

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XVI. B (196) No. 3-4

REDAKTOR ALBERT PILÁT

IVAN KLÁŠTERSKÝ

Florogenetické prvky Československa Florogenetische Elemente der Tschechoslowakei

(Došlo 5. V. 1961 eingegangen)

Československé státní území je prostorem značného fytogeografického významu. Jeho ústřední poloha na evropské pevnině na rozhraní klimatu atlantického a kontinentálního, délka a rovnoběžkový směr jeho pohoří, silné vertikální rozpětí, rozmanitost geologické stavby způsobují veliké rozdíly podmínek a stanovištní pestrost, která dává příležitost rostlinám různých požadavků, aby se tu udržely a prospívaly, byť na okraji svého areálu, takže Československem probíhá všemi směry mnoho absolutních hranic areálů různých druhů. Proto je žádoucí, abychom také u nás přikročili k synthesi údajů, které shromažďovaly celé generace. Je sice pravda, že fytogeografická a florogenetická práce je přímo závislá na stupni floristického prozkoumání území, a že naše území prochází právě obdobím nově oživeného podrobného výzkumu, který pravděpodobně přinese četné a podstatné doplňky našich znalostí; ale je třeba začít, abychom udrželi krok s postupem současné fytogeografické a florogenetické práce v celé Evropě.

V této své studii pokusil jsem se shrnout a kriticky zhodnotit naše dosavadní znalosti o rozšíření druhů *Erica carnea* L., *Chamaebuxus alpestris* Spach, *Cirsium acanule* (L.) Scop., *Gentiana pannonica* Scop., *Gentiana asclepiadea* L. a *Willemetia stipitata* (Jacq.) Cass. na československé půdě, poměr tohoto rozšíření k celkovému jejich areálu a naznačit závěry, které z toho plynou pro genesi československé květeny. S výjimkou *Gentiana asclepiadea* běží vesměs o druhy, jejichž absolutní hranice probíhá částečně naším územím, takže jejich rozšíření u nás nemá pouze lokální, nýbrž podstatně širší význam.

Kartografické znázornění, kterého jsem použil, je snad u nás poněkud neobvyklého typu, ale nikterak nové; podobného způsobu použil už před lety (1938) Lippmaa a Holandané mají takto dnes snad už zpracovánu celou svou flóru. Mřížka mapky představuje topografickou síť původního kartografického vyměřování (rakouského), prováděného v měřítku 1 : 25 000, a každý obdélníček je tedy plochou jednoho topografického listu neboli 1/4 speciálky (tzv. staré). Zbarven je každý obdélníček, na němž bylo zjištěno alespoň jediné naleziště mapovaného druhu. Obdélníčky uvnitř státních hranic Československa jsou zbarveny sytěji, než ony za hranicemi, nejen pro lepší přehlednost, ale i proto, abych naznačil, že pro území ČSSR, kde jsem měl více a lepší údaje a doklady, jsou informace bezpečnější než pro území cizí, kde jsem se leckdy musel spokojit zprávami méně přesnými a nekontrolovatelnými. Plocha topografického listu je sice poměrně velká, ale celkem vhodná, aby postihla

souvislé rozšíření i poměrně řídké roztroušených druhů a vyznačila jejich areál a současně odhalila významné mezery, ať už vzniklé nedostatečným floristickým výzkumem nebo skutečným chyběním druhu. Proti metodě bodové má značnou výhodu v rychlejším postupu práce a v možnosti využít leckterého méně přesného údaje (hlavně ze starší doby), který by byl pro metodu bodovou bezcenný. Také bych viděl jistou výhodu v tom, že mezery při použitím způsobu znázornění více vynikají než na mapce bodové, přilákají spíše pozornost a budou dříve vyplněny nebo, což by bylo zajímavější, definitivně potvrzeny.

Můj pokus, jako není první ani poslední, není jistě také dokonalý. Ale odhodlal jsem se k němu a chci v něm pokračovat, protože jen na podkladě těchto a podobných prací budeme si moci jednoho — patrně dosti vzdáleného — dne utvořit přibližnou představu o genesi flóry své vlasti.

Das tschechoslowakische Staatsgebiet ist ein Raum von genug grosser phytogeographischen Bedeutung. Seine Lage im Zentrum des europäischen Kontinents an der Scheide zwischen atlantischem und kontinentalem Klima, die Länge und Richtung seiner Gebirge im Hinblick auf die Parallelkreise, eine starke vertikale Gliederung und die Mannigfaltigkeit seines geologischen Baues bewirken grosse Unterschiede der Bedingungen und eine Buntheit der Standorte, die Pflanzen mit den verschiedensten Forderungen eine Möglichkeit gibt, sich da zu erhalten und zu gedeihen. Gleichermassen hinterliess die Entwicklungs-geschichte dieses Festlandstückes beeinflusst durch Klima-Änderungen schon im Tertiär, sodann im Quartär durch ein ungewöhnliches Schwanken der Glacial- und Interglacialgebiete zwischen dem Gesamtgletscher und den vereisten Alpen, doch mit einem offenen „Fenster“ über das pannonische Gebiet gegen das Mittelmeerterrain, tiefe Spuren in der heutigen Zusammensetzung der Flora und in der Verbreitung ihrer einzelnen Elemente.

Die Tschechoslowakei durchlaufen viele absolute Grenzen der Areale von Pflanzenarten in allen Richtungen und manche von ihnen erweisen sich wahrscheinlich in einem weiteren, als bloss im tschechoslowakischen Zusammenhange als wichtig. Aber nicht einmal die Verteilung und die Frequenz jener Elemente der tschechoslowakischen Flora ist ohne Interesse, die hier inmitten ihres Areals vorkommen, das sie oft feinere Unterschiede der Bedingungskomplexe blosslegen, die durch eine Analyse der einzelnen Teile nicht erfasst werden können oder zuguterletzt sogar verzerrt erscheinen. Dieses letzte Ziel, das die Florogenese entfernter berührt, hatte ich zwar im Anfang meiner Arbeit nur sekundär ins Auge gefasst, aber man wird sich in absehbarer Zeit darauf einstellen müssen, was bereits eine Reihe jüngerer tschechischen Autoren angedeutet hat.

Eine phytogeographische und florogenetische Arbeit hängt unmittelbar vom Grade der floristischen Durchforschung des Gebietes ab. Versuche einer florogenetischen Synthese und abschliessende Urteile in einem floristisch ungenügend bekannten Gebiete müssen unbedingt zu Fehlurteilen führen. Wir können zwar die floristische Erforschung der Tschechoslowakei weder für vollkommen noch für beendet halten — ich erinnere nur an die grosse Reihe neuer Entdeckungen seit dem Ende des zweiten Weltkrieges — dennoch hat diese bereits ein solches Stadium erreicht, dass wir vielleicht ein oder das andere Abschlussurteil mit einer gewissen Chance auf Erfolg versuchen können. Auch wenn unsere Ergebnisse nicht endgültig sein sollten, werden sie dennoch nicht ganz ohne Bedeutung sein, da sie ein bestimmtes Stadium festhalten, das für die Zukunft wertvoll sein kann. Hier möchte ich noch dazu bemerken, wie wichtig es für uns und unsere Nachkommen wäre, wenn

wir eine genauere Kenntnis von der Bewegung der Adventive auf tschechoslowakischem Gebiete hätten.

Für die Florogenese der Tschechoslowakei oder eines Teilgebietes haben sich bereits mehr Forscher interessiert. Abgesehen von Autoren, die diese Frage nur gelegentlich streiften, haben sich mit ihr J. o s. P o d p ě r a und K. D o m i n grundlegend befasst, der erstere in der Arbeit „Vývoj a zeměpisné rozšíření květeny v zemích Českých“, 1906, sowie in der „Květena Hané“, 1911, und in vielen anderen kleineren Schriften und der Letztere abgesehen von Hinweisen in kleineren Arbeiten vor allem in der „Květena Čech“, 1916—17, und in der Arbeit „Introductory remarks to the Fifth I.P.E. through Czechoslovakia (1928)“. An das Werk dieser Autoren knüpft Fr. S c h u s t l e r mit seiner „Xerothermní květena ve vývoji vegetace české“ 1918 und später J. S u z a mit zahlreichen lichenologischen Studien an, in denen er auch florogenetische Fragen höherer Pflanzen zu beantworten suchte. Von fremden Autoren war es O. D r u d e, der sich für die Florogenese des Südens unseres Staates interessierte und dessen Auffassung auch D o m i n anfangs zum Ausgangspunkt seiner Arbeiten nahm, während K. R u d o l p h und F. F i r b a s mittels der palynologischen Methode ein grosses und bedeutendes Stück Arbeit leisteten, denen die tschechischen Botaniker A. K l e č k a und M. P u c h m a j e r o v á folgten. Grundlegende Vorstellungen vom Karpathengebiet der Tschechoslowakei stellte bereits F. P a x zusammen und einige Arbeiten R. v. S o ó und seiner Schule berühren sie wenigstens teilweise. Eine kurzgefasste und übersichtliche Skizze der Entwicklung der tschechoslowakischen Flora veröffentlichte G. B e c k - M a n a g e t t a (1924). Florogenetische Gesichtspunkte dringen heute bereits sehr häufig auch in die taxonomischen Studien unserer jüngeren wissenschaftlichen Arbeiter ein, ein in der Tat ausgezeichnetes und begründetes Beginnen, weil florogenetische Endergebnisse ohne eine vorhergehende Klärung taxonomischer Probleme häufig auf Sand gebaut erschienen.

Die Form, welche ich in der vorliegenden Arbeit benutzt habe, stellt nur eine Fortsetzung der Art und Weise dar, in der ich meine Studien über *Erica carnea* (Čas. Nár. musea, odd. přír., 123 : 195, 1954) und *Cyclamen europaeum* (Ochrana Přírody 12 : 48, 1957) bearbeitet habe. Die Landkärtchen stellen vielleicht einen bei uns ungewöhnlichen Typus dar, sind aber keineswegs neu; einen ähnlichen Typus verwendete bereits vor vielen Jahren (1938) L i p m a a und die Holländer haben vielleicht ihre ganze Flora heute schon auf diese Weise bearbeitet. Die Raster eines solchen Kärtchens stellen das topographische Netz der ursprünglichen (österreichischen) kartographischen Vermessung, durchgeführt im Massstabe 1 : 25000 dar, sodass jedes Viereck die Fläche eines kartographischen Blattes bzw. eines Viertels einer Spezialkarte darstellt. Jedes Viereckchen, in welchem wenigstens ein Standort der kartographierten Art festgestellt worden ist, ist gefärbt. Die Viereckchen innerhalb der tschechoslowakischen Grenzen sind intensiver gefärbt, als die ausländischen, nicht nur zum Zwecke der Erlangung einer grösseren Übersicht, sondern auch um darzutun, dass für das Staatsgebiet der ČSSR, für das ich reicheres und besseres Angaben- und Beweismaterial zur Verfügung hatte, zuverlässigere Informationen vorliegen, als für fremde Gebiete, für die ich mich des öftern, manchmal mit weniger genaueren und schlecht kontrollierbaren Berichten begnügen musste. Als Quellenmaterial für die Kartographierung wurden vor allem die Herbarien des Nationalmuseums in Prag (Přůhonice) verwendet, weiter die Herbarien des botanischen Lehrstuhls der Karlsuniversität in Prag, teilweise auch die Herbarien des Mährischen Museums (Moravské museum in Brno) sowie die Herbarien der Jan Ev. Purkyně-Universität

in Brno, grössere floristische Synopsiden, vor allem der „Prodrömus“ (1868—1883) und die „Resultate“ (1884—1893) Č e l a k o v s k ý s, die „Flora von Mähren und öst. Schlesien“ (1883—1887) O b o r n ý s, die „Květena Moravy a rakouského Slezska“ (1887) v o n F o r m á n e k, ferner eigene Terrainangaben und — Aufzeichnungen für einige Arten D o m i n s handschriftliches, in der Zentralbibliothek der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften hinterlegtes Material. Erst wenn diese Quellen erschöpft schienen und wenn es zweckmässig und wünschenswert schien, wurden auch noch spezielle Gebietsfloren und andere Beiträge verwendet. Von diesen sind jene, die sich mit einer Art spezieller befassen, oder die eine interessante Information gewähren, im Text oder in der Literatur am Ende eines Kapitels angegeben. In der Regel änderten jedoch spätere Beiträge das Bild, das durch Angaben aus den erwähnten vier Herbarien und einigen grossen Floren entstanden war, nur wenig.

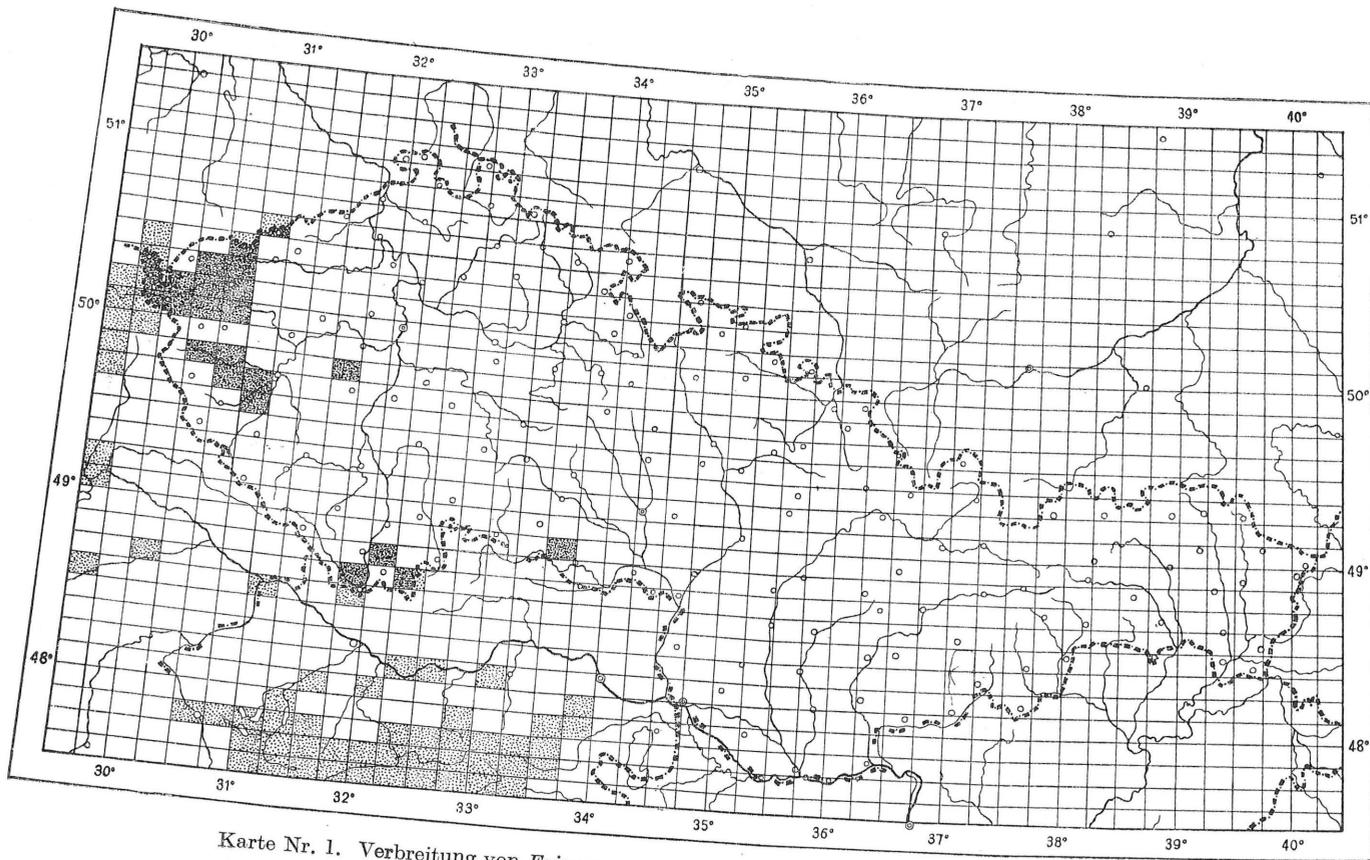
Die Fläche eines kartographischen Blattes ist zwar verhältnismässig gross, genügt jedoch — wie aus den Kärtchen ersichtlich ist — für die Erfassung der Verbreitung auch verhältnismässig schütter verbreiteter Arten, kennzeichnet deren Areal und enthüllt auch die Zwischenräume (Unterbrechungen), ob sie nun durch ungenügende floristische Erforschung oder ein tatsächliches Fehlen der Art hervorgerufen wurden. Diese Methode bietet vor der Punktmethode den Vorteil eines rascheren Arbeitsvorganges und der Möglichkeit auch manche weniger genaue Angaben (vor allem aus älteren Zeiten) verwenden zu können, die bei Anwendung der Punktmethode wertlos waren. Ich möchte allerdings auch einen gewissen Vorteil darin sehen, dass bei der verwendeten Methode die Unterbrechungen weit anschaulicher ins Auge fallen, als auf der Punktkarte und so eher Aufmerksamkeit erregen und früher ergänzt werden oder interessanterweise definitiv bestätigt werden. Diese Methode veranschaulicht nicht die Frequenz der Arten innerhalb eines Areals, was einen bestimmten Nachteil bedeutet, aber für meine Deduktionen benötigte ich meist keine Veranschaulichung der Frequenz. Aber nicht einmal die Punktkarte — sofern ihrer Anlage keine spezielle Detailuntersuchung vorauslief — veranschaulicht soweit die tatsächliche Frequenz einer Art (sofern es nicht eine sehr seltene Art ist), sondern eher den Vollständigkeitsgrad der floristischen Durchforschung eines kartographierten Gebietes, und wie dies ungleich und ungleichmässig ist, das wissen wir alle aus eigenen Erfahrungen.

Mein Versuch — gewissermassen weder der erste noch der Letzte — ist gewiss auch nicht vollkommen. Aber es ist nötig anzufangen. Nur auf Grund solcher und ähnlicher Arbeiten können wir uns eines — wahrscheinlich noch recht weit entfernten Tages eine annähernd richtige Vorstellung von der Genese der Flora in unserer Heimat machen.

Erica carnea L. (Karte Nr. 1)

Erica carnea L. ist vom Gesichtspunkte der Florogenetik aus gesehen in der Tschechoslowakei ein sehr seltenes Element und ohne Hinblick auf *Chamaebuxus alpestris*, ein Element etwa gleichen Schicksals, dass als Unicum bezeichnet werden kann.

Die Verbreitung der Schneeheide weist in Böhmen eine kenntliche Disjunktion auf, verteilt auf eine Fundortgruppe im Westteil des Landes und eine ärmere Gruppe im allersüdlichsten Zipfel. Florogenetisch haben allerdings beide den gleichen



Karte Nr. 1. Verbreitung von *Erica carnea* L. in der Tschechoslowakei.

Ursprung. Die Westgruppe stellt mehrere Fundorte im Gebiete von Cheb (Eger) vor, reiche und frequenzmässig grösstensteils starke Fundorte im Marienbader und Karlsbader Gebiete (Flussgebiet des oberen Ohře und seiner Zuflüsse, des Flüsschens Teplá auf dem rechten, der Rolava und Bystřice auf dem linken Ufer), oberen Flussgebietes der Mže und ihrer Zuflüsse oberhalb der Stadt Střibro und im mittleren Flussgebiet der Radbuza insbesondere im Gebiete des Flüsschens Merklínka, ihres Zuflusses am rechten Ufer (Staňkovsko). Die südliche Gruppe wird von mehreren Standorten im Hohenfurter Gebiet (Vyšší Brod) im südlichsten Bezirke der oberen Vltava, sowie von einem vereinzelt Fundort nördlicher an der Vltava bei Dívčí kámen (Maidstein) gebildet; der letztgenannte Fundort wurde von Mardetschläger vor dem Jahre 1869 entdeckt, konnte aber lange nicht nachgewiesen werden; jegliche Nachforschung nach der Pflanzenart auf diesem Standorte blieb durch die ganzen Jahre hin erfolglos, bis mich im Jahre 1957 Jar. Polívka brieflich benachrichtigte, dass *Erica carnea* dort erneut auftrat; ferner von einem einzigen Fundort östlicher am Abhang des Berges Vysoká in den Novohradské hory. Noch weiter gegen Osten findet sich nur ein weitisolierter Fundort beim Dorfe Vranov in der Nähe von Znojmo in Südmähren, der einzige sicher belegte und erst kürzlich neu nachgewiesene mährische Fundort. Ausserdem wurden früher auch zwei Fundorte im Erzgebirge auf austrocknenden Hochmooren nicht allzuweit entfernt von der Fundortgruppe des Karlsbader Gebietes angegeben und ein Fundort am Westrande des Brdywald-Berglandes in entfernterer Nachbarschaft der Gruppe des Gebietes im Staňkover Bezirke; an diesen Fundorten wurde die Pflanze zwar schon seit langem nicht mehr gefunden und alte Belege fehlen; es handelt sich wahrscheinlich um Grenzfundorte des früheren westböhmisches Ausdehnungsgebietes. Darum habe ich auch diese Fundorte auf der Karte berücksichtigt.

Obwohl ich genug weitere Bemühungen der Erklärung der übrigen tschechoslowakischen Angaben gewidmet habe, die ich in meiner Studie des Jahres 1954 als fraglich angegeben habe, ist es mir nicht gelungen, auch nur einen dieser Fundorte durch einen neuen Pflanzenfund an der Lokalität oder durch die Entdeckung eines vorhandenen alten Belegs zu bestätigen. Darum halte ich es für angebracht folgende Angaben auf Fehlanzeigen zurückzuführen, abzulehnen und auszustreichen:

Mittelböhmen:

Práhrzer Felsen am Mužský bei Mnichovo Hradiště (G. Baumhaier 1927),
Kutná Hora (Čelakovský 1873),
Krkonoše (Pohl 1815, W. R. Weitenweber 1859).

Mähren u. Schlesien:

Umgebung von Krnov (Jägerndorf) (Koschätzky 1821)
Pradéd v Jeseníku; bei Einsiedel und Albrechtice, (Rohrer et Mayer 1835),
Hněvotín bei Olomouc (E. A. Vogel 1854).

Slowakei:

Liptovské Hole und Kráľova Hôla (Reuss 1853);
Niedere Tatra (Sagor et Schneider 1891; S. Trapl 1924).

Und mit ihnen noch viele andere, denen diese Angaben als Quellen dienten, wie z. B. Pax 1898; Kirchner, Loew und Schroeter 1923; Hezi 1926; Scharfetter 1953.

So übernehmen die westböhmisches, südböhmisches und die einzige südmährische Lokalität die Funktion einer nordöstlichen Begrenzung des gesamten gar nicht grossen Areals von *Erica carnea*, das das ganze Alpengebiet von Mont Salève im Westen angefangen einnimmt, sich entlang den Appenninen bis nach Rom zieht und in den Westteil der Balkanhalbinsel bis Serbien, Montenegro und Nord-

albanien; nördlich der Alpen schreitet es in isolierten Fundorten den Flüssen entlang bis zu der Donau fort und weiter bis ins südlichste Böhmen und Mähren und in Bayern entlang dem Flusse Nab bis ins Fichtelgebirge und erreicht in Südwestsachsen bei Oelsnitz seinen nördlichsten Punkt. An diese bayerischen und sächsischen Fundorte schliesst gegen Osten die Gruppe der westböhmisches Fundorte an.

Auf den ersten Blick hin könnte es scheinen, dass die Bedeutung dieses Elementes für die Genese der böhmischen Flora durchaus klar ist. Sein Ursprung aber und seine Schicksale — soweit wir uns über dieselben auf Grund der bisherigen Forschungsergebnisse ein Urteil erlauben können — ist jedoch von den Geschicken der übrigen Arten unserer Flora stark verschieden.

