degen, Remarques sur quelques plantes rares. — Bullet. de l' assoc. Pyrén. pour l' échange des plantes. Quimper (Frankreich), XVI (1905/06), Nr. 356.  
 A. Fiori in A. Fiori e A. Béguinot, Flora analitica d' Italia, III. Band, (1903—04).  
 C. J. Forsyth Major, Die Tyrrhenis. Studien über geographische Verbreitung von Tieren und Pflanzen im westlichen Mittelmeergebiet. — Kosmos (Zeitschrift für Entwicklungslehre und einheitliche Weltanschauung). VII. Jahrg. XIII. Band (1883), S. 1, 81.  
 1. A. Ginzberger, Fünf Tage auf Österreichs fernsten Eilanden. — „Adria“, Triest, 1911.

<sup>1)</sup> Dem widerspricht es nicht, daß oben (S. 129 unten), ein „etwa halbwegs zwischen Pelagosa und Pomo gelegener Punkt“ als Repräsentant des Gebietes der Stammform“ angenommen wurde; diese Annahme wurde nur gemacht, um die in Betracht kommenden Entfernungen von den Standorten der als nächstverwandt angesehenen Arten einigermaßen beurteilen zu können, ohne dem eben erwähnten Ergebnis vorzugreifen.

2. A. Ginzberger, Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. I. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 92. Band (1915), S. 261.
3. A. Ginzberger, Vortrag „Über *Centaurea Friderici* Visiani u. *C. crithmifolia* Visiani“. — Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, LXX (1920), S. (30).
- W. Gugler, Die Centaureen des ungarischen Nationalmuseums. — Annal. hist.-natural. Mus. nation. hungar., Budapest, VI (1908), S. 15.
- A. Handlirsch, Beiträge zur exakten Biologie. II. Verbreitungswege der känozoischen Landtiere und insbesondere der Insekten. — Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 122, Abt. I (März 1913), S. 396.
- Handwörterbuch der Naturwissenschaften (1913), IV. Band, S. 915.
- A. v. Hayek, Die *Centaurea*-Arten Österreich-Ungarns. — Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. Akad. d. Wiss. Wien. 72. Band (1901), S. 585.
- O. Hoffmann, *Compositae* in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam., IV. 5. (1894), S. 87.
- N. v. Hofsten, Zur älteren Geschichte des Diskontinuitätsproblems in der Biogeographie. — Zoolog. Annalen, Band VII (1916), S. 197.
- K. Holdhaus, Über die Coleopteren- und Molluskenfauna des Monte Gargano. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 87. Band (1911), S. 431.
1. M. Kronfeld, Über einige Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte. — Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 91. Band, I (1885), S. 414.
2. M. Kronfeld, Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen, I. Teil, Leipzig, 1900.
- G. Lo Forte, Di alcuni apparecchi di disseminazione nelle Angiosperme. — Nuov. giorn. botan. ital., nuov. ser., II. (1895), S. 227.
1. C. de Marchesetti, Descrizione dell' isola di Pelagosa. — Bollet. della soc. Adriat. di scienze natur. Trieste, II. (1876), S. 283.
2. C. de Marchesetti, Notiz über seine Exkursion nach Pelagosa. — Österr. botan. Zeitschr., XXVII (1877), S. 36.
- C. F. Nymán, *Conspectus florae Europae (1878—82)*.
- S. Pályi (A. Pavlicsek), Pomo szigete és növényei (Die Insel Pomo und ihre Flora). — Természettudományi Közlöny, XXX. Band, Ergänzungsheft (Pótfüzet) XLVII (1898), S. 128. (Band und Heft wurden von mir zweimal nicht ganz richtig zitiert.)
- F. Petter, Insel-Flora von Dalmatien. — Österr. botan. Zeitschr., II (1852), S. 19.
- Reichenbach, *Icones florae Germanicae*, XV. Band (1853).
- W. Schmidt, Die Verbreitung von Samen und Blütenstaub durch die Luftbewegung. — Österr. botan. Zeitschr., LXVII (1918), S. 313.
1. G. Stache, Die liburnische Stufe. 1. Heft. — Abhandl. d. geol. Reichsanstalt, Wien, XIII (1889).
2. G. Stache, Geologische Notizen über die Insel Pelagosa. — Verhdlg. d. geol. Reichsanst. Wien, 1876, S. 123.
- A. Tellini, Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull' Isola Pianosa nell' Adriatico. — Bollet. R. Comit. geolog. d' Ital., XXI (1890), S. 442.
1. A. Teyber, Zwei neue Pflanzen von den süddalmatinischen Inseln. — Österr. bot. Zeitschr., LXI (1911), S. 461.
2. und 3. A. Teyber, Beitrag zur Flora Österreichs. — Österr. botan. Zeitschr., LXIII (1913), S. 21 und 486.
- R. Visiani, *Flora dalmatica*, II. Band (1847), S. 40 u. tab. XII c = XLVIII; Supplement: I. (1872), S. 55 u. tab. V; II/2 (1879), S. 16.