Ursprung und Zentrum der Gattung *Erica* muss man im xerothermen Palaeocen in Mittelafrrika suchen und ebendort offenbar auch die Vorfahren unserer *Erica carnea*. Diese immergrünen Xerophyten wurden aus ihrem Urgebiete wahrscheinlich in der Zeit des Eocäns verdrängt, in der es in Afrika zu einer verhältnismässig plötzlichen und gewaltigen Ausdehnung des Tropengürtels kam, unter Bedingungen, die den Arten der Gattung *Erica* ungeachtet ihrer sonst grossen ökologischen Plastizität völlig unannehmbar waren. Ein Teil der Gattung, der nach Norden gedrängt worden ist, entwickelte sich in der warmen, aber verhältnismässig feuchten Neogen-Periode auf trockeneren Standorten, vor allem wahrscheinlich in dem emporsteigendem Bergland. *Erica carnea* an sich, ob sie nun in dieser Periode oder später wo immer entstanden sein mochte, zeigt eine bewundernswerte ökologische Amplitude mit einer Ausnahme, sie verträgt nämlich Feuchtigkeit schlecht. Darum konnten ihr die glacialen Trockenperioden nicht nur nicht schaden, sondern geradezu im weiten mitteleuropäischen Raum geeignete Bedingungen schaffen, unten denen die Verbreitung der Art wahrscheinlich aus der Richtung des Alpengebietes nach Norden fortschreiten konnte. Darin eben ist sie ein vereinzelter Fall in unserer Florogenese, dass sie in gleicher Zeit, in der die Arealgrenzen der auf tschechoslowakischem Gebiete lebenden Pflanzenarten im Pliocän und vielleicht auch in der Günz-Mindelschen Interglacialzeit sich nach Süden verschoben, dass das Areal der *Erica carnea* höchstwahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Areal von *Pinus silvestris* (möglicherweise auch *P. montana*) gegen Norden zu hin anwuchs und zweifellos den grössten Teil des ostbayerischen und westböhmisches Gebietes mit den allernördlichsten Zipfeln in südwestlichen Sachsen (Vogtland) besetzt hielt und dabei den weit feuchteren südböhmischen Gebieten ausgenommen einige allersüdlichsten Bezirke auswich. Man muss also die heutigen nördlich der Alpen zerstreuten Fundorte von *Erica carnea* für echte Relikte halten, Reste eines einst zusammenhängenden glacialen und frühen nachglacialen Areals, das einmal durch spätere feuchtere Bedingungen, das andere Mal aber — und wahrscheinlich gründlicher — erst durch die Wirksamkeit des Menschen ungünstig verändert wurde, zuerst durch das Roden der Wälder, sodann durch einen Wechsel der Holzgewächse in den restlichen Waldbeständen der Fundorte, die für die Art unannehmbar waren.

Bemerkenswert, aber keineswegs so unerklärlich ist der Zwischenraum zwischen den beiden Gruppen der tschechischen Fundorte, ein Zwischenraum, der sich in ziemlicher Tiefe bis nach Bayern zieht. Es ist dies Sumava-Gebirge, während der Glacialperioden vereist, mit Schnee bedeckt und der Raum, den er gegen Süden hin beschattete, also ein Gebiet, das höheren Holzgewächsen (*Pinus*) entweder vollkommen oder doch wenigstens schwer zugänglich war, in jedem Falle gewiss ein Gebiet, das in den Glacialperioden keinen zusammenhängenden höheren Holzbestand hatte.

Mit Befriedigung habe ich bemerkt, dass sich meine Ansicht über die Bewegung des Areals von *Erica carnea* gerade in den Glacialzeiten vollkommen mit der Ansicht von G a u c k l e r deckt, dessen Studie über dieses Thema ungefähr mit meiner Studie gleichzeitig erschienen ist (1954). Ich stimme mit ihm nur nicht überein, wo er im Gebiete der maximalen glacialen Verbreitung von *Erica carnea* in Mitteleuropa als Begleitholzgewächs nur *Pinus montana* voraussetzt; ich komme nämlich zu dem Schluss, dass gerade dieses Gebiet- mit Ausnahme der Gebirgslagen in jener Zeit — vor allem von *Pinus silvestris* beherrscht worden ist, zu der *Erica carnea* bis heute in engem biologischem Verhältnisse steht.

D r u d e hat *Erica carnea* in die Gruppe der P r a e a l p i n e n eingereiht, G a u c k l e r bezeichnet die Art als D e a l p i n. S c h u s t l e r hat diese beiden Begriffe, (für deren zweiten er als Autor zeichnet) ziemlich scharf abgegrenzt; in seinem Sinne gehört *Erica carnea*, deren Hauptverbreitung in den Alpen und zwar ohne Zweifel in der montanen und subalpinen Stufe liegt, unter die Praealpinen; da die Pflanzenart aber in den Alpen, keineswegs vereinzelt, noch weit höher dringt (bis 2700 m), kann man sie auch im Hinblick auf ihr übriges Geschick etwa mit gleichem Rechte unter diese beiden Begriffe einreihen, im Hinblick auf die Zeitspanne jedoch offenbar unter keinen von ihnen.

Im übrigen weise ich auf meine vorhergehende Studie (1954) hin und auf G a u c k l e r s Studie (1954) in denen auch die ältere Literatur zusammengestellt ist, die ich hier nur ergänze.

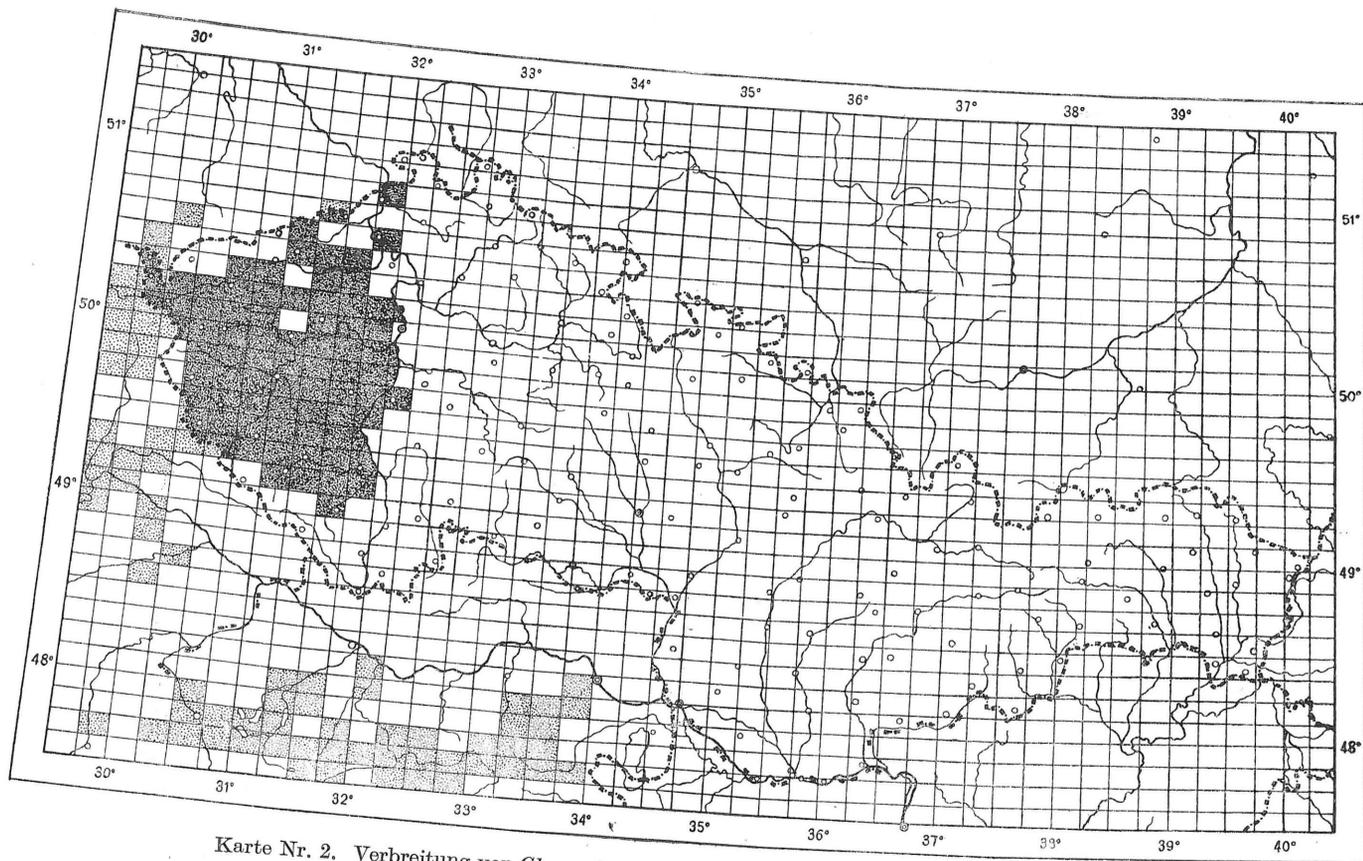
L i t e r a t u r :

- GAUCKLER K., 1954: Serpentinvegetation in Nordbayern. Berichte Bayer. Bot. Ges. 30 : 19—26.
HANSEN J., 1950: Die europäischen Arten der Gattung *Erica*. Engl. Bot. Jahrb. 75.
HEJTMÁNEK J., 1952: Vřesovcové bory v Cisařském lese. Ochrana Přírody 7 : 70—76.
HOLOVSKÝ M. et B. HOLUBIČKOVÁ, 1957: K otázce původnosti borů na Plzeňsku. Vědecké práce Výzk. úst. lesa a myslivosti ČSAZV ve Zbraslavi, 73—89.
KLÁŠTERSKÝ I., 1954: Vřesovec (*Erica carnea* L.), jeho rozšíření a význam pro otázku původnosti západočeských borů. Čas. Nár. musea, odd. přír. 113 : 195—203.

Chamaebuxus alpestris S p a c h. (Karte Nr. 2)

In phytogeographischen Arbeiten pflegt man *Erica carnea* und *Chamaebuxus alpestris* meist in ein und demselben Satze Erwähnung zu tun. Und das mit Recht, denn beide Arten haben trotz ihrer sehr grossen systematischen Entfernung von einander eine Fülle gemeinsamer Charakterzüge.

Beide stimmen in ihrem ausgesprochenen xeromorphen Baue überein, beide Pflanzen sind gleichfalls immergrün; nach meinen Beobachtungen an gekennzeichneten Blättern im Gebiete Písek halten bei *Chamaebuxus* die meisten Blätter drei Jahre, einige wenige sogar vier Jahre aus; im harten, sneelosen Winter des Jahres 1954/55 jedoch verloren die Pflanzen im Gebiete Přeštice alle Blätter, auch wenn sie sonst keineswegs (an den Knospen) beschädigt wurden. Beide Arten legen ihre Blüten im Laufe des Sommers an, sodass die Knospen bereits im August für die nächste Vegetationsperiode völlig vorgebildet sind; nach einem kühlen Sommer kommt es bei *Chamaebuxus* bei einem warmem und sonnigem Herbste auf unserem Gebiete manchmal zur Refloreszens, eine Erscheinung, die ich bei der Schneeheide niemals beobachtet habe. In der Regel beginnen jedoch beide Pflanzen im erstene



Karte Nr. 2. Verbreitung von *Chamaebuxus alpestris* Spach in der Tschechoslowakei.

Frühjahre zu blühen, die Schneeheide gewöhnlich früher, bei besonders mildem Winter gegebenenfalls mitten im Januar.

Dieser Lebensrhythmus steht bei beiden Pflanzen offenbar in Beziehung zu ihrem Ursprunge. Es sind Nachkommen alter vortertiärer Gattungen aus Afrika, die im Eocän aus ihrer ursprünglichen Heimat infolge tiefgreifender Veränderungen des Klimas dieser Gebiete verdrängt worden sind. Ähnlich wie *Erica carnea* hat auch *Chamaebuxus alpestris* seine allernächsten Anverwandten im Kapgebiet und in Nordafrika, in Europa dagegen nur *Chamaebuxus Vayredae* in den Ostpyrenäen. Auf ein grosses Alter der Art *Chamaebuxus alpestris* weist auch seine ungewöhnlich stabile Morphologie hin; unbedeutende Abwandlungen findet man nur in der Farbe der Blüten. Im übrigen ist die Art schon aus dem älteren Interglacial durch Wettsteins Fund in der sog. Höttinger Breckie bekannt.

Die Areale beider Arten decken sich einander fast. Das heutige Verbreitungszentrum von *Chamaebuxus alpestris* sind offenbar die Alpen und das an die Ostalpen anschliessende Bergland der westlichen Balkanhalbinsel (Illyrien), von wo aus die Pflanzenart gegen Westen noch in den Nordteil der Apenninen, gegen Osten ziemlich dicht und häufig ins westlichste Ungarn, aber in nur noch schütterten Ausläufern nach Kroatien und Dalmatien reicht. Hegis Angabe „in Siebenbürgen nur in den Galizischen Karpaten“ (worunter wahrscheinlich der nördlichste gebirgige Teil von Siebenbürgen zu verstehen ist, der allerdings niemals an Galizien grenzte) ist überhaupt irrig; M. Rávrut, der Bearbeiter der Familie der Polygalaceen in der Flora Reip. Pop. Romine VI, p. 198 (1958) führt *Chamaebuxus alpestris* überhaupt nur mit Fragezeichen als dubios fürs Rumänische Staatsgebiet an. Es handelt sich insgesamt um Lokalitäten nur nach älteren Angaben aus der Literatur: In Siebenbürgen im nördlichen Vorbergland der transilvanischen Karpathen, in Pareng und am weitesten in den Ostkarpathen im Gebiete von Bacau.

Von den Alpen in nördlicher Richtung deckt sich die Ausbreitung beider Arten fast ganz — offenbar sind sie gleichzeitig in der Glacialzeit entstanden — aber was die heutigen Reste dieser Arten anbelangt, erscheint *Chamaebuxus* adaptionsfähiger und widerstandskräftiger; seine Grenzfundorte überschreiten die heutige Ausdehnung von *Erica carnea* im Westen (noch bis zum linken Ufer der Regnitz westlich von Nürnberg), im Norden (noch bei Plauen) und auch nach Osten (in Böhmen bis zur Vltava); aber auch seine Frequenz in diesem nördlichen Gebiete des Areals übertrifft die Frequenz der Schneeheide bei weitem. Ganz wesentlich unterscheidet sich jedoch *Erica carnea* durch ihre typische Soziabilität von *Chamaebuxus*, der ungesellig ist und nur zerstreut vorkommt.

Das tschechische Areal hängt heute unmittelbar im Gebiete von Aš, Cheb und nordwestlichen Teile des Český Les-Gebirges, sowie weiter im Gebiete Domažlice mit dem Westen zusammen; man darf aber dabei annehmen, dass das gesamte Český Les-Gebiet dem Alpenzwergebuchsbaum offen zugänglich war oder ist und dass die Lücken auf der Karte eher unserer geringeren Kenntnis dieses Gebietes, als den Tatsachen entsprechen. Von hier aus ist der tschechische Teil des Areals fächerförmig ins Landesinnere zusammenhängend von Děčín im Norden bis nach Vodňany im Süden des Landes verbreitet. Überall befindet sich die Pflanze nur zerstreut, stellenweise mit höherer oder niedriger Frequenz und verschwindet jäh im Moldautale, bzw. in seiner Verlängerung nach Norden, an der Elbe. Diese scharfe Abgrenzung ist aber nicht absolut; es sind auch noch am rechten Moldauufer Fundorte von *Chamaebuxus* bekannt, besonders im Gebiete Sedlčany (R. Mikyška, 1924:

Kota 505 na Vápenici, west. Abhang von Hodětín, Kota 517 westl. von Radejská, Kolečko 577 m, Onen Svět, Gipfel von Hruby 622 m, Na Třepenej, Krehov bei Petrovic; F. W. Schmidt: Osečany; T o e l, 1904: Kamýk), selten bei Litoměřice (unbekannter Sammler im Herbar. des Nationalmuseums: Mariahilfsberg) und bei Děčín (M a l í n s k ý). Im Gebiete von Písek ist zwar die Art am linken Ufer der Otava zerstreut und von hier bis nach Orlík bin ich der Pflanze häufig begegnet besonders unmittelbar an der Hochkante des Otavatales und in seiner Verlängerung des Moldautales, in der Regel in Gesellschaft von Föhren (und manchmal Eichen); während sie am rechten Ufer des Flusses in der Umgebung der Stadt Písek zerstreut vorkommt, suchte ich sie nördlicher davon weder im Otavatal, noch im Vltavatal bis zu Ruine Zvíkov vergebens, obwohl selbstverständlich genügend Fundorte vorhanden sind, die denen am linken Ufer entsprechen. In diesem besonderen Falle habe ich auch eine Ausnahme beim Kartenzeichnen zugelassen, indem ich die entsprechenden Netzquadrate nur bis zur Vltavatallinie gefärbt habe.

Diese Erscheinung wiederholt sich erstaunlicherweise, wenn auch nicht so auffällig an der Donau in Österreich (keineswegs in Bayern). Die Ober- und Niederösterreichischen Fundorte ziehen sich vom Abhang der Alpen bis zur Donau, aber es ist, soweit ich das feststellen konnte, kein Fundort von *Chamaebuxus alpestris* nördlich des Flusses bekannt. In diesem Gebiet unterscheiden sich auch die Verbreitung von *Chamaebuxus* von *Erica carnea*, deren zwar wenige aber dennoch bis heute vorhandene Fundorte am nördlichen, linken Donauufer die ehemalige Verbindung mit den böhmischen Lokalitäten bei Vyšší Brod, im Krumlov-Gebiete und in Südmähren andeuten.

Eine Erklärung der auffällig scharfen Grenze der tschechischen Ausbreitung von *Chamaebuxus* gegen Osten kann nach meiner Ansicht nur auf der Art der Samenverbreitung beruhen. Die Art ist nämlich myrmekochor. Ihre Samen sind gross (bis 5 mm Länge) verhältnismässig schwer und es sind ihrer nicht viele. Ohne die Hilfe der Ameisen blieben sie und keimten sie nur in nächster Nähe der Mutterpflanze. Und ein grosser Fluss ist offenbar für ihre Verbreitung ein unüberschreitbares Hindernis! Ohne vorgefasste Schlüsse möchte ich daran erinnern, dass jene Orte, an denen sich *Chamaebuxus* eingeschränkt auch am rechten Ufer der böhmischen Flüsse vorfindet, gerade an jene Stellen sind, an denen seit alters beide Ufer durch Brücken verbunden sind — Písek, Kamýk, Litoměřice, Děčín. Bei Prag liegt eine andere Situation, wahrscheinlich wegen der Grösse der Stadt vor und weil am Ostufer nicht genügend geeignete Standorte sind.

Der anemochoren Schneeheide hat solch ein Hemmnis, wie es die Donau in Österreich ist, nicht geschadet. In Böhmen ist die Schneeheide der Vltava gar nicht nahegekommen, ja sie ist überhaupt nicht so weit nach Osten vorgerückt, wie *Chamaebuxus*, wohl wahrscheinlich wegen ihrer weit grösseren Abhängigkeit von der Föhre deren mehr oder minder zusammenhängende glaciale Verbreitung auf den Westteil des Landes beschränkt blieb. Obwohl ich also *Chamaebuxus* bei uns für ein Relikt der Glacialperiode halte, bin ich der Meinung, dass es zur heutigen Verbreitung der Pflanzenart erst im Postglacial gekommen ist und dass sie sich auch später in Einzelheiten noch änderte, so insbesondere, dass die Art nach Osten weiterrückte und auch noch immer ununterbrochen weiterrückt, sei es auch im Hinblick auf die Verbreitungsart nur langsam.

Aber in der Literatur irrlichtelieren auch noch Angaben von Funden und Fundorten auf dem Boden der Tschechoslowakei, die weitaus östlicher liegen. Schon O b o r n ý (1887:1061) widerlegt S c h l o s s e r s Angabe eines Fundortes bei

Iglau. Hayek (1916 : 236) erachtet „das angebliche Vorkommen von *Polygala chamaebuxus* bei Ecce Homo“ oberhalb Moravský Šternberk mit Recht für bemerkenswert (führt aber keine Quelle an). Körber (1859 : 58) erwähnt, dass er einen Beleg eines Fundortes bei Trenčanské Teplice gesehen hätte und von daher stammt offenbar auch die Erwähnung in Javorka s. Fl. Hung. (1935 : 675), jedoch bereits mit einem Fragezeichen. Aus diesen Quellen sind dann natürlicherweise Angaben von Sendtner (1860 : 468), Hegi (5/I-1924 : 93) und von anderen übernommen worden. Unter den allerneuesten hat K. Domin in seiner handschriftlichen Dokumentation zur Tschechoslowakischen Flora zwei neue eigene Fundorte verzeichnet: 1. auf der Českomoravská vysočina zwischen Hosov und der Haltestelle Dvorce-Mirošov (in Mähren) in einer Landschaft von Fichtenwald gemischt mit Haselnuss, etwa 550 m hoch, und 2. Baba bei Lučivá (Slowakei) an der Nordseite des Waldes (Weidefläche), etwa 740—50 m (4. 9. 1920). Belege existieren zu keiner dieser Angaben, wenigstens habe ich vergebens nach ihnen geforscht. Bei einem myrmekochoren Typus, der sich mehr oder minder zusammenhängend verbreitet, ist jeder allzu vereinzelte Fundort notwendigerweise verdächtig. Um einen Ausdruck Hayeks zu gebrauchen möchte ich einen jeden dieser Fundorte als bemerkenswert bezeichnen, wenn er bestätigt werden könnte, weil es sich dann fast sicher um eine relikte Lokalität von grossem Alter handeln würde; aber ohne zuverlässige Nachprüfung und Bestätigung muss man diese Vorkommen als ganz unwahrscheinlich bezeichnen und Angaben über sie für irrig halten. — Ausser diesen literarischen Fällen existiert auch ein gegenteiliger Fall: im Herbarium des Nationalmuseums findet sich ein Beleg von Knaf aus dem Gebiete Železné Hory ohne genauere Ortsbestimmung. Nach dem Datum auf dem Etikettenzettel — 1829 — handelt es sich um Knaf senior (Josef), geb. im Jahre 1801, der allerdings, wie bekannt ist, nirgends anders als in den Gebieten von Chomutov und Jaroměř gesammelt hat. Wie er zu diesem Belege gekommen ist, ist wohl schwer zu ermitteln. Ich zögere jedoch nicht, auch seinen Beleg unter die oben ausgeschiedenen zu reihen. Čelakovský, der diesen Beleg höchstwahrscheinlich gekannt hat, zitiert ihn nirgends.

So erachte ich es für erwiesen, dass die östlichen böhmischen Fundorte längs der Elbe und der Vltava, die nördlich an Sachsen und südlich (mit grossem Intervall) an Niederösterreich anschliessen, ein Teil der absoluten nordwestlichen Grenze des Areals von *Chamaebuxus alpestris* sind.

Obwohl eine grosse Übereinstimmung im biologischen Profil von *Chamaebuxus* innerhalb der Ausdehnung des ganzen Areals zu finden ist, besteht doch ein ausgesprochener Unterschied im ökologischen Verhalten und in den phytocönologischen Beziehungen der Art in den Alpen und im Gebiete, das nördlich der Alpen liegt. Während die Pflanzenart in den Alpen ein Bestandteil der Mischwälder der Hügelvegetation ist, der Kiefernbestände (*Pinus silvestris* und *Pinus nigra*), der Assoziation *Erica carnea-Daphne striata*, des Selslerietum, Caricetum humilis, Rhodoretum und der Knieholzbestände und mit ihnen von der Weinbergstufe bis über die Baumgrenze geht (in Wallis bis zu 2480 m), ist ihr Anteil an der mitteleuropäischen Vegetation nördlich von der Donau wesentlich eingeschränkter und einseitiger. In phytocönologischen Analysen der Vegetation des westböhmischen Raumes wird *Chamaebuxus* häufig zitiert, aber ausschliesslich in Kiefernbeständen und zwar sowohl ursprünglichen bzw. natürlichen, als auch in Kulturen, die an Stelle von ehemaligen Eichenwäldern angelegt worden sind, in niederer oder höher gelegener Hügelvegeta-

tion, keinesfalls aber mehr auf der eigentlichen Gebirgsstufe (Hejtmánek 1952 : 70, Mikyška 1943 : 2, Domin 1903 : 11 u. a.). Ihre beständigsten Begleiter sind nach den angegebenen Autoren *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*, *Potentilla tormentilla*, *Carex palescens*, *Silene vulgaris*, *Galium verum*, *Sieglingia decumbens*, *Hieracium vulgatum*, *H. murorum*, *H. pilosella* und *Antennaria dioica*. Einzig Mikyška erwähnt (1943 : 22, 23) ein vereinzelt Vorkommen im *Seslerietum* im Tale des Mže-Flusses. In den Bezirken des westböhmisches Vorkommens von *Erica carnea* ist auch immer *Chamaebuxus* vorhanden, wenn auch mit einer unverhältnismässig geringeren Frequenz, als die Schneeheide. Ausserdem tritt auch *Chamaebuxus* nach meinen Erfahrungen an sekundären Standorten in Erscheinung, so insbesondere an Rändern von Eichenwäldern und anderen hochstämmige Beständen (in der Regel mit Haselnussbewuchs) ja letzten Endes sogar in Fichtenkulturen, in denen die Föhre heute völlig fehlt. Solche Standorte habe ich wiederholt in den Doupover Bergen beobachtet; häufig sind sie jedoch nicht.

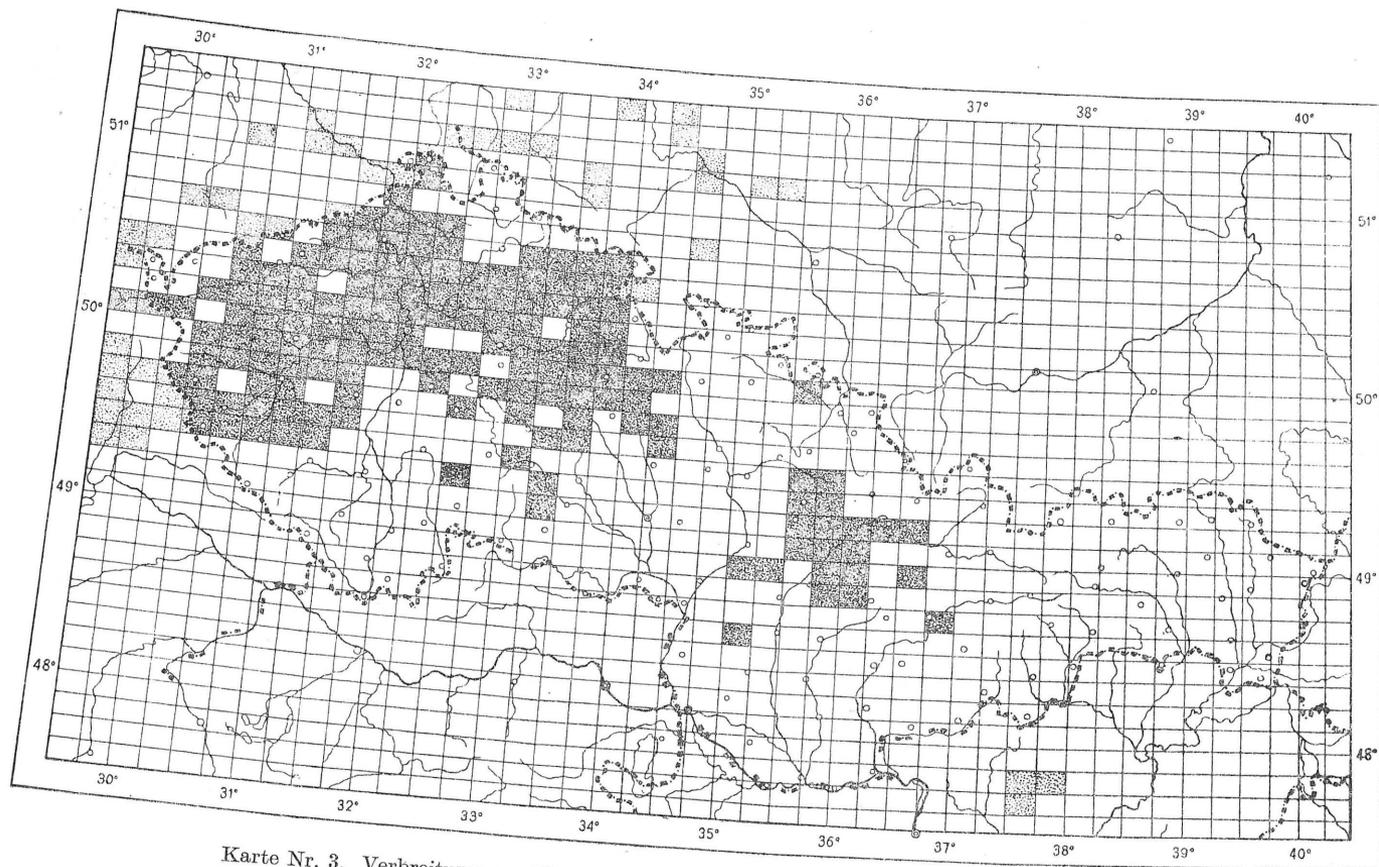
Literatur:

- AMBROŽ V. und SL. HEJNÝ, 1944/45: Příspěvek k rozšíření *Polygala Chamaebuxus*. Věda Přír. 23 : 250—253.
 BORBÁS, V., 1885: *Polygala Chamaebuxus* in Ungarn. Öst. Bot. Zeit. 346—8.
 DOMIN K., 1903: Brdy. Studie fytogeografická; 1953: Handschriftliche Dokumentation zur Flora von ČSSR (in der Grundbibliothek der ČSAV); 1942: Vegetační obrazy z Poohří, středních a východních Čech. Rozpr. II. tř. Čes. Akad. Jahrg. 52 Nr. 14 : 25—26.
 HAYEK A., 1916: Die Pflanzendecke Österr. Ungarns I.
 HEGI G., 1924: III. Flora v. Mittel-Europa V. 1 : 93.
 HEJTMÁNEK J., 1952: Vřesovcové bory v Císařském lese. Ochrana Přírody 7 : 70—56.
 HILTZER A., 1932: Bory na Horšovotýnsku. Časop. Národ. musea 106 : 1—12.
 KÖRBER, 1859 : 36 Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kult. 1858.
 MIKYŠKA R., 1943: Lesy na Plzeňsku. Věst. Král. české spol. nauk, Jahrg. 1943.
 OBORNÝ A., 1886: Flora v. Mähren und österr. Schlesien IV.
 RÁVÁRUT M., 1958 in Flora Reip. Pop. Romine VI. : 198.
 SCHUSTLER FR., 1918: Xerothermni květena ve vývoji vegetace české.
 SKALICKÝ VL., 1950/51: Fytogeogr. a florist. poznámky ke květeně Branžovského hvozdu. Čs. botan. listy 3 : 87—89; 1955: Rekonstrukce přirozených lesních porostů Branžovského hvozdu. Ochrana přírody 10 : 143—148.
 VANĚČEK J., 1950: Rozšíření zimostrázků alpského (*Chamaebuxus alpestris* Spach) na Horaždovicu. Čs. Botan. Listy 2 : 100—103.

Cirsium acaule (L.) Scop. (Karte Nr. 3)

Cirsium acaule ist ein bedeutsames, häufig vorkommendes Element der tschechoslowakischen Flora, das sich phytocönologisch geltend macht. Es wurde ihm bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt, aber in seinem phytogeographischen Profile finden sich mehrere Züge, die eine gründlichere und ins Einzelne gehende Aufmerksamkeit verdienen.

Die Pflanzenart ist im sudetischen Teile des Staates weitverbreitet, aber sehr gering im Karpatenteile. Der Schwerpunkt ihres Vorkommens liegt in West-, Nordwest- und Nordböhmen, wo sie sehr häufig ist; ihre Frequenz jedoch nimmt gegen Süden und Osten ab. Im eigentlichen Südböhmen, im Flussgebiete der Otava, Vltava und Lužnice weist sie fast keine Lokalität auf. An das ostböhmisches Flussgebiet der Elbe und ihrer Zuflüsse knüpft eine Reihe von Vorkommen an (die topographisch von einander entfernt sind) gegen Südosten, die bis in die Berggebiete der



Karte Nr. 3. Verbreitung von *Cirsium acule* (L.) Scop. in der Tschechoslowakei.

Flüsse Jihlava, Oslava, Svratka und Svitava reichen. Das böhmische Areal lässt sich also ungeachtet einiger (eher scheinbarer als wirklicher) Lücken als zusammenhängend ansehen. Aber weiter gegen Osten tritt eine grosse Lücke im Raume des Tieflandes entlang dem ganzen Morava Fluss auf und erst hinter ihm taucht *Cirsium acaule* von Neuem in einer isolierten Arealinsel auf, deren Zentrum in Javorník und in dem Bílé Karpaty-Gebirge liegt; weiter treten gegen den Süden und Südosten der Slowakei nur einige isolierte Vorkommen auf. In diesem gesamten Karpatenteile des Areals ist die Frequenz der Art schwach.

Einige knappe Bemerkungen gehören der Verbreitung von *Cirsium acaule* im tschechoslowakischen Schlesien. In Domin's handschriftlichem Materiale findet sich bei *Cirsium acaule* die Bemerkung: „Bei Troppau und Teschen häufig“, die vielleicht von F. Wimmer, 1857 : 281 — „um Troppau und Teschen“ — ausgeht; J. Otruba (1926) schreibt: „bekannt von zahlreichen Fundorten in der schlesischen Ebene“. Diese Angaben erwecken den Eindruck, als ob *Cirsium acaule* auf dem Gebiete unseres Schlesiens, oder doch wenigstens in seiner Tiefebene eine häufige Pflanze wäre. In der Tat sind im Slezské Museum in Opava nur zwei Belege bekannt, und zwar 1. Troppau (= Opava), trockene Triften um Komorau, leg. G. Braun 1884, und 2. Hlučín, Štěpánkovice u nádraží (beim Bahnhof), leg. Švácha 1950. Bei Komorau (= Komárov) stellte nach J. Šmarda (1956 : 61) auch Svěrák neuerdings die Pflanzenart. Daraus geht aber hervor, dass von einem häufigen Vorkommen im tschechoslowakischen Schlesien keine Rede sein kann.

Ähnliche Revisionen sind auch bei der Beschreibung der Verbreitung in der Slowakei nötig. Lumnitzer (1791 : 358) und Endlicher (1830 : 300) führen die Pflanze von der Žitný Ostrov (Korninsel) an. J. Suza (1935 : 66) schreibt, dass sie sich angeblich im Gebiete des Hornád vorfinde, J. Mikeš (1938 : 86) „Temer v celom pásme Malých Karpat“ (fast im ganzen Gürtel der Kleinen Karpaten). J. Dostál (1950 : 1662) gibt: die Umgebung von Bratislava, das Bílé Karpaty-Gebirge, im Váh-Tale bis hinter Žilina, die Malá Fatra und die Velká Fatra und Berg Sitno an. Gleichzeitig bestätigen unsere Kenntnisse und Belege nur dies: *Cirsium acaule* dringt in die Slowakei vor allem im Gebiete des Gebirges Bíle Karpaty und Javorník und zwar bis zum Váh-Tal und über diesen Fluss ins Stražover Bergland und schüttert in die Malá Fatra (Strečno, leg. Popovič) vor. In der Velká Fatra (besser im Tal von Turiec) ist nur ein einziger Fundort bei Blatnica bekannt (Textorisová 1913, später auch Futák) und gleicherweise existiert aus dem Malé Karpaty-Gebirge nur eine einzige positive Angabe „zwischen Biksard und Smolenice“ (Nevole 1931 : 96). Kellers Angabe aus Sitno (1865 : 159), die von Kupčok (1956 : 48) offenbar nur übernommen worden ist erscheint zweifelhaft; es fehlt nämlich jegliche Bestätigung und ein Beleg existiert überhaupt nicht, was bei einem so vorgeschobenen Fundort, der von vielen Botanikern von Kellers Zeiten bis heute besucht worden ist, sehr verdächtig ist. Das Gleiche gilt aus gleichen Gründen auch von Lumnitzer's und Endlicher's Angaben vom „Žitný Ostrov“. Von Pohornádí (Hornád Flusstal) findet sich ausser Suzas unbestimmten „angeblich“ keine Spur einer anderen Angabe. Neuestens erfahre ich (durch briefl. Mitteilung von Dr. J. Futák), dass zwei weitere Entdeckungen der Art gemacht wurden: 1. bei Uhrovské Podhradie in dem Stražover Bergland (östlich vom Váh-Tal) (leg. J. Futák) und 2. in der nächsten Umgebung der Banská Bystrica östlich v. Stadt (leg. D. Magic). Es scheint demnach, dass die nächsten Lokalitäten von *Cirsium acaule* von Stražov,

Blatnica, und Banská Bystrica in östlicher Richtung erst in Matra zu finden sind (J á v o r k a).

Dieses Bild der tschechoslowakischen Verbreitung passt vollkommen in das gesamte europäische Areal. In Westeuropa reicht *Cirsium acaule* bis in den mittleren Teil der iberischen Halbinsel und breitet sich über den Südtteil Grossbritanniens, Belgien und über die Halbinsel Jutland nach Südkandinavien aus, von hier in östlicher Richtung nach Estland (aber keineswegs gleich auch nach Finnland); die Ostgrenzen verlaufen im Zickzack nach Süden, bilden gar nicht häufige litauische, polnische, slowakische und rumänische transsilvanische Lokalitäten. Im Süden endet ihre Verbreitung im nordwestlichen Teile der Balkanhalbinsel (Serbien und Montenegro), wo ihr Areal mit dem Westen über die Alpen hin zusammenhängt und auch südlich von ihnen (keineswegs jedoch nördlich, in welchen Gegenden z. B. im österreichischen Donauebiete die Pflanzenart völlig fehlt).

Die Ausbreitung von *Cirsium acaule* innerhalb der tschechoslowakischen Staatsgrenzen ist in hohem Masse eine Wiederholung einer gleichen Ausbreitungsweise in Deutschland, von der D r u d e (1902: 326) schreibt: „*Cirsium acaule*, nie fehlend auf irgendwelcher kurzgrasiger Trift und die hohen Bergkuppen besteigend; ohne Bedeutung für die Faciesbildung wird erst durch den osthercynischen Vergleich klar, wo man nach einzelnen Standorten dieser im Westen bis Braunschweig als allgemein geltenden Art sucht.“ An diese zerstreuten Lokalitäten in Sachsen, in Lausitz und in Mittelschlesien schliesst dann die dichte Verbreitung in Westböhmen an, aber weiter gegen Osten mündet sie in eine ähnliche Dispersion.

Das skizzierte Bild der Ausbreitung von *Cirsium acaule* stimmt auch mit dem ökologischen Charakter der Pflanze überein, wie wir ihn aus dem tschechischen Gebiete und auch aus dem übrigen Europa kennen. Obwohl ihre Lebensform der Pflanze den Charakter eines Xerophyten und einer Steppenpflanze gibt, ähnlich wie *Carlina acaulis*, mit der *Cirsium* im übrigen den Standort teilt, ist sie weder das eine noch das andere, sondern ein umbrofober Mesophyt auf Böden mit alkalischer bis neutraler Reaktion sowie ein phytocönologisch bedeutendes Element (Verbandscharakterart) des Mesobromions (B r . — B l . et M o o r 1938 — e m . O b e r d o r f e r 1949), wenigstens im Hauptteil ihres Areals. (Genaue Angaben findet man bei einer Reihe von Autoren und beziehen sich auf die Schweiz, Frankreich, Deutschland, Belgien, Holland und die Tschechoslowakei). Im Mesobromion beteiligt sich diese Art an mehreren Assoziationen. Nach allem, was von ihr bekannt ist, hat die Pflanze, abgesehen von ihrem grossen Areal, eine genug niedrige ökologische Amplitude. Im Xerobromion (B r . — B l . et M o o r 1937) beteiligt sie sich mit kleiner Frequenz nur an einigen Assoziationen mit tieferem Boden. Aus den Ostpyrenäen führt sie G a u s s e n (1926 : 484 et seq.) aus dem Festucetum (*F. Eskiä*, *F. ovina*), aber erst in Höhen von 1700—2000 m ü. d. M. an; in Süddeutschland nennt sie O b e r d o r f e r (1927 : 270, 278) nur spärlich beteiligt am Xerobrometum alsaticum und am Bromo-Festucetum (*sulcatae*), aber stets in der Gruppe „übergreifende Mesobromion-Arten“; in Böhmen K l i k a (1929) im Festucetum vallesiaceae nur selten. O b e r d o r f e r (1957, 320) führt die Art auch aus dem N a r d o - G a l i o n (*saxatilis*) (Preisg. 49) an, aus der Assoziation Aveno-Genisstellatum ebenfalls O b e r d o r f e r 1957, aber nur aus einer parallelen Subassoziation auf basischem angereichertem Substrate vergesellschaftet mit *Scabiosa columbaria*,

Plantago media und *Brachypodium pinnatum*, also gar nicht weit weg vom Mesobromion.

Dem gegenüber tritt *Cirsium acaule* im böhmischen Teile seines Areals auch in Gesellschaften wesentlich feuchterer Standorte in Erscheinung, von denen es in den westlicheren Gebieten nicht angegeben wird, vor allem aus dem Molinion (W. Koch 26) sofern das Grundwasser in der Vegetationsperiode nicht höher steigt, als 50 cm unter die Oberfläche des Bodens. B. Válek (1954: 394) beschreibt das Molinietum coeruleae von mehreren böhmischen Standorten: im trockeneren Typ, wo sich die Pflanze häufiger antreffen lässt (Freq. 4), ist sie in Gesellschaft mit *Molinia coerulea* (Freq. 7), *Schoenus nigricans* (7), *Bromus erectus* (6), *Lotus siliquosus* (5), *Viola hirta* (4), *Centaurea jacea* (4), *Gallium verum* (3), *Potentilla erecta* (3), *Succisa pratensis* (2) u. s. w.; aber sie beteiligt sich auch noch im Rahmen des viel feuchteren Typus (mit einer Frequenz 1) in Gesellschaft mit *Molinia coerulea* (10), *Carex panicea* (4), *Schoenus ferrugineus* (4), *Sanguisorba officinalis* (4), *Potentilla erecta* (3), *Succisa pratensis* (2), *Schoenus nigricans* (2), *Colchicum autumnale* (2) usw. Das pH dieser Gesellschaften liegt nahe bei 7 oder höher (sämtliche Aufnahmen stammen aus dem böhmischen Kreidegebiete). Sowie aber das pH unter diese Schwelle gerät, verschwindet *Cirsium acaule* aus den Aufnahmen des Molinietums (B. Válek 1956: 184), und zwar innerhalb seines abgeschlossenen Areals. Im mittleren böhmischen Elbegebiet beteiligt sich die Art auch am Seslerietum uliginosae auf trockendem Flachmoor (Chrtěk J. et A. Žertová 1958: 200).

Charakteristische Standorte von *Cirsium acaule* sind nach Oberdorfer (1949: 377) „in Halbtrockenrasen auf warmen, nährstoffreichen, kalkhaltigen und oft etwas verdichteten, tonigen und zeitweilig feuchten, mild-humosem Lehmböden, v. allem in Weiden, Weidenkraut“; In diese Charakteristik kann man den Grossteil der west-, nord-östlichen und mittlböhmischen, aber auch die ostmährischen (karpatischen) Standorte ohne wesentliche Zusätze einschliessen.

Umso interessanter ist dann aber die Tatsache, dass *Cirsium acaule* in den südlichen Ausläufern seiner böhmischen Areals und an seinen westmährischen Fundorten seine Standorte auf sauerem Gneis-Substrat hat; seine Begleiter sind nach J. S u z a (1935: 66) *Festuca ovina*, *Agrostis tenuis*, *Briza media*, *Juniperus communis*, *Carlina acaulis*, *Antennaria dioica*, *Centaurea jacea*, *Leontodon autumnalis*, *Gentiana Wettsteinii*, *Asperula cynanchica*, *Campanula rotundifolia*, *Hieracium pilosella*, *Lotus corniculatus*. Auch wenn diese Standorte auf sauerem Substrate offenbar noch eines Studiums im Einzelnen bedürfen, scheint es nichtsdestoweniger sicher, dass sie für *Cirsium acaule* zugänglich sind, wenn sie auch trocken sind, wogegen saure aber feuchte Standorte seine Anwesenheit ausschliessen.

Aber das Gesamtareal von *Cirsium acaule* wird in der Literatur laufend und übereinstimmend als eurasisch angegeben. Es scheint zweifellos zu sein, dass sich die Beschreibungen Linnés, Scopolis, G. H. Webers, Allionis und Willdenows nur auf europäische Pflanzen beziehen. Schon 1749, jedoch noch vor der heute geltenden Beschreibung Linnés, beschrieb aber Gmelin eine Pflanze aus Sibirien, über deren nahe Verwandtschaft (und nach vielen späteren Autoren geradezu deren Identität) mit *Cirsium acaule* kein Zweifel bestehen konnte. Später beschrieben Sprengel und Tausch erneut sibirische Pflanzen und werteten sie als separate Art, während Ledebour (1844—46) in der Hälfte des 19. Jahrhunderts diese Einheiten zu einer gemeinsamen Einheit verband, innerhalb

deren er zwei untergeordnete Einheiten, offenbar vom Charakter des heutigen Begriffes der Subspecies unterschied α) *europaeum* und β) *sibiricum*, mit kleinen morphologischen Unterschieden der vegetativen Teile.*) Heute sind beide Elemente einmal zu einer Einheit verbunden (H e g i 1928 : 876—77), das andere Mal als selbstständige Arten aufgefasst und zwar unter den Bezeichnungen *Cirsium acaule* W e b e r (bei P o d p ě r a u. a.) oder *C. acaule* (L.). All. (bei H a y e k u. a.) für die europäische und *C. Gmelini* T a u s c h oder *C. esculentum* C. A. M a y e r (beispielsweise S t a n k o v S. S. et V. I. T a l i e v 1949 : 662) für die sibirische Form. Die westliche Grenze des Areals des sog. sibirischen Taxons liegen noch tief in Europa und verlaufen (insgesamt auf dem Boden der SSSR) von Archangelsk über das Kirover, das Tatarische, Tambover, das Voroněžer und das Charkover Gebiet nach Rostov; den Kaukasus erreicht das Areal im Süden aber nicht; von dieser Grenze aus zieht sich das Areal nach Osten über ganz Sibirien vom Ural über den Altaj und das Bajkaler Gebiet nach Dahurien. Zwischen dem östlichen und dem westlichen Areal liegt also ein grosser Zwischenraum in der Meridianrichtung, an den engsten Stellen fast tausend Kilometer breit (soweit die zugänglichen Angaben richtig und vollständig sind).