Nachtrag. Aus den „Schedae ad floram Italicam exsiccatam, Cent. XXV et XXVI“ (1921) ersehe ich, daß unter Nr. 2577 *Centaurea crithmifolia* (Pomo, leg. C. J. Cori, Juni 1914) und unter Nr. 2578 *C. Friderici* (Pelagosa piccola, leg. C. J. Cori, Juni 1914) ausgegeben werden. Die Exemplare selbst sah ich noch nicht. Zu ersterer Schedae ist zu bemerken, daß die Angabe „solo calcareo“ sowie die Zeitangabe „1918“ wohl Schreibfehler sind; daß Achenen und Pappus der beiden Arten „keinerlei Unterschied aufweisen“, dürfte wohl nach meinen S. 35—37 dieser Arbeit mitgeteilten Beobachtungen und nach den Abbildungen auf S. 32 und 38 als widerlegt erscheinen.

## Literatur-Übersicht<sup>1)</sup>.

Jänner und Februar 1921, mit Nachträgen aus dem Vorjahre.

- Angerer L. Der Taubenschwanz (*Macroglossa stellatarum*) sucht auch in gemalten Blumen Honig. (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. 69, 70.) 8°.
- Böhmig L. Die Zelle (Morphologie und Vermehrung). (Sammlung Götschen, Nr. 818.) Berlin und Leipzig (Vereinigung wissenschaftlicher Verleger), 1920. 12°. 138 S., 73 Textabb.
- Brunswik H. Über die Mikrochemie der Chitosanverbindungen. (Biochemische Zeitschrift, 113. Bd., 1921, S. 111—124.) 8°.
- Burgerstein A. Änderungen in der Spaltöffnungsweite unter dem Einflusse verschiedener Bedingungen. (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, Heft 3—5, S. 113—131.) 8°.
- Dalla Torre C. Zur Flora von Ampezzo und Umgebung. Aus dem Tagebuch des † Grafen Ludwig Sarnthein zusammengestellt. (Berichte d. naturw.-mediz. Vereines in Innsbruck, XXXVII. Jahrg., 1920, S. 32—55.) 8°.
- Fruwirth C. Handbuch des Hülsenfruchterbaues. Berlin (P. Parey), 1921. 8°. Mit 75 Textabb. — Mk. 34 und 25% Verleger-Teuerungszuschlag.
- Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses (9. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, Sitzungen d. mathem.-naturw. Klasse vom 10. und 17. Februar 1921.) 8°. 4 S.

Behandelt: *Begonia Handelii* Irmscher (Sect. *Sphenanthera*), *Rhododendron Amundsenianum* Hand.-Mzt. (Subgen. *Lepidorrhodium*, sect. *Osmothamnus*), *Rh. cucullatum* Hand.-Mzt. und *Rh. hexamerum* Hand.-Mzt. (Subgen. *Eurhododendron*).

<sup>1)</sup> Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht.

Die Redaktion.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [070](#)

Autor(en)/Author(s): Ginzberger August

Artikel/Article: [Über einige Centaurea-Arten der adriatischen Küsten und Inseln. \(Fortsetzung und Schluß\) 114-140](#)