Florogenetisch hält G r a d m a n n (1900, 2 : 278) und nach ihm F. O l t m a n n s (1922 : 237) *Cirsium acaule* (offenbar im Sinne der Gesamtauffassung L e d e b o u r s) für ein pontisches Steppenelement, das sich von Osten aus in Mitteleuropa verbreitet. Aber beide tschechischen Autoren, die sich mit der Art vom phytogeographischen Standpunkt aus beschäftigten (P o d p ě r a 1906 : 151—2, 1951 : 22; S c h u s t l e r 1918 : 86—7) lehnen diese Ansicht übereinstimmend ab und S c h u s t l e r fasst die Art als meridionales Element auf, die aus Gallien nach Mitteleuropa und zu uns direkt durch das Flusstal der Ohře eingedrungen ist.

G r a d m a n n schreibt an der zitierten Stelle: „Das Verbreitungszentrum der Gruppe (pontischen) von uns aus gesehen in der Richtung gegen das Schwarze Meer hin; mehr will der Ausdruck pontisch hier nicht sagen, insbesondere soll damit noch keinerlei Vermutung über den Ursprungsort der einzelnen Arten ausgesprochen sein.“ Diese selbstverständlich an und für sich unklare Ausdrucksweise erscheint ganz und gar unverständlich zu sein, wenn wir dabei an den Fall von *Cirsium acaule* denken. Sicherlich kann man eine Art (wenn wir *C. acaule* stets im Sinne L e d e b o u r s vor den Augen haben) schwer als pontisches Element auffassen, wenn seine westliche Disjunktion, die das Karpathengebiet nicht überschreitet, das pontische Gebiet nicht einmal berührt und dessen östliche nur den Rand erreicht. Und wenn wir *Cirsium acaule*

*) Die Synonymik beider Taxone sieht heute folgendermassen aus:

Cirsium acaule (L.) S c o p o l i (Fl. carn. II, 131, 1772, *Acaulos*)
= *C. acaule* G. H. W e b e r in Viggers Prim. Fl. Hols. 59, 1780 = *C. acaule* All. Fl. Ped. I, 153, 1785; = *C. acaule* E i c h w a l d E. Nat. Skizze Lith. 145, 1830 = *Cirsium acaule* DC. Prodr. VI, 652, 1837, pp. ? = *Cirsium acaule* D. C. α) *europaeum* L e d e b. Fl. Ross. II, 743, 1844—46 = *Carduus acaulis* L. Spec. pl. 1199, 1753; = *Cnicus acaulis* W i l l d. Fl. Berol. Prodr. 260, 1780.

Cirsium Gmelini (S p r e n g.) T a u s c h (in Flora XI, 482, 1828)
= *Cirsium acaule* L e d e b. Fl. alt. IV, 11, 1833; = *Cirsium acaule* β) *sibiricum* L e d e b. Fl. Ross. II, 743, 1844—46 = *Cirsium esculentum* C. A. M e y e r (in Beitr. z. Pflzk. Russ. Reiches IV, 43, 1847 et in Flora 32 : 747, 1849) = *Cnicus spinosissimus* L. Spec. pl. 1157, 1753, pp. ? et quoad plantam sibiricam = *Cnicus Gmelini* S p r e n g e l Hist. Rei Herb. II, 270, 1808) = *Cirsium spinosum* G m e l. Fl. sib. II, 64, Nr. 50, 1749).

Die Angabe: *Cnicus esculentus* S i e v e r s in Pall. n. nord. Beitr. VII, 362. (vide Index Kew. I, 570) et L e d e b. Fl. Ross. II, 744 (bei diesem mit Fragezeichen) bleibt mir aber unverständlich.

im engeren, europäischen Sinne als selbständiges Taxon von Artcharakter ansehen, dann entbehrt seine Bezeichnung als pontisches Element überhaupt jeglichen Sinnes. Dass die europäischen Pflanzen keinen Steppencharakter haben, beweist auch ihr völliges Fehlen im Steppengebiet von Pannonien.

Ich bin jedoch der Ansicht, dass man aus der Übersicht der Tatsache, die ich gesammelt und oben angegeben habe, sich eine passendere und mehr ins Einzelne gehende Vorstellung schaffen kann. Ich mutmasse, dass man *Cirsium acaule* (s. l.) für ein Element tertiären Ursprungs halten kann, das einst zusammenhängend in den Savannen des Miocäns und Pliocäns von Westeuropa bis tief nach Asien verbreitet war. Der Zwischenraum zwischen dem heutigen europäischen und dem asiatischen Areale liegt gerade in jenem Gebiete, in welchem sich in der Zeit der grössten Vereisung eine klimatische Barriere zwischen der europäischen und der sibirischen Flora auf lange Zeit oder wiederholt hin bildete und in der die Art dort zugrunde ging. In den von einander abgetrennten Gebieten entwickelten sich die Pflanzen weiter unter dem Einfluss verschiedenartiger Faktoren, sodass sich Unterschiede bildeten, wenn auch nicht sehr grosse. So eine geographische Segregation ist übrigens bei der Gattung *Cirsium* keineswegs vereinzelt [siehe beispielsweise bei *Cirsium eriophorum* (L.) Scop. die Verbreitung der Unterarten (Subspecies) *vulgare* Petrak, *decussatum* (Jka.) Petrak und *Britannicum* Petrak]. In der europäischen Disjunktion wurde die Art in der glacialen Periode im ganzen tief nach Süden gedrückt. Ich halte es aber mit Rücksicht auf den ökologischen Charakter der Art nicht für ausgeschlossen, dass sie sich in einzelnen Refugien selbst in Mitteleuropa und auch in Böhmen erhalten konnte und dass sie sich dann im wärmer werdenden Postglacial erneut von mehreren Zentren aus verbreitete. Darauf könnte mindestens die grosse Ungleichmässigkeit in der Frequenz im Areal hinweisen, für die eine andere Erklärung schwer zu finden ist.

Gegenwärtig ist *Cirsium acaule* zweifellos wenigstens in Europa und ganz gewiss auf dem Gebiete der Tschechoslowakei im Vordringen begriffen. Das Abholzen grosser Flächen schuf für die Pflanze eine Reihe geeigneter Standorte, die sie einnahm und von denen aus sie weiter vorrückt. Einen besonders guten Beweis stellt die verm. detaillierte floristische Durchforschung Mährens dar, schon gegen Ende des 19. Jahrhunderts sehr fortgeschritten, welche eine so auffallende Art schwerlich übersehen hätte, sowohl an den heutigen westmährischen Fundorten, an denen sie erst 1930 von Ambrož und 1934 von Sza entdeckt worden ist, als auch an den ostmährischen, heute in beachtlicher Anzahl, während dort noch 1887 nur ein einziger Fundort bekannt war.

Literatur:

- BRAUN-BLANQUET J. et M. MOOR, 1938: Verband des Bromion erecti (Prodr. Pflanzen-gesell. Fasz. 5).
CHRTEK J. et A. ŽERTOVÁ, 1958: Preslia 30 : 200—202.
DOMIN K.: Handschriftl. Dokumentation zur Flora von ČSSR (in der Grundbibliothek der Tschech. Akad. d. Wiss.).
DOSTÁL J., 1950: Květena ČSR, 1661—2.
DRUDE O., 1902: Der hereynische Florenbezirk.
ENDLICHER S., 1830: Flora Posoniensis.
FUTÁK J., 1959: Brief v. 24. 6.
GAUSSEN H., 1926: Végétation de la moitié orient. des Pyrénées.
GRADMANN R., 1900: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb 1, 2.
HAYEK A., 1916: Die Pflanzendecke Österr. Ungarns I.
HEGI G., 1928: Ill. Flora v. Mittel-Europa VI/2.
KELLER J., 1865: Ö. B. Z. 15 : 159.

- KLIKA J., 1929: Beih. Bot. Centralbl. 45/2; 1933: ibid 50/2; 1936: ibid 54/B.
 KUPČOK S., 1956: Príspevok k pozn. flory okolia Ban. Štiavnice a Pukanca, p. 48.
 LEDEBOUR C. F., 1844—46: Flora Rossica II.
 LUMNITZER ST., 1791: Flora posoniensis.
 MIKEŠ J., 1938: Vlastiv. sbor. okresu bratislav. a malackého 3 : 29—176.
 NEVOLĚ J., 1931: Pr. mor. přírod. Společ. 6/5 : 95.
 OBERDORFER E., 1949: Pflanzensoz. Exkursionsflora f. Südwestdeutschland; 1957: Süd-deutsche Pflanzengesellschaften.
 OLTMANS F., 1922: Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes I.
 OTRUBA J., 1926: Vlastivědný sborník slezský 2 : 283—396.
 PODPĚRA J., 1906: Vývoj a zeměp. rozšíření květeny v zemích Českých; 1951: Rozbor květen-ného komponentu Bílých Karpat.
 ŘÍČAN G., 1926: Věda Přír. 7 : 294—299.
 SCHUSTLER FR., 1918: Xerothermní květena ve vývoji veget. české.
 STANKOV S. S. et V. TALIEV, 1949: Opredělitel'viššich rastenij evropejskoj časti SSSR.
 SUZA J., 1935: Věda přír. 16 : 66.
 ŠMARDA J., 1956: Časopis. Slezského musea v Opavě A 5.
 VÁLEK B., 1954: Preslia 26 : 385—414; 1956: ibid. 28 : 169—192.
 WIMMER F., 1857: Flora von Schlesien, dritte Bearb.

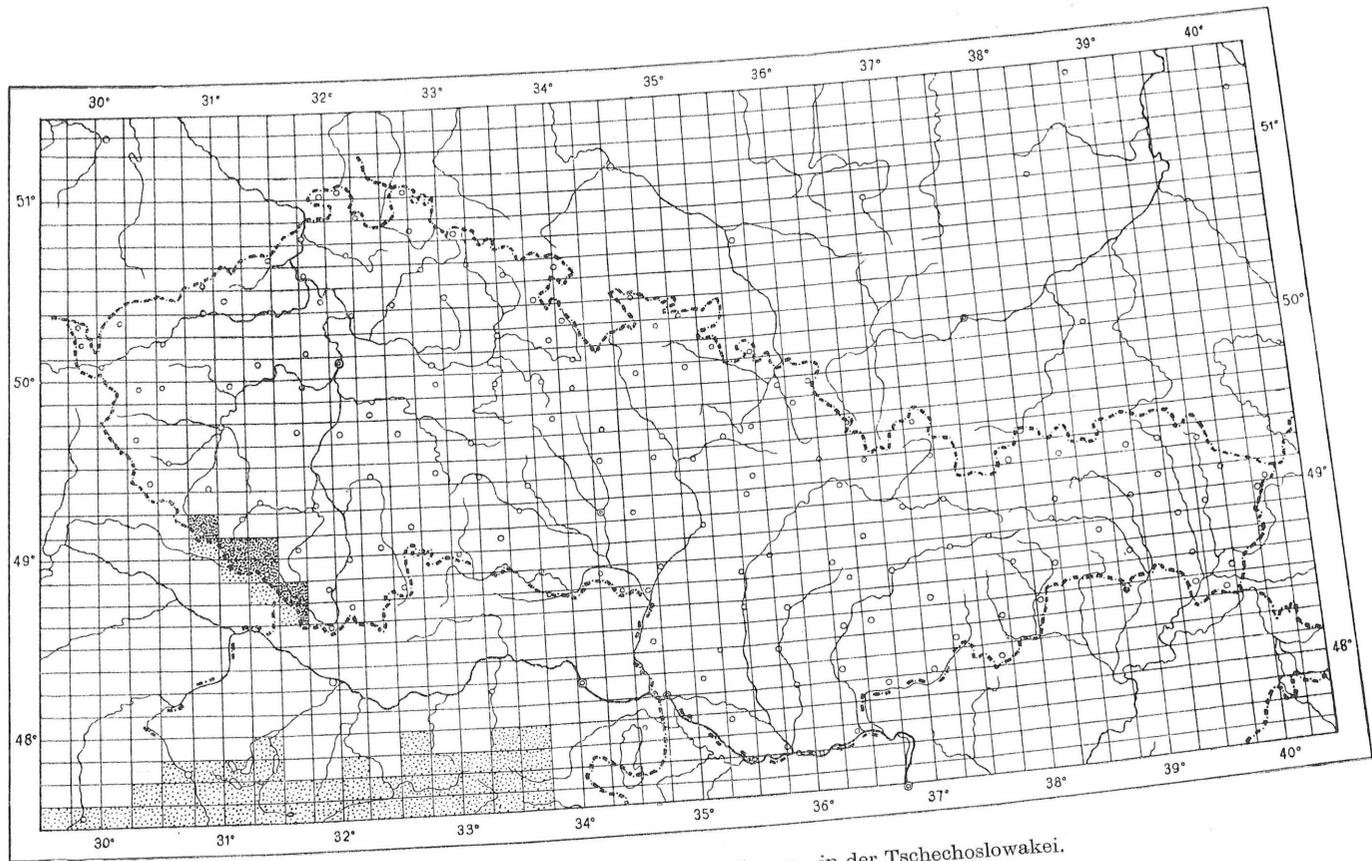
Gentiana pannonica Scop. (Karte Nr. 4)

Zur Karte der tschechoslowakischen Verbreitung von *Gentiana pannonica* verbleiben nur wenige Worte hinzuzufügen.

Die Disjunktion des Šumava-Gebirges (Böhmerwaldes) bildet die nördliche Grenze des im ganzen kleinen Areals der Pflanze, das sich sonst lediglich in den Ostalpen ausdehnt. Angaben von Hegi (1927 : 1997), Scharfetter (1953 : 323) u. a. über eine Ausbreitung, die bis in die Karpaten reichen soll, sind unrichtig, da sie sich offenbar auf gleichfalls unrichtige Angaben von Baumgarten und Schur stützen, die schon Simonkai berichtigt hat (1886 : 396). Nach dem zweiten Weltkrieg fand man *Gentiana pannonica* auch im Riesengebirge; es ist zweifellos, dass es sich hier um ein neues Vorkommen handelt, das keineswegs jedoch spontan ist, sondern eine Aussaat aus der Zeit der Okkupation in den Jahren 1938—1945 (cf. Skřivánek 1950—51 : 129); obwohl ich für diese Behauptung keinerlei sicheren Beweis habe, halte ich sie doch für einzig richtig, weil die Entfernung zwischen Böhmerwald und Riesengebirge für eine natürliche Verbreitung zu gross ist und ein Übersehen der ins Auge fallenden Pflanze durch all die zahlreichen und sorgfältigen Untersucher des Gebirges von Opiz und Kablíková bis Kavina und Schustler völlig unwahrscheinlich ist. Es ist daher angebracht auch Dostáls Angabe aus dem Riesengebirge (1950 : 1138) zu streichen.

Absolut unrichtig ist die Angabe Tesářs (1926 : 191) aus dem böhmischen Mittelgebirge, derzufolge *Gentia pannonica* im Leitmeritzer Gebiet an mehreren Lokalitäten wächst (Bílá Stráň, Malé Hradisko, Lovoš u. a.); wahrscheinlich handelt es sich um eine Verwechslung mit *Gentiana cruciata* — auch wenn sie schwer begreiflich wäre — welche Pflanze in diesen Gebieten häufig vorkommt und in Tesářs Verzeichnis der Einzianarten fehlt.

Im Šumava-Gebirge (Böhmerwald) ist *Gentiana pannonica* in der ganzen über 900 Meter ü. d. Meere liegenden Zone verbreitet, wobei der Mittelpunkt ihres Vorkommens zwischen 1000 und 1100 Meter zu suchen ist. Meist wird die Pflanze als selten angegeben, was in gewissem Sinne zu berichtigen wäre. Die Pflanze litt sehr durch die Grabungen der deutschen Böhmerwaldbevölkerung, die ihre dicken, langen Wurzelstöcke zur Herstellung bitterer Liköre verwendeten. In dieser Zeit



Karte Nr. 4. Verbreitung von *Gentiana pannonica* Scop. in der Tschechoslowakei.

war ein blühendes Exemplar der Pflanze wirklich eine Seltenheit. In der Zeit nach der Übersiedlung des grössten Teiles der deutschen Bewohner, als ich 1951 im Böhmerwald arbeitete, fand ich bei einer genaueren Durchsicht des Gebietes rund um Horská Kvilda (Aussergefeld) (im Umkreise von etwa drei Kilometer) im ganzen 5 Lokalitäten von *Gentiana pannonica*, an deren zwei die Pflanze blühte. Sechs Jahre später, 1957, fand ich im gleichen Gebiete und Umkreise die Art an 32 Stellen, davon an 17 blühend, an zweien sodann besonders reich und zahlreich.

Die Samen der Pflanzen sind in der Regel zahlreich, klein und mit einem breiten, flachen häutigen Flügelchen versehen, das allerdings als Verbreitungsapparat wenig Zweck haben dürfte. Der Grossteil der Samen wird nämlich bei Bewegungen des hohen Stengels auch in starkem Winde nur in die allernächste Umgebung ausgeschüttelt, die kaum die Länge des Stengels übertrifft. So entstehen Kolonien, manchmal sehr zahlreiche. Aber das häufige Vorkommen dieser Pflanze im Bereiche der höchsten Anschwemmungen der böhmerwälder Bergbäche und Rinnsale zeugt davon, dass sie sich auf grössere Entfernungen hin vor allem mit Hilfe des Wassers verbreitet.

Die häufigsten Standorte der Art im Böhmerwalde sind die feuchteren und feuchten Nardeta, seltener die trockeneren *Deschampsieta caespitosae* und die *Calluneta*; aber sie teilt sich auch in den Beständen der feuchten Bergfluren mit *Aconitum napellus* und in feuchteren Fichtenwäldern; nur einmal fand ich eine kleinere, ganz günstig sich fortentwickelnde und blühende Kolonie an einem austrocknenden Hochmoor. Im Schatten — in Fichtenwäldern — blüht sie in der Regel nicht oder wenn es geschieht, so mit deutlich schwächeren und armbütigen Blütenständen.

Die Böhmerwälder Disjunktion von *Gentiana pannonica* muss man eher als Rest eines älteren, grösseren Areals ansehen, denn als Ergebnis irgend einer neueren glacialen oder postglacialen Bewegung. Genau so falsch wäre es, die Alpen als Entwicklungszentrum der Sektion *Coelanthæ* zu betrachten, nur deshalb, dass heutzutage dort fünf von sechs ihrer dort hinterbliebenen Arten, existieren. Ein Entwicklungszentrum kann man heute aus diesen kleinen Resten, auf die wir uns stützen können, nicht mehr bestimmen. Die ganze Sektion *Coelanthæ* Griseb., die nur aus wenigen archaischen Typen besteht, die wenig variabel sind und eine ungeheure Disjunktionen aufweisen (*C. purpurea*: Alpen-Norwegen-Kamtschatka) ist wahrscheinlich ein Rest einer optimalen Entwicklung der Formen und der geographischen Verbreitung aus dem älteren Tertiär und heute bereits ohne Spuren einer evolutionären Vitalität, ohne grössere ökologische Amplitude im Schwinden begriffen.

Literatur:

- DOSTÁL J., 1950: Květena ČSR.
HEGI G., 1927: Ill. Flora von Mitteleuropa V./3.
KUSNECOW N. J., 1904: Acta Horti Petropol. XV.
RONNIGER, 1899: Verhandl. Zool. — Bot. Ges. Wien 49 : 1.
SCHARFETTER R., 1953: Biographien von Pflanzensippen 312—333.
SCHROETER C., 1926: Pflanzenleben der Alpen 538/539.
SIMONKAI L., 1886: Enumer. Florae Transilvanicae.
SKŘIVÁNEK V., 1950—51: Čs. Bot. Listy III. 129—130.
TESAŘ J. R., 1926: Litoměřicko, obraz vlastivědný I. 191.

Gentiana asclepiadea L. (Karte Nr. 5)

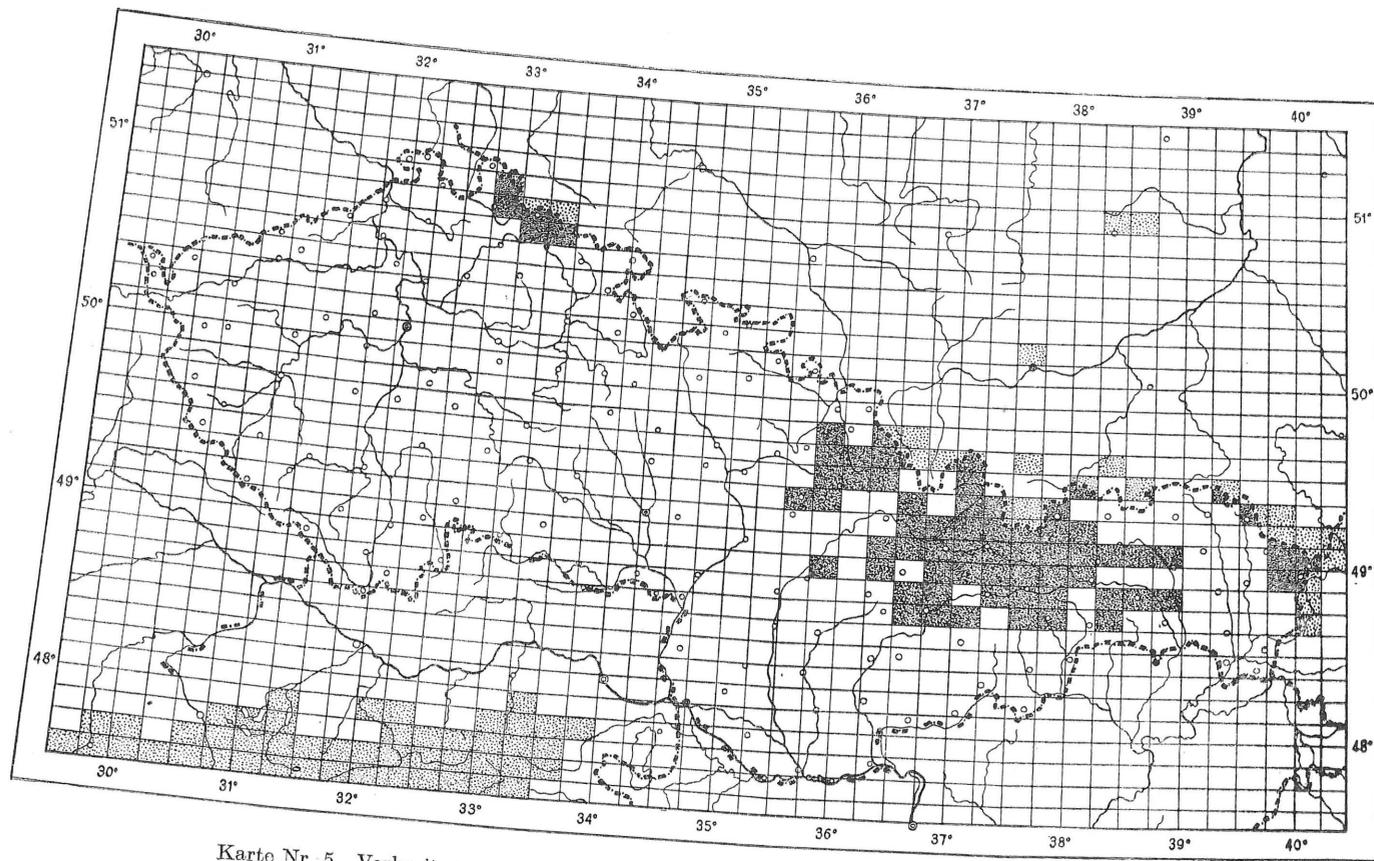
Die Ausbreitung der Arten der Gattung *Gentiana*, insbesondere aus der Sektion *Coelanth*e, über die ich im Vorhergehenden bereits gesprochen habe, ist ein gutes Beispiel dafür, wie ein Areal nekrotischen Charakters, wenn man diese Bezeichnung gebrauchen darf, aussieht.

Im Rahmen der Sektion *Pneumonanthe* Necker, die im übrigen Taxone kaum jüngerer Herkunft vereinigt, gibt *Gentiana asclepiadea* ein ähnliches Bild einer Ausbreitung, die zwar bei weitem breiter ist, aber Zwischenräume gleichen Charakters und wahrscheinlich auch Ursprungs aufweist. Ihr Areal zieht sich über den ganzen Südtel von Europa von der pyrenäischen Halbinsel (Arragonien) bis zur Balkanhalbinsel hin (am südlichsten und östlichsten in Thessalien).

K. Cejp (1946 : 18) weist darauf hin, dass die Ausbreitung von *G. asclepiadea* bis in den Kaukasus reicht, ähnlich wie das auch Scharfetter (1953 : 324) u. a. bemerken, was aber nicht ganz richtig ist. Es handelt sich hier um eine Verwechslung mit der *Gentiana asclepiadea* zahlreicher Autoren der kaukasischen und vorderasiatischen Floren [Marschall-Bieb., Fl. taur.—cauc. 1 : 196 (1808); Ledebour, Fl. Ross. 3 : 67 (1846); Boissier, Fl. orientalis 4 : 76 u. a.] keineswegs aber um die Art Linnés; dieser kaukasische Enzian ist *Gentiana schistocalyx* C. Koch (in Linnaea 17 : 282, 1843), der von Grossgejm (in Opred. rast. Kavkaza 1949, 276 und der Flora SSSR 18, 1952 : 543) als Taxon von artrangem Werte angesehen wird. *G. schistocalyx* ist gegenüber *G. asclepiadea* durch ein nur schwaches morphologisches, aber im Kaukasus offenbar steiges Kennzeichen charakterisiert, das nur geographisch begründete Gewichtigkeit erlangt hat; es ist zweifellos, dass es sich hier um zwei Taxone handelt, die aus einem hervorgegangen sind und zwar vor verhältnismässig nicht allzulanger Zeit (im Postglazial). Es ist dies nur ein weiterer Grund für die Richtigkeit der Ansicht Scharfetters (1953 : 324) wenn er von den Arten der Sektion *Pneumonanthe* schreibt: „Unwillkürlich drängt sich hier die Ansicht auf, als seien die verschiedene Formen nur durch Raum und Zeit getrennte Variationen desselben Typus...“ Interessant ist die Tatsache, dass Vl. Krist (1943 : 75) eine (subf.) *schistocalyx* Koch von verschiedenen Fundorten des gesamten tschechoslowakischen Gebietes nachweist (die nichts anderes ist als eine umgeordnete *G. schistocalyx* C. Koch) und die in den Ergänzungen (1936 : 93) schliesslich mit der Bemerkung versieht „Diese Form hat keinerlei systematischen Wert“. Offenbar sind dies konvergente Formen (leider hatte ich keine Gelegenheit Krist's Exemplare mit den kaukasischen zu vergleichen), aber schon die Tatsache, dass sich im Rahmen der Variabilität von *G. asclepiadea* Formen zeigen können, die man als Angehörige des Umkreises einer zweiten Spezies ansehen kann, zeugt davon, dass hier, unmittelbar vor unseren Augen der Prozess der Segregation vor sich geht.

In Meridian-Richtung reicht die Verbreitung von *G. asclepiadea* von Korsika und von den mittleren Appenninen über die ganzen Alpen bis in die Sudeten, in die Świątokrzyskie Gory in Ostpolen (etwa auf gleicher geogr. Breite) und in die Umgebung von Lvov in der Sowjetunion.

In der Tschechoslowakei ist sie westlich im Iser- und im Riesengebirge verbreitet. Schustler (1918 : 72) gibt zwar die Art nur aus Ostteil der Isergebirges, aber Wimmer (1840 : 72) auch auf dem Berge Smrk (Tafelfichte) an und es ist kein Anlass an der Ursprünglichkeit dieses Fundortes zu zweifeln, ob er heute noch existiert oder nicht. Im Ostteil des Isergebirges und im Riesengebirge ist die Pflanze



Karte Nr. 5. Verbreitung von *Gentiana asclepiadea* L. in der Tschechoslowakei.

in der Oberstufe des Gebirgsgürtels und in der ganzen subalpinen Stufe auf entsprechenden Standorten häufig (Čelakovský in Result. 1890: „Siebengründen Menge.“) Im Osten beginnt ihre Ausdehnung in Javorníky und in den Beskyden und schreitet dann zusammenhängend in der Richtung des Karpathenbogens nach Osten. Die völlige Cäsur im Flussgebiet der Ondava ist verdächtig und der Zusammenhang wird wohl noch durch eine bessere Erforschung irgendwo am Hauptkamm der Karpaten (in der Umgebung des Duklapasses) festgestellt werden. Im Gebiete der mächtigsten Massierung des Gebirges der westliche Karpaten reicht die Ausbreitung tief nach Süden; gegen Südosten — im slowakischen Karst — verschmährt *G. asclepiadea* nicht einmal die inversen Standorte in der Zadielská Rokle in einer Höhe von etwa 300 Meter ü. d. M. In Richtung gegen Osten nimmt ihre Frequenz (schon ausserhalb unseres Staatsgebietes) zu und auf Grund meiner lückenhaften Erfahrungen möchte ich schliessen, dass die Art im klimatischen Gebiet der Buchenbestände bessere Bedingungen findet, als der Fichtenbestände.

Es ist begreiflich, dass sie nirgend Fundorte in den Ebenen oder wärmeren Hügelgebieten aufweist. Es ist aber bewunderungswürdig, dass sie — im Westen — ganze Berglandgebiete ohne sichtliche Ursachen überspringt. Obwohl sich die Art in den Ostalpen weit nach Norden vorschiebt, ist an sie im Böhmer- oder im Bayerischen Walde und in den anliegenden niedrigeren Zonen nicht zu denken, sie fehlt völlig im Erzgebirge und findet sich heutzutage (ursprünglich) schliesslich nicht einmal im Jeseník. Diese Intervalle sind nicht zuverlässig erklärbar und man kann nur voraussetzen, dass in den erwähnten Gebieten einst in der Zeit nach der maximalen Ausdehnung des Areals der Art in der Postglazialzeit Bedingungen entstanden sind, die dort das völlige Verschwinden der Art verursacht haben.

Vermutungen über die Art dieser Bedingungen sind keineswegs leicht, weil *Gentiana asclepiadea* trotz ihres evolutionären Alters und ihrer morphologischen Stabilität*) einer bedeutenden ökologischen Amplitude und biologischen Vitalität nicht entbehrt. Davon zeugt nicht nur die gewaltige Ausdehnung ihres vertikalen Vorkommens (von 250—300 bis in die Höhe von 2200 Meter in den Alpen) mit all den durch die Ausdehnung bedingten Verschiedenheiten der Voraussetzungen, nicht nur die Fähigkeit auf sehr heterogenen Substraten zu wachsen. (Kalkstein, Dolomit, Granit, Lehm, Moor u. a.), unter verm. grosser Beschattung und in grosser Insolation subalpiner Lagen u. a., sondern vor allem auch die Leichtigkeit, mit der sich die Pflanze beim Umsetzen aklimatisiert. In Böhmen und Mähren ist eine ganze Reihe von offenbar sekundären Fundorten bekannt; an die künstliche Herkunft einiger derselben ist schon vergessen worden und manchmal erwägt man heute schon, ob es sich dort nicht doch um ursprüngliche Exemplare handelt. Daraus gehen die Angaben hervor, wie wir sie beispielweise bei J. Dostál (1950: 1139) finden: . . . Děčín, Adersbašské und Teplické stěny, bei Rokycan, Jeseníky und in den Beskyden usw.“, oder (1958: 494) pauschaler: „Von Děčíngebiet und dem Isergebirge bis in die Nížké Poloniny“ und ähnl.

R. Schöne (1940: 23) erwähnt ein solches Vorkommen, das (1940) schon dreissig Jahre bekannt ist, bei Hinter-Hermsdorf (auf sächsischem Boden an der tschechoslowakischen Grenze südlich von Mikulášovice bei Šluknov). Woher Hegi's

*) Die morphologische Variabilität ist unbedeutend und vom Gesichtspunkte der Phyto-geographie aus völlig vernachlässigenswert. Es sind vor allem zwei Formen beschrieben worden (f. *pectinata* Wartm. und die f. *cruciata* Wartm.), die nichts sind als Oekomorphen ohne taxonomischen Wert. Andererseits ist nur eine sich wiederholende vegetativ stabile weissblütige Mutante bekannt.

Angabe aus dem Lausitzergebirge (V. 3 : 1999) stammt, konnte ich nicht feststellen, aber sicher handelt es sich dort um keinen primären Fundort. 1958 botanisierte V. Ložek die Art am Schreiberberg bei Nové Hradý in Südböhmen (der Beleg befindet sich im Herbarium der Karlsuniversität in Prag); seine eigenen Worte lauten: „die Lokalität wie eine ursprüngliche war“; wir wissen jedoch wie reichlich stattliche Pflanzenarten überall im Gebiete der Buquoyischen Herrschaft Nové Hradý (=Gratzen) ausgesetzt wurden. Im „Verzeichnis der Pflanzen, welche sich im Theresienthale auf der gräfl. Buquoyischen Herrschaft Gratzen in Böh. befinden“, herausgegeben in Wien im Jahre 1813, wird *Gentiana asclepiadea* auf Seite 14 angeführt. Den „Fundort“ im Böhmerwalde auf dem Smrčina-berge (Hochficht 1337 m), den ich selbst aufgesucht habe, verzeichnet A. Tannich (1928 : 377) mit der Bemerkung, dass die Pflanze aus dem Riesengebirge dorthin übertragen worden sei. Cypers (1930 : 95) weiss, dass die Pflanze im Walde „Český les“ beim Hegerhaus bei Harta im Vorgebirgsland des Riesengebirges ausgesetzt worden ist und dort verwilderte. K. Cejp und Jar. Veselý (1941 : 298) und später K. Cejp erneut (1946 : 17—18) beschrieben Funde und Fundorte im Brdy-Gebirge im Rokycaner Gebiete im Cháchover Waldgebiete, in Holubí kout und unterhalb der Čilina, ohne dass es ihnen gelang festzustellen, wie die Pflanzen dorthin gelangt seien. K. Domin, der das Brdygebiet gründlich kannte, erwähnt in keiner seiner Studien oder seiner Beiträge *Gentiana asclepiadea* im Berglande. Im Herbarium des Nationalmuseums liegt ein Beleg vom Fundort „Perutz in Böhmen“, leg. W. Wondra 1839. Schliesslich fand M. Součková im Jahre 1949 ein einziges Exemplar in Hrubý Jeseník im Moravica-Tale etwa zwei Kilometer nordwestlich von Karlov in einer Höhe von etwa 900 m. ü. d. M. an einem Wege (Beleg im Herbarium des Mähr. Museums in Brno) und im gleichen Jahre fand V. Ložek an der Desnaquelle beim Hegerhaus „Františkova myslivna“ weitere Exemplare. An dieser Fundstelle ist die künstliche Aussaat von Ložek festgestellt worden. Vor vielen Jahren ist *Gentiana asclepiadea* auch im Průhoniceer Parke bei Prag ausgesetzt worden; trotzdem der Standort ziemlich ungeeignet ist, einmal ob des saueren Substrates, dann auch besonders wegen seiner Trockenheit, gedeiht die Pflanze hier gut, blüht und fruchtet reichlich und vermehrt sich.

Ich habe eine Übersicht all dieser sekundären Fundorte zusammengestellt, soweit es mir gelungen ist, sie zu ermitteln, damit man sich eine Vorstellung davon machen kann, dass es sich hier keineswegs um eine empfindliche, ephemär auftretende Pflanze handelt, sondern um einen ziemlich vitalen Typus, der sich auch Bedingungen anzugleichen versteht, die seinem natürlichen Standorten wenig gleichen, sich lange hier zu halten und manchmal auch zu vermehren. Wenn man das Gebiet des Erzgebirges für historisch und klimatisch etwas abwegig halten kann, ist das weder beim Böhmerwald, noch in Jeseník der Fall und man kann darum auch nicht einmal voraussetzen, dass in diesen Gebieten *Gentiana asclepiadea* einst nicht gerade so verbreitet gewesen sei, wie im Riesengebirge oder in den Beskiden.

Literatur:

- CEJP K., 1946: Některé vzácné rostliny blízkého okolí Rokycan. „Brdský kraj“, roč. Musej. spol. v Rokyc. 12—20.
 CEJP K. und JAR. VESELÝ, 1941: Zajímavý nález hořce tolitového (*Gentiana asclepiadea* L.) na Rokycansku. Věda Příklad. 20 : 298—300.
 CYPERS-LANDRECY C., 1930: Beitr. z. Flora des Riesengebirges und seiner Vorlagen. Lotos 78 : 85—106.

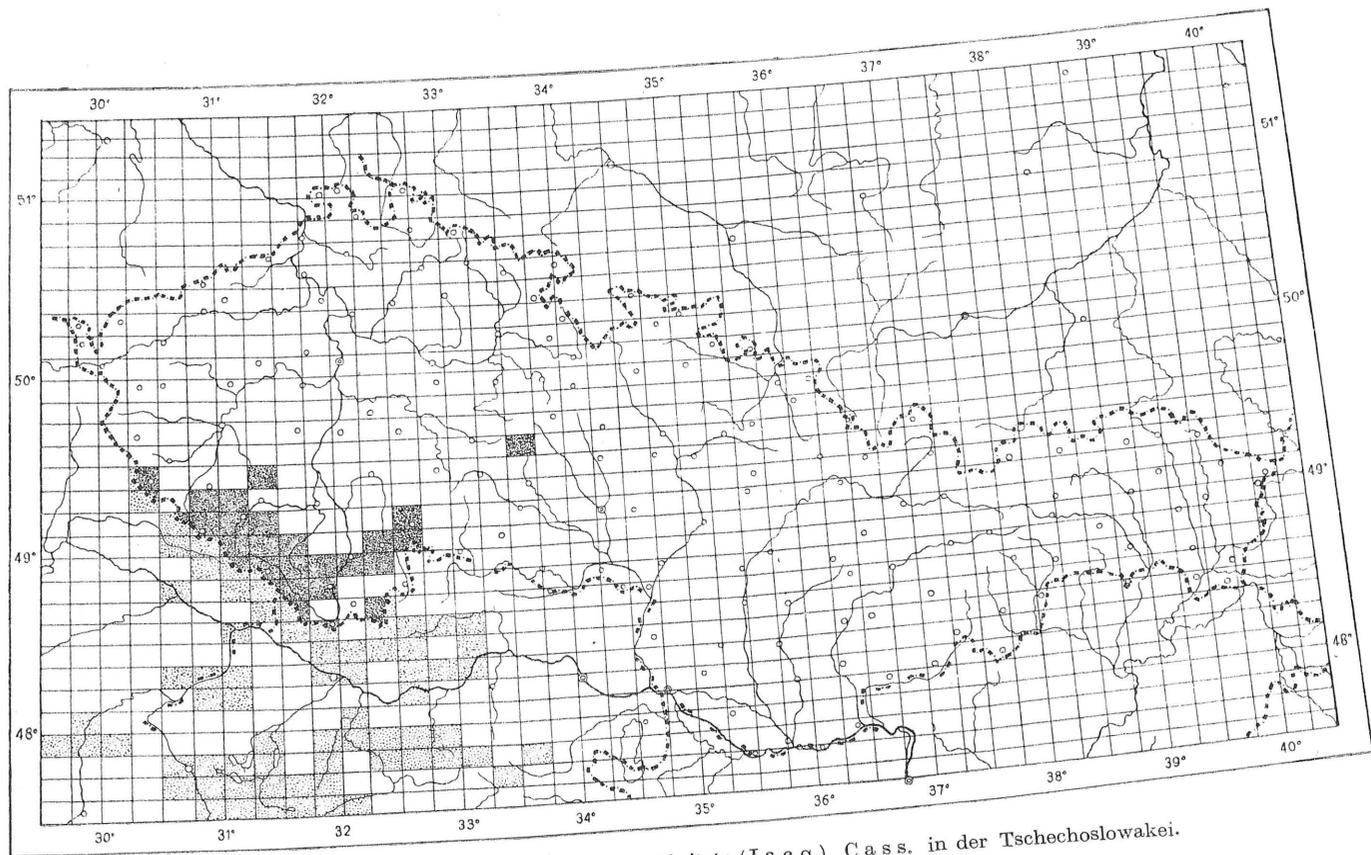
- DOSTÁL JOS., 1948: Slovenský Kras. Čs. Botan. Listy 1 : 138—141; 1950: Květena ČSR, 1138; 1958: Klíč k úplné květeně ČSR, 494.
- HEGI G., 1927: Ill. Fl. v. Mitteleuropa V. 3 : 1998—2000.
- KRIST VL., 1934: Hořce Československé republiky. Sbor. Klubu přír. v Brně 16 : 60—139; 1936: Doplňky I., ibid. 18 : 91—102.
- SCHARFETTER R., 1953: Biographien von Pflanzesippen.
- SCHÖNE R., 1940: Der Schwalbenwurz-Enzian (*Gentiana asclepiadea*) in der Sächsischen Schweiz. Natur u. Heimat 11 : 23.
- SCHUSTLER FR., 1918: Krkonoše, 72; 1920: Hořce československé. Čas. Musea králov. čes. 94 : 82—83.
- SOJÁK J., 1958: schriftliche Mitteil. über die Funde in der Ostslowakei.
- TANNICH ANT., 1928: Flora v. Böhmen.
- WIMMER F., 1844: Flora v. Schlesien, 2. Aufl.

Willemetia stipitata (J a c q.) C a s s. (Karte Nr. 6)

Unsere Vorstellungen der floristischen Beziehungen der Ostalpen und des Böhmerwaldes werden noch viel klarer, als durch die heutige Repartition von *Gentiana pannonica* oder *Ligusticum mutellina*, ja sogar *Soldanella montana*, durch die heutigen Reste des Arealis von *Willemetia stipitata* ergänzt und belegt.

Reste darum, weil die heutigen Inseln des Auftretens von *Willemetia* offenbar im Ganzen, wie im einzelnen nur noch Trümmer einer Ausdehnung darstellen, von deren maximaler Spanne und von deren Grenzen wir uns heute nur ein sehr ungenaues Bild machen können. Aus einer Gattung, die vielleicht im Tertiär entstanden ist und die morphogenetische Jugend unter veränderlichen Bedingungen des Pleistozäns durchlebt hat, bestehen heute zwei Arten: *Willemetia tuberosa* Fisch. et Mey. von kaspisch-iranischer Ausdehnung und *W. stipitata*, ein nordmediterranes Berg-Element mit drei getrennten Disjunktionen in den Ostpyrenäen, in den Alpen mit Böhmerwald und Vorgebieten und auf dem Balkan (Albanien und Montenegro). Es ist möglich die Voraussetzung zu machen, dass die Art im ganzen nördlich vom Mittelmeere gelegenen Gebiete und in ganz Vorderasien (mit unbekannter Nordgrenze) verbreitet gewesen sein möchte, modelliert, dezimiert und schliesslich auf ein Areal beschränkt das von den gebirgsbildenden Bewegungen und den Glacialperioden zerrissen worden ist, womit ein Einfluss auf tiefe und wiederholte Veränderungen der Bedingungen verbunden gewesen ist. Als Folge dieser Geschehisse kennen wir heute zwei Einheiten, die morphologisch und biochemisch (was aber nicht identisch ist mit naher Verwandtschaft) den Gattungen *Chondrilla* und *Taraxacum* zwar sehr nahestehen, aber scharf und klar getrennt sind und im Vergleiche zur zweiten der erwähnten beiden Gattungen in ihrer Gestalt ungewöhnlich stabilisiert erschienen und keine grosse ökologische Amplitude oder überhaupt Lebensintensität aufweisen.

Willemetia stipitata ist offenbar ein unmittelbares Produkt der Bedingungen der Glacialperiode und die heutige Disjunktion des Arealis erst eine Folge postglacialer Erwärmung und hauptsächlich der Austrocknung von Süd- und Mitteleuropa. Ihre Standorte in den nördlich der Alpen gelegenen Bergländern kann man mit höchster Wahrscheinlichkeit als Reste glacialer und früh postglacialer Refugien (oder überhaupt eines breiteren und zusammenhängenderen Vorkommens) ansehen, die nach dem Zurückweichen der Berggletscher und einer Erhöhung der Schneegrenze zum Zentrum einer Ausdehnung der Pflanzen in die Gebirgs- und Hochgebirgsstufen des Böhmerwaldes und der Alpen wurden. Die Verbindung zwischen Alpen und Böhmer-



Karte Nr. 6. Verbreitung von *Willemetia stipitata* (Jacq.) Cass. in der Tschechoslowakei.

wald ist ziemlich gut erhalten. Die Ausdehnung in Böhmen, soweit dies die Ansprüche der Art auf eine verhm. hohe Feuchtigkeit des Standortes erlauben, geht im ganzen zusammenhängend vom Südzipfel des Böhmerwaldes bis zu den Novohradecké hory, ins Innere von Böhmen bis nach Klatovy, Sušice, Prachatice, Budějovice, Třeboň und Jindř. Hradec, und diese Linie bildet auch entsprechend unseren heutigen Kenntnissen eine nördliche bzw. nordöstliche absolute Grenze eines zusammenhängenden Areals von *Willemetia*. Auserhalb dieser Linie liegt — genug weit entfernt — Domin's (1923 : 6) Lokalität auf der Böhmischo-Mährischen Höhe bei Račín im Dářsko-Gebiete frequenzmässig stark und ohne Zweifel ursprünglich. Aber der ökologische Charakter des wenig besuchten Gebietes zwischen Jindř. Hradec und Dářsko ist derart, dass er unter keinen Umständen das Vorkommen der Art ausschliesst, die wegen ihrer allgemeinen Ähnlichkeit mit Habichtskräutern und Grundfesten oft übersehen oder falsch bestimmt wird (schliesslich sogar auch in Herbarien), sodass es wahrscheinlich ist, sie auch noch dort festzustellen.

Im Jahre 1946 fand H. Zavřel (1951/52:125) diese Art auch beim Bílý kříž in der Bergland Těšínské Beskydy auf einem ökologisch und cönologisch natürlichen Standorte; J. Holub, der diesen Fund gelegentlich erwähnt (1959 : 410), verdächtigt die Einschleppung mit Grassamen. Die Entfernung von der allernächsten Račín-Lokalität ist zwar gross, aber die Lage der Lokalität — unmittelbar im Osten — ist für eine anemochore Pflanze günstig. Über die Fakten der Verbreitung von *Willemetia*, die gross sein kann, wissen wir nichts; darum halte ich es für unmöglich sich vorderhand über den Wert dieses Fundortes auszusprechen.

Literatur:

- DOMIN K., 1923, 24: Floristický příspěvek ke květeně Českomoravské vysočiny. Sborn. Klubu přír. v Praze, Jahrg. 1923/24; Separatabdr. Seite 6.
HEGI G., 1928: III. Flora v. Mittel-Europa VI. 2 : 1076—1078.
HOLUB J. und VLAD. SKALICKÝ, 1959: Floristicko-fytogeografické poznámky ke květeně jihovýchodní části Šumavy a přilehlé části Předšumaví. Preslia 31 : 395—412.
HOUFEK J., 1952: Studie o květeně Jindřichohradecka (Dissert. Arbeit, Manuskr.).
ZAVŘEL H., 1951/52: *Willemetia stipitata* (JACQ.) CASS. v Beskydech. Čs. Botanické Listy 4 : 125.

Geobotanická laboratoř Československé akademie věd, Průhonice, 3. III. 1960

se projevily ve znacích ve vegetativních orgánech malé odchylky, s tendencí k vyrovnání rozdílů u výchozích populací. Při sledování proměnlivosti potomstva jedné populace na různých substrátech se neprojevily průkazné rozdíly, kromě menších individuálních odchylek, ani na substrátech, svým chemickým složením úplně odlišných od substrátů, na něž je vázán v přírodě, např. na rašelině a říčním písku. Příčinou je buď malá plasticita znaků, nebo krátká doba působení změněných podmínek na znaky již dlouhodobým vývojem v \pm stejných podmínkách fixované. Při sledování proměnlivosti potomstva z různých výchozích populací v jednotných podmínkách se projevila tendence k vyrovnávání morfologických vlastností ke středním hodnotám populací v přírodě, až na některé moravské populace, které mají v celém plemenu zvláštní postavení.

Většina znaků ve velikosti vegetativních orgánů jeví souvislost se stanovištními podmínkami.

Znaky v generativních orgánech se projevily stálými v přírodě a zatím i v kultuře. Jsou patrně podmíněné genotypicky a fixované.

Poměrně malá proměnlivost ssp. *slovacus* a vyhraněnost v morfologických a anatomických znacích, spolu s ekologickou specialisovaností a s reliktním charakterem areálu svědčí o značném stáří taxonu.

In den Jahren 1957 bis 1961 befasste ich mich mit dem Studium der tschechoslowakischen Vertreter der Gattung *Lotus L.*, deren taxonomische Beziehungen äusserst interessant und kompliziert sind, bisher aber noch nicht ordnungsgemäss bearbeitet wurden. In der vorliegenden Arbeit finden sich die Ergebnisse des Studiums der subsp. *slovacus*, über die bereits vorläufige Mitteilungen zur Publikation gelangten (Žertová, 1960a, 1960b, 1961).

Die Forschung zerfiel in zwei parallele Gruppen: in die Forschung der Pflanzen in der Natur und des Herbariummaterials mitteleuropäischer Sammlungen, sowie in die Forschung der Pflanzen in der Kultur.

Die Versuche wurden in drei Gruppen geplant:

1. Transplantation;
2. Studium der Nachkommenschaft eines Individuums oder einer Population in verschiedenen Bedingungen; veränderlich waren zwei Faktoren, Substrat und Feuchtigkeit, in fünf Typen: Moor, Kalkstein, Flußsand, Trockenheit und Feuchtigkeit, sowie eine Kontrollreihe;
3. Studium der Nachkommenschaft verschiedener Populationen aus verschiedenen Standorten und Fundstätten in einem einheitlichen Milieu.

Die Versuche wurden auf dem Versuchsfeld des Geobotanischen Laboratoriums der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Průhonice bei Prag vorgenommen (die Seehöhe des Grundstückes beträgt 273 m). (Fot. 4, 5.)

Das gesamte Dokumentenmaterial aus der Natur und den Versuchsfeldern ist in den Herbarien der Botanischen Abteilung des Nationalmuseums in Prag aufbewahrt.

L. corniculatus L. subsp. *slovacus* Žertová.

Ochrana přírody 15 (1960) 138

Synon.: *L. flavedinosus* Sándor in herb.

L. borbásii Ujhelyi, Ann. Hist. — Natur. Musei Nat. Hungaricæ 52 (1960) 187*)

*) Ujhelyi, J. (1960): Études taxonomiques sur de groupe du *Lotus corniculatus L.* sensu lato, Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungaricæ, 52, p. 185—195, Tab. I.—IV.

Diagnosa: Caules erecti vel ascendentes; folia flavoviridia vel laete viridia; foliola basalia et foliolium terminale lanceolata, foliola superiora falcata; foliola infra cellulis epidermalibus stellatis; umbellae (1) 2—4 (7) florum; flores magni, (10) 12—18 mm longi, odorati; calyx campanulatus, dentibus calycinis subulatis, ± tubo calycis aequilongis, unguis vexilli longiores; corolla laete flava vel saturate flava, exiccata aurantiaca, lamina vexilli apice suborbicularis usque acuta; legumen glaber. Floret IV.—V. (Fot. 1, 2, 3.)

Der Typus befindet sich im Herbarium der Botanischen Abteilung des Nationalmuseums in Prag.

Systematische Abgrenzung.

In den Herbarien und in der Literatur wird ssp. *slovacus* mit verschiedenen Namen bezeichnet. Am häufigsten sind dies Namen, welche das Hauptmerkmal — in der Natur die auffallende Behaarung der Stengel, Blätter und des Kelches — zum Ausdruck bringen, wie *hirsutus* Koch, *villosus* auct., *ciliatus* Koch, *pilosus* auct., usw., dies in verschiedenem systematischem Wert (species, subspecies, Varietät Form). Von diesen Taxa unterscheidet sich unser Typus in der Gestalt der Blätter und Blüten.

Thuilliers *L. villosus* ist ein Taxon subspezifischen Wertes von der Art *L. uliginosus* (Ascherson et Graebner, 1908 u. ä.). Soó et Jávorka (1951) reihen die behaarten Formen unter dem Namen *L. corniculatus* var. *hirsutus* Koch ein; in einigen Fällen werden offensichtlich in diese Einheit auch Formen der ssp. *slovacus* einbezogen. Dafür spricht auch die ökologische Charakteristik des Standortes und die Bemerkungen hinsichtlich seiner Verbreitung. Dostál (1950, 1954, 1959) reiht offensichtlich die westslowakischen und mährischen Vorkommen dieser Subspecies in ssp. *major* (Scop.) Hay. auf Grund einiger Merkmale und der Verbreitung ein, ähnlich wie Ascherson et Graebner (1908) und Gams (1924). Auch einige Posten in unseren und ausländischen Herbarien werden mit diesem Namen bezeichnet. Nomenklatorisch ist das ursprüngliche Taxon *L. major* Scop. sehr schwer identifizierbar. Die Beschreibung ist allzu knappgefasst und erfasst nicht alle wichtigen Merkmale (Scopoli, 1772), so dass sie auf eine ganze Reihe von Taxa bezogen werden kann. In der Beschreibung steht lediglich angeführt: „Folia lanceolata, bracteis pariter lanceolatae. Filamenta alterna breviora, apice non dilatata.“ Das Taxon wurde aus Krain beschrieben. Der Originalbeleg, der Typus, existiert offenbar schon nicht mehr. Laut Laségue (1845) wurde angeblich das gesamte Herbarium Scopoli in Pavia aufbewahrt. Aber bereits im Jahre 1901 macht Saccardo (laut liebenswürdiger Mitteilung des Univ. Prof. Dr. F. Widder, Graz) darauf aufmerksam, dass dieses Herbarium nicht aufgefunden wurde. Nach den gegenwärtigen Berichten bleibt dieses Herbarium verschollen.

In der Geschichte des Studiums der Gattung *Lotus* L. geschah es daher oft, dass der Name *L. major* Scop. einer ganzen Reihe verschiedener Formen sogar aus verschiedenen Arten beigelegt wurde und dass sogar eine unterschiedliche Auffassung bei ein und demselben Autor keine Ausnahme bildet, dies sogar in verschiedenen Ausgaben derselben Arbeit (Koch, 1837, 1846, 1857). Die späteren Autoren erweiterten die ursprüngliche Beschreibung entweder unabhängig voneinander oder teilweise unter Übernahme älterer Ansichten. Dadurch gelangt der Name in die Floren aus verschiedenen Weltteilen und charakterisiert sowohl schmal- wie breitblättrige, kahle und behaarte, kleine und grosse Typen, also gänzlich in

Eigenschaften und tatsächlicher Zugehörigkeit voneinander abweichende Typen. Die verhältnismässig vollkommenste von den neueren Beschreibungen bringt A s c h e r s o n und G r a e b n e r (1908), G a m s (1924), H a y e k (1927) und übernimmt D o s t á l (1950). Als hauptsächliche und neue Merkmale betonen diese Autoren: hohle Stengel, lanzettförmige Blätter und kleinere Blüten als beim Typus, H a y e k noch den hohen Wuchs, A s c h e r s o n und G r a e b n e r sowie D o s t á l dichte Behaarung. Hinsichtlich der weiteren Merkmale gehen die Autoren nicht konform. Der Monograph der Familie, B r a n d (1898), lässt die Frage des *L. major* S c o p. offen.

Nach diesen äusserst eingehenden Beschreibungen unterscheidet sich ssp. *slovacus* von *L. major* S c o p. durch den niedrigeren Wuchs, volle Stengel, grössere Blüten als bei ssp. *corniculatus* und durch die Form der Blüten.

Die von S á n d o r als *L. flavedinosus* bezeichnete Pflanze (Originalbeleg Herb. reg. sci. Univ. Hungaricae, Budapest) gehört zu ssp. *slovacus*. Bei dem Beleg erliegt eine lateinische Beschreibung, welche genau insbesondere die Form der Blätter und die hellgelbe Farbe der Blüten zum Ausdruck bringt; die Morphologie der Blüten wird nicht erwähnt. Die Lokalität ist Pomász bei Sz. Endre nördlich von Budapest, wo ssp. *slovacus* später noch oftmals gefunden wurde. Da der Name *L. flavedinosus* nicht in einer Publikation zur Veröffentlichung kam, wird er bloss als Synonym eingereicht.

L. borbásii U j h e l y i ist der Beschreibung, bezeichnenden Merkmalen, Verbreitung und Chromosomenzahl nach, mit der f. *slovacus* identisch. Nach den vom Autor im Herbarium Nemzeti Museum in Budapest bezeichneten Belegen ist seine genauere systematische Begrenzung nicht klar.

Die nächstverwandten Taxa sind *L. sulphureus* B o i s s. und *L. delortii* T i m b. *L. sulphureus* B o i s s. hat seine Verbreitung östlich des Areals der ssp. *slovacus*, in Syrien, Kleinasien und Mesopotamien. Er unterscheidet sich durch die eiförmigen Blätter, die rostfarbenen Trichome und die grüne Farbe und kleineren Samen. *L. delortii* T i m b. knüpft im Westen an das Areal von ssp. *slovacus* an und ist in typischer Varietät oder in der häufig angeführten var. *symmetricus* J o r d. im Westteil der europäischen Mittelmeergebietes verbreitet. Seine Unterscheidungsmerkmale sind breitere Blättchen, die lanzettliche bis eiförmige, sowie kleine Blüten.

Nähere Verwandtschaftsbeziehungen zu übrigen Formen aus der Umgebung dieser Form weist *L. corniculatus* ssp. *slovacus* nicht auf.

Morphologie und Anatomie

1. Wurzelsystem.

Die Primärwurzel ist eine Pfahlwurzel, die bei älteren Individuen bis zu 130 cm erreicht, in der Mehrzahl der Fälle 50–100 cm lang ist. Sie ist am Wurzelkopf im ersten Jahr 0,5–1 cm, in den weiteren Jahren bis zu 1,5 cm dick. Unterhalb des Wurzelkopfes ist sie schwach verengt, die Stärke nimmt allmählich in der Richtung zum Apikalteil der Wurzel ab. Die Bildung der Wurzeln 2. und 3. Ranges hängt von den Bodenbedingungen, insbesondere von der physikalischen Struktur und der Bodenfeuchtigkeit ab. Ein besonderer Einfluss chemischer Bodeneigenschaften konnte nicht festgestellt werden und kam auch nicht nachweislich in der Kultur zur Geltung.

Auf tiefen Lössböden extrem trockener Standorte (die Messungen wurden an den Südhängen der Hügel von Kováčov und Ďarmoty [Kováčovské kopce, Ďarmotské kopce] bei Štúrovo in der Südslowakei vorgenommen) verlaufen die Sekundärwurzeln ± gleichmässig entlang der ganzen Wurzeln oder überwiegend im unteren

Teil. Auf seichteren Böden, auf Andesit- oder Kalksteinunterlage (Messungen an den Westhängen der Hügel von Kováčov, am Südhang der Devínská Kobyla bei Bratislava in der Südwestslowakei, sowie an den Südhängen bei Buková in den Kleinen Karpaten in der Westslowakei und auf feuchteren Böden Pollauer Berge [Pavlovské-kopce] bei Mikulov in Südmähren) bilden sich die Sekundärwurzeln gleichmässig entlang der ganzen Pfahlwurzel mit der Tendenz zum überwiegenden Vorkommen in der oberen Hälfte oder sogar dem überwiegenden Vorkommen in der oberen Hälfte (Fig. 1). Der letztgenannte Typ des Wurzelsystems findet sich vorwiegend auch bei den Pflanzen in der Kultur. Unterschiede zwischen den Pflanzen in den Feldern mit verschiedenen Erdarten konnten nicht verzeichnet werden ausser individuellen Verschiedenheiten in der Wurzelmasse, d. h. in der Gesamtzahl und -länge der Wurzeln. Nicht einmal bei Pflanzen aus der Nachkommenschaft von Populationen aus verschiedenen Standorten machten sich bei \pm gleicher Bestellungsart und Feuchtigkeitsmenge massgebliche Unterschiede bemerkbar.

Die Wurzeln des 2. Ranges und der weiteren verzweigen sich \pm senkrecht. Sie erreichen eine Länge von 10–30 cm und eine Stärke von 1–3 mm.

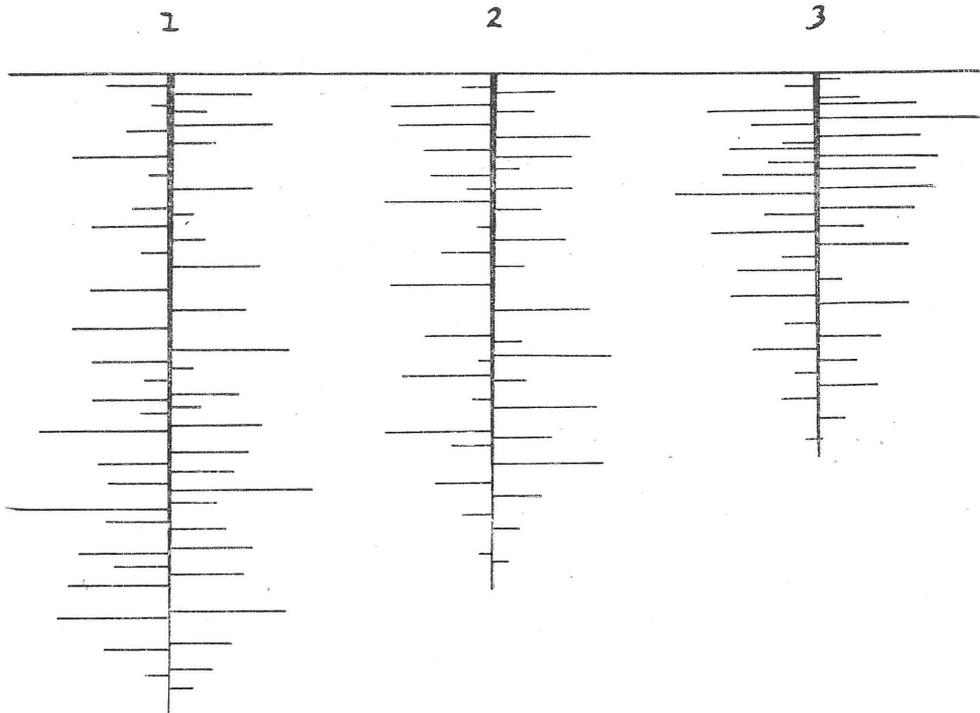


Fig. 1. Das Wurzelsystem: 1. Tiefe Trockenböden, 2. Seichtere oder feuchtere Böden

2. Stengel.

Die Stengel sind aufrecht oder in selteneren Fällen aufsteigend, sind (5) 10–25 (40) cm lang, voll, glatt oder weiss behaart, von der Basis monopodial verzweigt.

Im Vegetativstadium und in der Blütezeit beschränkt sich die Verzweigung auf den Basalteil der Stengel, die sich weiterhin nicht verzweigen. (Fig. 2). Nach dem

Abblühen beginnen Seitenäste aus der Achselhöhle der höheren Stengelblätter bis zum Gipfel hinauszuwachsen. In ihrer Länge schießen sie über den Blütenstand und die Primärstengel hinaus. Infolge der immer dichter werdenden Äste legen sich die Stengel teilweise gegen den Boden und so kommt es gewissermassen zu einer Änderung im Aussehen der Pflanze. Solche Fälle einer weiteren Verzweigung zur Zeit der Hülsenreife sind in der Natur ziemlich selten, in der Kultur aber, und zwar bei allen Pflanzen, gang und gäbe.

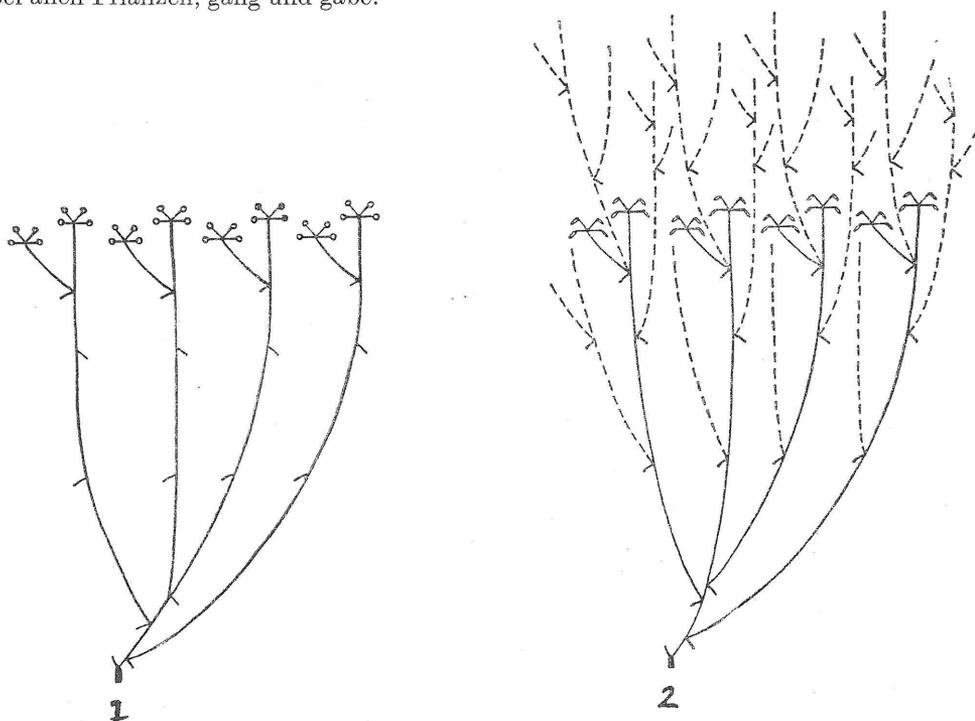


Fig. 2. Die Verzweigung: 1. Während der Blütezeit, 2. Während der Reifezeit der Früchte

Das weitere Wachstum der Stengel und die Verzweigung bei der Reife und nach dem Abreifen der Samen steht scheinbar in Abhängigkeit von der Vitalität der Individuen und unter dem Einfluss synökologischer Bedingungen. In dichten Beständen von \pm natürlichen Standorten und an Orten, die nach der Blütezeit — im Juni, Juli und August — trocken sind (z. B. Hänge der Südexposition auf den Hügeln von Kováčov) konnte eine weitere Verästelung nicht bemerkt werden. Auf Standorten mit aufgelockertem Bestand oder auf sekundären Standorten, z. B. auf aufgelassenen Weinbergen, Fahrwegen u. ä. (z. B. Ďarmotské Kopce, Devínská Kobyla) und in Gebieten, die zur Zeit der Samenreife feuchter sind (Nordexpositionen, Pavlovské kopce u. ä.) ist eine sekundäre Verzweigung häufiger. Eine allgemeine Erscheinung bildet sie bei den Pflanzen in der Kultur, wo der Konkurrenzfaktor nahezu ausgeschlossen ist und die Feuchtigkeitsverhältnisse günstig sind.

Der Typ des aufrechten Wuchses erhält sich auch in der Kultur, in den Bedingungen der Isolation der einzelnen Pflanzen ohne Beeinflussung der Verbanddichte des Nachbarbestandes.

Die Zahl der Stengel schwankt je nach dem Alter der Pflanze und den Bedingungen des Milieus, von denen sich hauptsächlich die Bestandsdichte und Nährkraft des Substrats auswirken. Als Maximalzahl an Ästen (ersten und zweiten Ranges) konnte man in der Natur bis zu 164, in der Kultur bis zu 187 feststellen. Der Durchschnitt bewegt sich in der Natur in der Spanne von 10—40; in der Kultur im ersten Jahr zwischen 5—20, im zweiten Jahr zwischen 50—60.

Die Stengelbasis wird im zweiten und den darauffolgenden Jahren holzig. Die Kräuterteile der Stengel trocknen alljährlich nach dem Blätterfall im Herbst ein, überdauern so den Winter und verbleiben auf der Pflanze bis zum Frühling oder überdauern auch die weitere Vegetationsperiode und faulen erst im weiteren Winter ab. (Fig. 4). Das Tempo des Fäulnisprozesses hängt vom Gesamtcharakter, hauptsächlich von der Trockenheit des Standortes und der Jahreswitterung ab.

Aus den verholzten Basen wachsen in den folgenden Jahren neue Stengel empor.

3. Blätter und Blättchen.

Die Blätter sind fünfzählig, die Blattspindel ist kahl, vereinzelt oder dicht behaart. Die Blättchen sind kurz, $\pm 0,5$ mm gestielt, kahl oder lang behaart, wobei die Haare in weisser Farbe schräg oder senkrecht abstehen. Die Blättchen des unteren Paares sind lanzettförmig bis sichelförmig, jene am oberen Paar sichelförmig, das unpaarige Blättchen sichel- bis lanzettförmig. Die Blätter beider Paare stehen in scharfem Winkel schräg gegen die Spindel geneigt. Die Farbe der Blättchen ist gelbgrün, lichtgrün bis hellgrün. Ihre Grösse beträgt 7—16 (21) mm \times 1,5—5 (8) mm. Die Grösse der Blättchen wird im Mittelteil des Stengels zu einem gewissen Masse je nach den Bedingungen des Standortes veränderlich und bildet eine Reihe \pm konstanter und charakteristischer Formen in geographisch verschiedenen Gebieten. Die Grösse der Blättchen bei Pflanzen in Populationen eines Gebietes steht teilweise in Korrelation zur Stengellänge und -zahl. Die Faktoren Beschattung und erhöhte Feuchtigkeit wirken teilweise auf eine Vergrösserung der Blättchenfläche ein und gleichzeitig zeigt sich eine Verdünnung und Verlängerung der Internodien. Die Blättchengrösse unterschied sich aber nirgends wesentlich von der Blättchengrösse der Steppenformen und erreichte nicht die Werte der grossblättrigen mährischen Populationen.

In der Kultur trat hinsichtlich Gestalt und Grösse der Blättchen keine Änderung ein und es gab keine Unterschiede gegenüber den bei Populationen in der Natur gefundenen Werten.

Epidermis: die Epidermiszellen sind sternförmig gelappt, mit unregelmässig verdickten Wänden. In ihrer Form sind die Zellen der unteren Blättchenseite ausgeprägter und mehr konstant. Die Epidermiszellen der Keimblätter ähneln in ihrer Gestalt den Epidermiszellen der Assimilationsblätter, sind aber nicht so ausgeprägt.

4. Blütenstand.

Der Blütenstand ist überwiegend terminal, mit Blüten in der Achselhöhle 1—2 Gipfelblätter. Durch diese Anordnung gelangen die Blüten zur Zeit der Vollblüte fast in eine Ebene. Die Infloreszenzstiele sind im Vergleich zu *L. corniculatus* ssp. *corniculatus* und ssp. *tenuifolius* kürzer, in der Mehrzahl der Fälle 2—3 cm lang bei voll aufgeblühten Blüten, kürzer bei den Knospen, bei der Hülsenreife länger. Die Zahl der Blütenstände an der Pflanze steht in direktem Proport zur Stengelzahl. Die überwiegende Mehrzahl der Stengel, in der Natur 80—100 %, in der Kultur 90—100 %, ist blütentragend. Steril sind überwiegend nur Seiten- und Basalstengel und jene Stengel, die erst nach der Hauptblütezeit aufwachsen.

Die Zahl der Blüten im Blütenstand beträgt grösstenteils 4 mit einer Variationsspanne von 1—7. Alle Blütenzahlen 1—5 (7) sind oft auf einer einzigen Pflanze vertreten, und dies mit einem verschiedenen Maximum.

Blüten- zahl	Nummer des Individuums														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	—	3	4	—	1	14	6	11	1	4	9	4	20	2	4
2	1	4	8	—	—	26	6	11	3	5	13	6	33	3	18
3	—	5	5	6	1	43	8	26	5	5	15	8	37	7	13
4	20	12	44	1	5	86	20	57	6	4	31	11	32	8	33
5	2	39	45	—	1	67	13	55	—	4	9	3	12	14	41
6	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	4
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Population: Südslowakei: Hügel von Kováčov, Waldsteppe südlicher Exposition oberhalb der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr. 125 m (*f. slovacus*).

Blüten- zahl	Nummer des Individuums														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	6	1	2	2	—	3	—	—	—	2	4	3	2	—
2	5	10	3	5	2	8	6	—	2	4	7	11	4	4	—
3	12	13	5	4	8	18	6	2	2	8	7	13	12	13	—
4	11	11	4	5	3	39	13	6	2	5	5	15	13	16	1
5	8	2	1	—	—	5	5	—	—	4	2	2	—	—	1
6	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Population: Südslowakei: Hügel von Kováčov, Waldsteppe südlicher Exposition oberhalb der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m (*f. futákii*).

Blüten- zahl	Nummer des Individuums														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	2	3	3	2	3	3	4	2	3	4	3	2	2	3
2	5	3	9	6	10	8	8	9	5	4	8	5	7	5	4
3	18	6	26	16	15	19	14	18	22	13	19	14	15	9	12
4	63	19	69	76	48	56	53	66	50	40	69	48	39	19	30
5	17	5	18	16	14	15	17	19	12	14	17	14	10	3	8
6	4	1	5	8	4	3	2	7	5	4	9	4	3	2	3
7	—	—	2	1	—	—	—	2	—	—	2	1	—	—	1

Population: in der Kultur gepflanzte Nachkommenschaft der Population aus der ersten Tabelle.

Bei den Individuen in der Kultur sind die Zahlen mehr ausgeglichen, weil die Blütenzahl grösser ist.

Eine Abhängigkeit der Blütenzahl in den Blütenständen von den äusseren Bedingungen liess sich nicht festlegen. Die Kurvenscheitelpunkte bei den Populationen. (Fig 3.,4.) bewegen sich zwischen 3—4 Blüten bei Pflanzen aus der Natur. und der Kultur, wo eine Tendenz zu einigermaßen höheren Werten vorherrscht.

Die Blütenzahl im ersten Maximum ist grösser als bei der Refloreszenz (Fig. 3., 4.).

Während der Vollblüte stehen die Blüten im Blütenstand gegen die Mitte zu geneigt und die Vexillagipfel berühren einander. Dadurch erhöht sich die Auffälligkeit und scheinbare Grösse der Blüten.

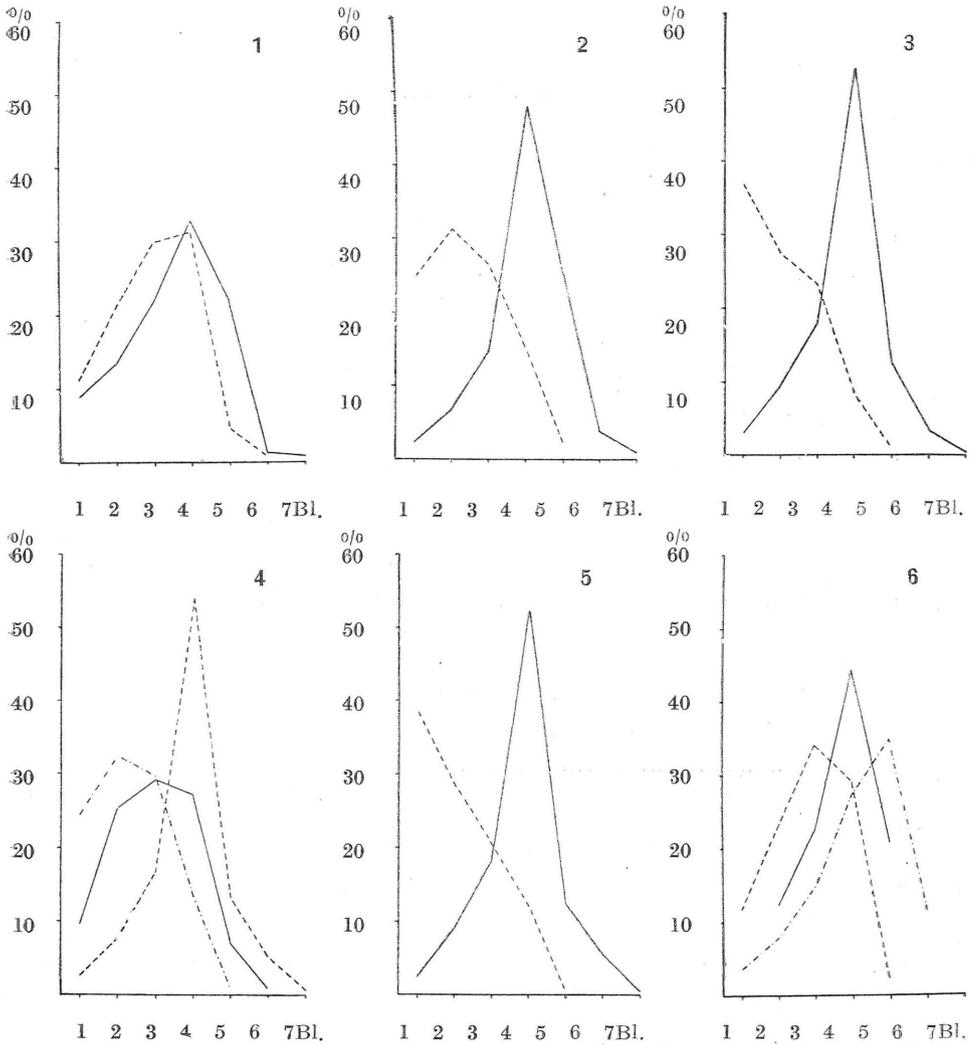
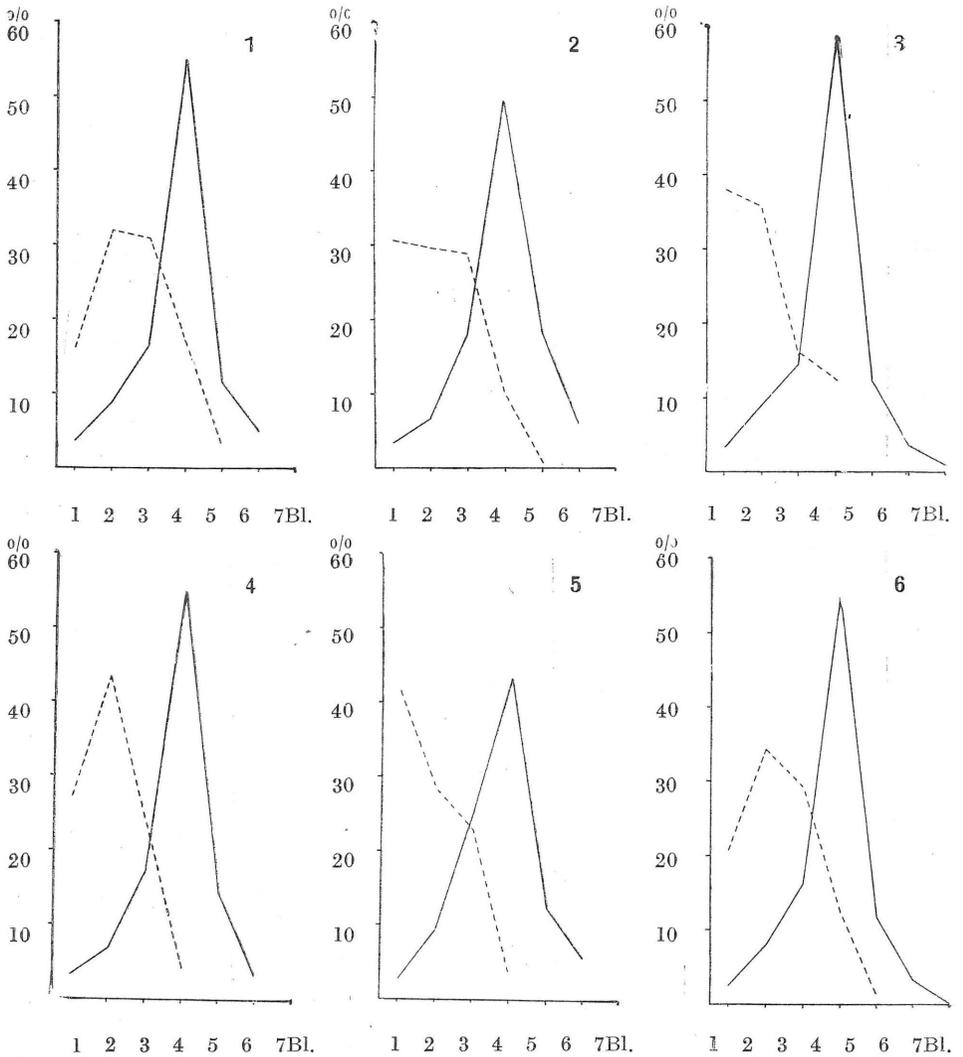


Fig. 3. Die Anzahl der Blüten im Blütenstand:

1. Südslowakei: Südbhang der Kováčov-Hügel ö. von der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 115 m.
 ——— *f. slovacus*
 - - - - *f. futákii*
2. Nachkommenschaft der Population aus Lokalität 1.
 ——— Hauptblütezeit
 - - - - Refloreszenz
3. Nachkommenschaft eines Individuums aus der Population der Lokalität 1.
 ——— Hauptblütezeit
 - - - - Refloreszenz
4. Südslowakei: Darmoty-Hügel: Steppenabhang auf dem Gipfel des Hügels nō. von Mužla, 223 m
 ——— Pflanzen in der Natur
 - - - - Transplantierte Pflanzen in der Kultur, Hauptblütezeit
 - . . . - Transplantierte Pflanzen in der Kultur, Refloreszenz



5. Nachkommenschaft der Population aus der Lokalität: Südmähren: Pollauer Berge, SW. Abhang der Tabulová, 350 m, in der Kultur:

— Hauptblütezeit
 --- Refloreszenz

6. — Südslowakei: Kováčov-Hügel, beim Wege im Eichenwald auf dem s. Abhang von Burda, 135 m

--- Südwestslowakei: Devínská Kobyla, SW. Steppenabhang ö. von Devín, 240 m

..... Südmähren: Pollauer Berge: Steppenabhang auf dem Gipfel von Turoid, 385 m

Fig. 4. Die Anzahl der Blüten im Blütenstand bei der Nachkommenschaft der Population aus der Lokalität: Südslowakei: Südabhang der Kováčov-Hügel ö. von der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m, in der Kultur in der ökologischen Reihe:

— Hauptblütezeit
 --- Refloreszenz

1. Feuchtigkeit 2. Kontrollreihe, Moorerde, 4. Sand, 5. Kalkstein, 6. Trockenheit

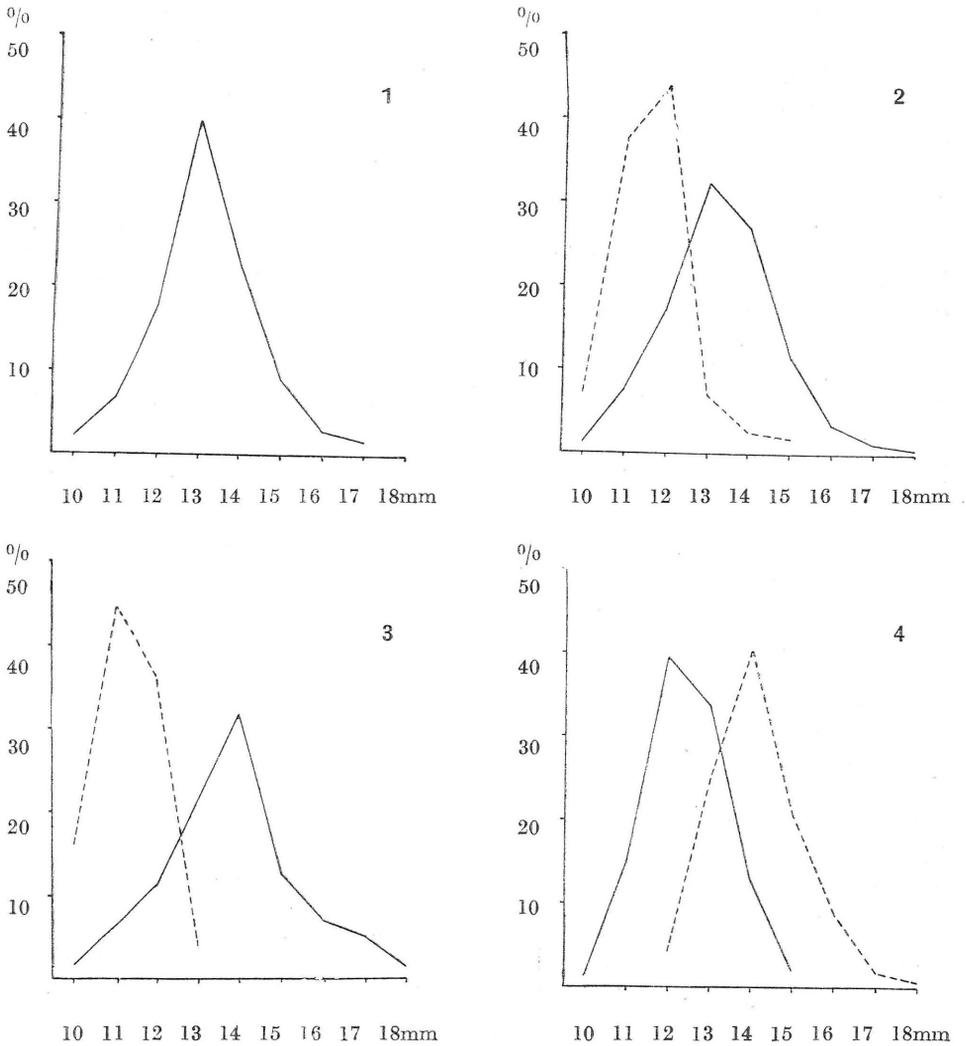


Fig. 6. Länge der Blüten:

1. Südslowakei: Südabhang der Kováčov-Hügel ö. von der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m, f. slovacus
2. Nachkommenschaft dieser Population in der Kultur:
 - Hauptblütezeit
 - - - Refloreszenz
3. Nachkommenschaft der Population aus der Lokalität: Ďarmoty-Hügel: Steppenabhang auf dem Gipfel des Hügels nō. von Mužla, 223 m
 - Hauptblütezeit,
 - - - Refloreszenz
4. — Südslowakei: Kováčov-Hügel Ö. von der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m, f. futákii
 - - - Südmähren: Pollauer Berge, Steppenabhang auf dem Gipfel von Turoid, 385 m

5. Blüten.

Die Blüten sind zitronen- bis hellgelb, zitronenartig duftend, bei Trockenheit sattgelb bis orangefarben. Die Farbe behält ihre helle Klarheit bei und wird noch satter, bekommt aber keinen schmutzig grauen Anflug. Mit zunehmendem Alter dunkelt sie nach, bis sie ins Grüne übergeht.

Der Farbton ist für die einzelnen Populationen charakteristisch. Die hellsten, weisslich-gelben Blüten wurden bei den Populationen auf den Hügeln von Kováčov gefunden.

Die Blütenlänge schwankt zwischen 10—18 mm, beträgt überwiegend 13—15 mm. (Fig. 6.). Die Variabilitätsbreite der Blütengrösse schwankt einerseits auf einem Individuum, andererseits in der Population: auf ein und demselben Individuum sind grösstenteils die ersten Blüten und die Blüten zur Zeit des Blütemaximums grösser als die späten Blüten und insbesondere die Blüten der Refloreszenz im Herbst. (Fig. 6.). In einem geringeren Intervall, ± 1 mm, schwankt auch die zur selben Zeit erfasste Blütenlänge. Sie ist für die einzelnen Populationen charakteristisch. Die grössten Blüten wurden bei den Populationen aus den Hügeln von Kováčov und Darmoty festgestellt, denen in der Grösse sogar die Blütenwerte der Pflanzen aus Österreich und Ungarn gleichkommen. Einige Populationen aus der Devínská Kobyla und die Populationen aus dem Mittelteil der Kleinen Karpaten haben kleinere Blüten.

In der Kultur erwies sich dieses Merkmal als konstant und man verzeichnete keine Unterschiede in der ökologischen Serie bei der Nachkommenschaft einer Population auf verschiedenen Substraten und der Vergleichssammlung der Nachkommenschaft aus verschiedenen Ausgangspopulationen. Die Variationsspanne bleibt \pm gleich. Augenfällig kleiner zeigten sich Spätblüten (Spätsommer- bis Herbstblüten) und Blüten bei der Refloreszenz; der Unterschied betrug durchschnittlich 0,5 bis 1 mm.

Blütezeit: die hauptsächliche Blütezeit reicht im Ostteil des Areals auf unserem Gebiet (Südslowakei) bis in die letzte Aprilwoche und erste Maiwoche, im Mittelteil des Areals (Südwestslowakei) in die erste Maihälfte, und im Westteil des Areals (Südmähren) in die zweite Maihälfte und in das Ende des Monats Mai.

Der eigentliche Beginn des Aufblühens verschiebt sich ungefähr um eine Woche und das Ende sogar bis in den Septemberanfang, da noch vereinzelt Blüten im Ostteil des Areals aufblühten. (Fig. 5.).

Die Zeit des Blütebeginnes in der Natur fällt annähernd in den Eintritt der Periode mit Temperaturen über 10° C.

Bei den in Průhonice gepflanzten Pflanzen verschob sich die Zeit des Aufblühens beträchtlich: im ersten Jahr bis um 80 Tage, im zweiten bis um 25 Tage im Vergleich zu den Daten der Ausgangspopulation. Die Verspätung wird nicht nur durch die weniger günstigen klimatischen Verhältnisse dieses kühleren und feuchteren Gebietes, sondern auch durch den andersgearteten Beginn der Vegetationsperiode bewirkt. Besonders im ersten Jahr verzögert sich offensichtlich unter dem Einfluss einer anderen Keimzeit die Zeit des Aufblühens; im zweiten Jahr erscheinen die Blüten bei denselben Pflanzen bereits früher.

Die Mehrzahl der Pflanzen in der Kultur blühte zum zweitenmal Ende des Sommers, mit einem ausgeprägteren Maximum um die Augushälfte, während in der Natur nach einem jähen Absinken nach dem ersten Maximum sich eine dauernde allmähliche Abnahme nachweisen lässt. Refloreszenz wurde nur ganz vereinzelt beobachtet.

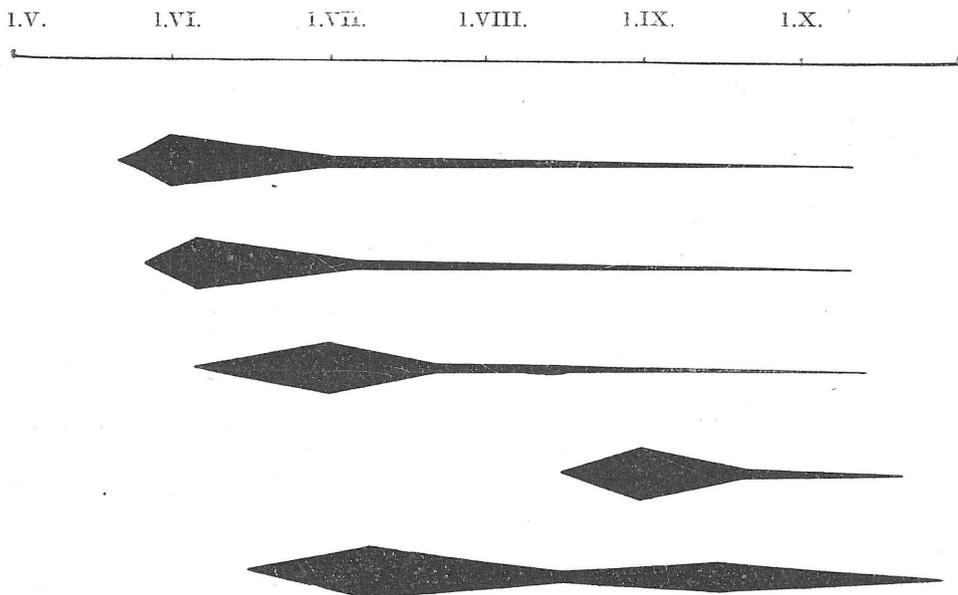


Fig. 5. Blütezeit in verschiedenen Gebieten: 1. Südslowakei: Kováčov-Hügel, 2. Südwestslowakei: Devínská Kobyla, 3. Südmähren: Pollauer Berge, 4. Versuchsfeld in Průhonice, die Pflanzen in erstem Jahr, 5. dieselben in zweitem Jahr

Morphologie der Blütenteile: der Kelch ist röhrenförmig bis schmal glockenartig, mit langem weissen Haare bestanden oder kahl; die Zähne des verwachsenen Kelches sind ebenso lang oder noch länger als die Kelchröhre, schmal lanzettlich bis streifenartig, länger als der Nagel der Fahne.

Krone: Die Fahne hat breit eiförmiger bis abgerundeter Platte, die sich gegen den Gipfel schwach verengt und \pm ebenso lang wie breit oder ein wenig länger, \pm so lang wie der Nagel ist; sie ist am Gipfel zugespitzt oder abgerundet; die Flügel sind kürzer als die Fahne; das Schiffchen ist assymetrisch gegen die Unterseite zugespitzt.

6. H ü l s e n .

Die Hülsen sind kahl oder tragen vereinzelte Härchen an der Basis, sind während der Reife sandgelb bis graugelb. Die Zahl der Blüten, aus welchen sich Hülsen entwickeln, beträgt 80–100 %, in der Kultur 90–100 %. Sie schwankt auch sogar auf ein und derselben Pflanze.

C h r o m o s o m e n .

Die Chromosomen wurden in der Metaphase der mitotischen Teilung nach der Präparation mit der Aceto-Galloycyanin-Methode nach Bartoš et Avratovšćuková (Bartoš, J. et Avratovšćuková, N.: Staining of Chromosomes in Root Tips of Clover in toto with Aceto-galloycyanine, *Biologia Plantarum* 2., 1960, Praha) ermittelt, bei den Populationen in der Süd- und Südwestslowakei aus verschiedenen Standorten aus Kováčov-Hügeln, Darmoty-Hügeln, Drienová-Berg bei Gbelce (Somlyó hegy) und Devínská Kobyla. In allen Fällen war die Chromosomenzahl $2n = 12$, diploide mit $n = 6$.

Zytologische Verhältnisse der ssp. *slovacus* hatte auch V. Zajacová

(Diplomarbeit, Bratislava 1961) bei den Populationen aus Drienová-Berg und Devínská Kobyla bestimmt und hat dieselbe Chromosomenzahl festgestellt.

Grösse der Hülsen: 11–30 mm × 2–4 mm, grösstenteils 20–30 mm × 2,5–3 mm.

Tabelle der Veränderlichkeit der Hüslengrösse: S = 250.

Länge mm	Breite				
	2	2,5	3	3,5	4
11–12	—	1	—	—	—
13–14	—	3	2	—	—
15–16	—	3	7	—	—
17–18	—	7	20	—	—
19–20	1	9	32	2	1
21–22	—	7	58	5	2
23–24	—	2	38	4	—
25–26	—	1	24	—	—
27–28	—	—	15	1	—
29–30	—	—	5	—	—

Die Samenzahl in der Hülse beträgt (1) 5–25, grösstenteils 9–17. Die Samenzahl ist im Vergleich zur Embryonenzahl beträchtlich niedriger; ein Teil der Samen kommt nicht zur Entwicklung. In einigen Populationen in der Natur herrscht sogar die Zahl der unentwickelten Samen vor. In der Kultur sind die Verhältnisse günstiger und die Zahl der zur Entwicklung gelangenden Samen hat das Übergewicht.

V a r i a b i l i t ä t.

L. corniculatus ssp. *slovacus* ist verhältnismässig wenig variabel und erweist sich als konstantes Taxon ohne Abweichungen höheren taxonomischen Wertes.

In den morphologischen Merkmalen einiger Massen abweichende Gruppen finden sich im Rahmen des Weltareals in beiden geographisch voneinander geschiedenen Gebieten. Die Südgruppe, die die Vorkommen in Istrien umfasst, zeigt eine Tendenz zur Bildung breiterer Blättchen, zu einer dunkleren, rostfarbigen Verfärbung der Trichome und zu kleineren Blüten. Diese Abweichungen sind aber unbedeutend und nicht nachweisbar und lassen sich demnach nicht als Formen werten. In der Nordgruppe, welche Lokalitäten auf unserem Gebiet, in Österreich und Ungarn umfasst, besteht eine relativ grössere Variabilität, hauptsächlich im Gebiet der Südslowakei und Nordungarns. In Mähren finden sich Formen, die durch höheren Wuchs und breitere Blättchen einiger Massen abweichen.

Die Variabilität zeigt sich insbesondere bei den Vegetativorganen, der Wachstumsgrösse, dem Indumentum und der Blättchengrösse. Die Merkmale an den Blüten bleiben jedoch hierbei konstant.

Die Gesamtvariabilität der Pflanzen in der Kultur ist gering und eine Spaltung macht sich nicht geltend. Unterschiede in der Nachkommenschaft verschiedener Ausgangspopulationen und Unterschiede der Nachkommenschaft ein und derselben Population in verschiedenen Bedingungen der ökologischen Reihe waren nicht nachweisbar, und zwar sowohl bei einer Vergleichung der einzelnen Faktoren in beiden Versuchsserien wie auch bei einer Vergleichung der Nachkommenschaft mit den Pflanzen der ursprünglichen Ausgangspopulation in der Natur. Die individuelle Variabilität beschränkt sich auf die Wachstumsgrösse und die Stengelzahl und die damit in Zusammenhang stehende Zahl der Blütenstände. Bei den übrigen Merk-

malen zeigten sich keine Unterschiede, und dies nicht einmal bei Pflanzen aus extrem unterschiedlichen Substraten (Moor-Kalkstein, Trockenheit-Feuchtigkeit, usw.).

1. Wachstumsgrösse und Blättchengrösse.

Die Wachstumsgrösse, d. h. die Stengellänge und -zahl, ist in Zusammenhang mit den Milieubedingungen sehr veränderlich. Aus dem Komplex der einschlägigen Faktoren wirken auf die Stengellänge besonders Feuchtigkeit des Substrats und Beschattung sowie Dichte und Höhe des Bestandes in der Gemeinschaft. Mit ansteigender Feuchtigkeit vergrössert sich einigermassen die Stengellänge und verringert sich die Blattgrösse und somit auch die Zahl der Stengelglieder, die sich dadurch verlängern. Die Stengelzahl hängt besonders von der Vitalität des jeweiligen Individuums ab, von den äusseren Faktoren wirken hier besonders Nährkraft des Substrats und die Konkurrenzbeziehungen der übrigen Pflanzen ein. Sie ist auch bei einer Population veränderlich. Die Stengelzahl steht nicht im Proporz zu den übrigen Merkmalen. Die Miliefaktoren, welche eine Verlängerung der Stengel bewirken, nehmen eher auf ein Absinken der Stengelzahl Einfluss.

Die Blättchengrösse ist, ähnlich wie die vorherigen Merkmale, in einem gewissen Intervall sehr veränderlich. Von den Miliefaktoren lässt sich der Einfluss grösserer Substratfeuchtigkeit sowie Beschattung erwähnen, die eine Vergrösserung der Blättchenfläche und gleichzeitig deren Dünnerwerden bewirken: bei schattigen Formen haben die Blättchen überwiegend nur 3—4 Schichten des Assimilationsgewebes und eine schwache Cuticula, bei Formen sonniger Standorte finden sich 4—5 Schichten und eine mächtige Cuticula.

Die Zahl der Spaltöffnungen und Grösse der Epidermiszellen unterliegt der Variabilität in verschwindendem Masse und es gelang nicht, hier einen Zusammenhang mit den übrigen Merkmalen oder den Milieubedingungen festzulegen. Veränderlichkeit der Blättchengrösse in der Natur und Kultur: (in der Tabelle finden sich nur extreme Grenzfälle und die durchschnittliche Ausgangspopulation für den Anbauversuch). S = 500.

Länge mm	Breite																	
	1					2					3							
	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	3	4	5	6	7	8
5	1	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	3	22	47	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1	40	49	43	—	—	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	7	62	36	4	1	5	36	13	2	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	2	10	20	3	—	21	58	34	6	1	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	4	6	1	1	17	55	46	8	2	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	1	7	3	1	8	32	34	10	3	—	2	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	3	—	6	16	27	8	3	—	1	4	2	1	—	—
13	—	—	—	—	—	—	1	5	14	2	4	—	6	13	1	1	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	—	3	30	10	4	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	4	32	12	21	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	33	40	14	2	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	26	66	20	1	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	23	39	19	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	14	3	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	15	4	1
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	5	1	2	—

1. Südslowakei: Hügel von Kováčov, nördlich exponierter Hang nördlich von Kamenica n. Hr., Seehöhe 200 m,
2. Südslowakei: Hügel von Kováčov, südlich exponierter Hang oberhalb der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., Seehöhe 125 m,
3. Südmähren: Pavlovské kopce, Steppenwiese am Scheitelpunkt der Kote Turoid nördlich von Mikulov, Seehöhe 385 m.

In der Kultur stabilisiert sich die Blättchengröße auf Werte, die etwas über dem Durchschnitt liegen, mit Ausnahme einiger mährischer Formen, deren Variabilität besonderen Charakter hat.

Veränderlichkeit der Blättchengröße in der Kultur in ökologischer Reihe: Sämlinge aus den Samen der Population: Südslowakei: Hügel von Kováčov, südlich exponierter Hang oberhalb der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m. S = 500.

Breite

Länge mm	Feuchtig- keit			Trocken- heit			Torf			Sand			Kalkstein			Kontrolle				
	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	2	2,5	3
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—
7	1	1	—	7	1	—	5	1	—	—	5	—	—	—	5	6	—	2	2	—
8	1	7	—	14	12	—	15	12	—	8	15	2	—	—	11	13	—	5	7	—
9	13	38	—	20	42	1	30	27	4	8	28	15	9	—	22	45	1	8	25	3
10	26	111	3	39	103	7	50	71	12	—	41	70	19	1	37	103	4	16	98	5
11	22	113	5	39	99	7	42	119	15	—	28	88	26	1	30	83	5	26	88	9
12	15	83	16	14	47	11	14	54	13	—	16	45	16	—	15	80	14	21	103	24
13	—	24	16	—	16	11	—	10	4	—	3	21	12	—	—	9	7	2	22	16
14	—	1	4	—	3	4	—	—	2	—	—	8	12	—	—	3	1	1	4	7
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—

Die Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Struktur der verschiedenen Erdarten machte sich in nachweisbarer Form nicht geltend.

Die Variationsbreite der Pflanzen in der Kultur gibt in gewissem Masse ein Abbild der Variabilität der Ausgangspopulationen und ihrer Ausgeprägtheit. Unterschiede in der Breite zeigten sich in der Vergleichsreihe.

Variabilität der Blättchengröße in der Vergleichsreihe in der Nachkommenschaft aus den Populationen von verschiedenen Standorten, und Variabilität in der Nachkommenschaft eines Individuums. S = 500

Versuchspflanzen aus Samen folgender Ausgangspopulationen:

1. Südslowakei: Hügel von Kováčov, südlich exponierter Hang oberhalb der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m,
2. Südslowakei: Hügel von Ďarmoty, Steppenhang am Gipfel nordöstlich von Mužla, 223 m,
3. Südmähren: Pavlovské kopce, südwestlich exponierter Hang an der Kote Tabulová, 350 m.

Nach dem Wachstum und der Größe der Blättchen lassen sich Formen aufstellen, die offensichtlich Standortmodifikationen darstellen und ungezwungen ineinander übergehen.

Breite

1

2

3

Länge mm	1			2							3		
	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	2	2,5	3
5	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
7	3	8	—	3	6	8	—	—	—	—	4	2	—
8	16	17	—	2	31	29	1	—	—	—	14	7	—
9	19	57	5	5	28	42	4	—	—	—	35	44	1
10	40	102	8	2	28	65	15	—	—	—	48	79	1
11	23	80	12	1	17	43	6	1	1	—	37	109	20
12	9	53	20	—	10	49	24	1	2	1	11	53	14
13	—	14	7	—	6	24	22	4	4	—	1	14	3
14	—	6	—	—	—	1	4	3	—	—	—	3	—
15	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Von den extremen Fällen, die in der Natur nach der Kombination der Merkmale deutlich hervortreten, gibt es einerseits Populationen mit Pflanzen mit niedrigem Wuchs und kleinen Blättchen und andererseits Populationen mit hohem Wuchs und grossen Blättchen.

1. Niedrige, nur 5–10 cm hohe Pflanzen mit kleiner Stengelzahl, 2–6, mit Blättchen von Abmessungen 5–10 (12) mm × 1–2,5 (3). Zu dieser Modifikation gehören die Populationen vom Nordhang der Hügel von Kováčov nördlich von Kamenica n. Hr.
2. Hohe Pflanzen mit 30–40 cm langen Stengeln und einer durchschnittlichen Stengelzahl 20–30, mit Blättchen von Abmessungen (11) 14–21 mm × 3–8 mm. Zu dieser Modifikation gehören einige Populationen aus den südmährischen Pavlovské kopce, z. B. die Population aus der Steppenwiese am Scheitel der Kote Turoid.

Diese Formen aus Südmähren unterscheiden sich durch den höheren Wuchs, häufig auch durch die untypische Form der Blättchen, welche gross, breit sichelförmig bis verkehrt eiförmig sind und kürzere Haare tragen; sie sind eine morphologische Übergangsform zu *L. corniculatus* ssp. *corniculatus*. Der Ursprung ihrer Abweichung lässt sich auf verschiedene Arten, entweder auf jede Art an sich oder in deren Komplex erklären:

- a) mit der Variabilität der Randpflanzen an der absoluten Nordgrenze des Areals, die sich oft in beträchtlichen Abweichungen und der Bildung geographischer Rassen geltend macht;
- b) mit der Polyploidie im Areal eines diploiden Taxons, wofür auch das mächtigere Wachstum und die grösseren Dimensionen der einzelnen Organe sprechen;
- c) mit der Hybridisation der Rassen ssp. *slovacus* und ssp. *corniculatus*.

Einen Beweis für die letztgenannte Möglichkeit könnte das Vorkommen einer Reihe ± intermediärer Individuen im Rahmen einiger Populationen, von typischen Individuen einer Rasse bis zu ± typischen Individuen einer anderen Rasse, liefern. Diese Populationen hatten auch eine etwas verspätete Blütezeit mit dem Maximum erst in der ersten Junihälfte; dadurch nähern sie sich der ssp. *corniculatus*. Einzelne Pflanzen dieses Typs wurden im gesamten Gebiet der Pavlovské kopce, in reichem Vorkommen an den Koten Turoid und Tabulová und insbesondere in der Umgebung von Hodonín gefunden, wo Dr. M. Deyl sie beobachtete und belegmässig kon-

zentrierte (Herbarium der Botanischen Abteilung des Nationalmuseums in Prag). Auf Grund des Studiums der Populationen in der Natur ist der Genannte der Ansicht, diese Individuen könnten das Ergebnis der Hybridisation diploider Typen von ssp. *slovacus* und tetraploider Typen von ssp. *corniculatus* mit einem triploiden Chromosomensatz sein. In dieser Beziehung wurden diese Populationen nicht gewertet, die gegenständige Frage bleibt demnach offen.

Alle diese Merkmale — Wachstum, Stengellänge und -zahl, Blätterzahl und Blättchengrösse —, welche den Habitus der Pflanzen angeben, weisen in ihrer Variabilität äusserst geringe systematische Werte auf und erweisen sich als Ausdruck der Standortbedingungen. In der Kultur zeigen sie Unbeständigkeit und verlieren die ursprünglichen Eigenschaften bereits im ersten Jahr, bei rechtzeitig (noch in der Blütezeit) transplantierten Pflanzen sogar im selben Jahr. Sämlinge und Pflanzen nahmen nach der Transplantation (mit Ausnahme einiger Populationen aus Südmähren) in der Kultur ein \pm einheitliches Aussehen an, dies in verschiedenen ökologischen Bedingungen auf den Feldern und unter den einheitlichen Bedingungen aus verschiedenem Ausgangsmaterial.

2. B e h a a r u n g.

Je nach der Behaarung der Anwesenheit oder Abwesenheit von Haaren auf den Stengeln, Blättern und dem Kelch, gibt es innerhalb der ssp. *slovacus* zwei Parallelformen, nämlich die behaarte und kahle. Auf Standorten in der Natur kommen diese zusammen in gegenseitiger Vermischung vor. Die behaarte Form herrscht zahlenmässig immer vor, dies in verschiedener prozentueller Vertretung. (Fig. 7.).

In der Kultur ist dieses Merkmal in qualitativem (keinesfalls in quantitativem) Sinne konstant und unveränderlich und in der Nachkommenschaft wurden keine Abweichungen festgestellt.

Da dieses Merkmal konstant, für die Charakteristik der Taxone aber \pm das einzige ist (mit Ausnahme unbedeutender Abweichungen in der Farbe der Blüten), lassen sich folgende zwei Parallelreihen als Formen werten (Žertová, 1960).

Diagnosen:

1. f. *slovacus*: caules, folia et calyx longe albo-pilosi, flavovirides, flores laete flavi usque saturate flavi;
2. f. *futákii* ŽE.: caules, folia et calyx glabri, laete virides; flores laete flavi.

Im Massstab des Gesamtvorkommens, ebenso wie in der zahlenmässigen Vertretung in den Populationen, ist f. *futákii* seltener.

Die durch die Trichomenzahl pro Flächeneinheit ausgedrückte Behaarungsdichte ist sehr veränderlich und schwankt einerseits in den verschiedenen Populationen bei den Pflanzen ein und derselben Population, andererseits auch bei ein und derselben Pflanze im Verlauf der Entwicklung.

- a) Veränderlichkeit bei verschiedenen Populationen: die Härchenzahl sinkt grösstenteils mit steigender Beschattung und Bestandsdichte, welche \pm ein und denselben Faktor zum Ausdruck bringt. Bei einigen Populationen traten diese Beziehungen aber nicht zutage.
- b) Die Veränderlichkeit innerhalb der Population wird hauptsächlich durch ungleiche mikroklimatische Bedingungen und ungleichmässige Bestandsdichte bewirkt.
- c) Die Veränderlichkeit auf einer Pflanze stellt sich dar als eine Reihe \pm kontinuierlicher Verringerungen der Behaarungsdichte während der Entwicklung des Individuums. Sie tritt in der Natur und in der Kultur auf.

Beide Formen, die behaarte und die kahle, weisen eine Veränderlichkeit in den übrigen Merkmalen in gleicher Weise auf und bilden so parallele Reihen.

3. Blütenstand und Blüten.

Die Zahl der Blüten im Blütenstand ist einigermaßen bei den einzelnen Populationen in der Natur veränderlich. Sie unterscheidet sich auch teilweise im östlichen und westlichen Teil der Verbreitung auf dem Gebiet der ČSSR. (Fig. 3, 4.).

In der Kultur stabilisiert sie sich in der Nachkommenschaft auf einer auch in der Natur im allgemeinen vorherrschenden Zahl mit Kurvenscheiteln bei 4 (3—5) Blüten. Beträchtliche Unterschiede zeigen sich zwischen der Blütenzahl in der eigentlichen Blütezeit und bei der Refloreszenz, da die Zahl bedeutend niedriger liegt. (Fig. 3, 4.).

Die Gestalt der Blüten und Blütenteile ist konstant und sowohl in der Natur als auch in der Kultur unveränderlich. Die Veränderlichkeit in der Farbe und im Duft der Blüten ist völlig unbedeutend und nicht nachweisbar.

Die Blütengrösse schwankt in einem bestimmten Masse bei den einzelnen Populationen. Die grössten Blüten haben Populationen, die in den übrigen Merkmalen typisch sind. Die Blüten bei der Refloreszenz sind kleiner.

Die Zahl der Blüten im Blütenstand, ihre Farbe, Gestalt und Grösse sind wenig veränderlich, dies sogar im Rahmen der Verbreitung auf der ganzen Welt. Eine Abhängigkeit gewisser Veränderungen konnte nicht festgestellt oder durch Änderungen der Milieubedingungen erklärt werden.

Ähnlichen Charakter hat auch die Veränderlichkeit in der Gestalt, Farbe und Grösse der Samen und Hülsen. Auch diese hat äusserst niedrigen systematischen Wert und lässt sich prägnant nicht einmal bei der ganzen Rasse bewerten.

Ökologie.

Ssp. *slovacus* ist in ihrem Vorkommen an warme und nährstoffreiche Substrate in den wärmsten Gebieten unseres Staates gebunden.

Sie findet sich auf Lössböden und tiefen Andesit- und Kalksteineluvien. Auf weiche Böden greift sie auch nicht einmal auf diesen Gesteinen über. Damit erklärt sich offenbar das Fehlen von ssp. *slovacus* auf einer Reihe von Standorten sogar innerhalb eines Areals, wo man sie voraussetzen könnte.

Durch die Anforderungen an Wärme und Feuchtigkeit ist ssp. *slovacus* an xerotherme Gebiete unseres Staates und auch im Rahmen des Weltareals gebunden. Innerhalb dieser Verbreitung herrscht sie auf trockenen und sonnigen Standorten, in Lagen mit überwiegender Süd-, Südost- oder Südwestexposition, in Waldsteppenbeständen vor.

Dauernde starke Beschattung verträgt sie nicht. Selten tritt sie in den Wald, und dann nur an den Rand oder auf Lichtungen, Wegränder u. ä. oder in schütterere, lichte Waldbestände. Mit steigender Abnahme günstiger Bedingungen, insbesondere der Temperatur (in der ČSSR auf Lokalitäten vom Osten gegen den Westen zu) machen sich auch grössere Anforderungen an Licht und Isolationszeit bemerkbar.

In ihrem Vorkommen ist sie an Standorte gebunden, die nicht allzu sehr von Kultur und agrotechnischen Eingriffen berührt wurden. In Feldkulturen kommt sie nicht vor. Sie gehört aber zu den ersten Besiedlern der Initialstadien beim Verwachsen von Brachland, aufgelassenen Weinbergen, Freiplätzen bei Wegeregulationen u. ä.

Hauptstandort sind Waldsteppen, die durch das Auftreten einer ganzen Reihe thermophiler Elemente in die Pflanzengesellschaften xerothermer Gebiete aus den

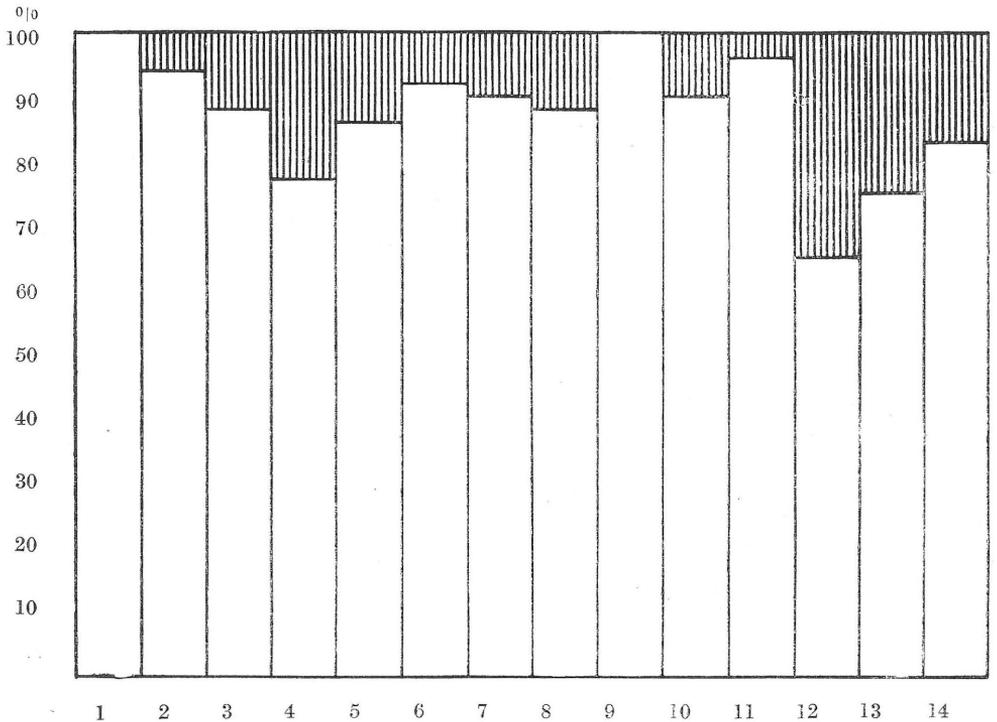


Fig. 7. Verhältnismässige Vertretung der Formen: *f. slovacus* — und *f. futákii* — auf verschiedenen Lokalitäten (1—14):

1. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Steppenabhang S. Exposition der Kote 293 m NÖ. von Kováčov
2. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Wegrand im Eichenwald auf dem s. Abhang von Burda, 220 m
3. Südslowakei: Kováčov-Hügel: am Rande des Eichenwaldes auf dem s. Abhang von Burda, 135 m
4. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Steppenabhang S. Exposition ö. der Eisenbahnstation Kamenica n. Hr., 125 m, 1958
5. Dieselbe Lokalität, 1959
6. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Steppenabhang sw. Exposition oberhalb Kamenica n. Hr., 230 m
7. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Wiesen am Nordabhang, n. von Kamenica n. Hr., 200 m
8. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Steppenabhang w. Exposition von Kiska, n. von Kamenica n. Hr., 267 m
9. Südslowakei: Kováčov-Hügel: Steppenabhang s. Exposition w. von Salka, 200 m
10. Südslowakei: Ďarmoty-Hügel: Steppenabhang s. Exposition n. von Mužla, 220 m
11. Südslowakei: Drienová hora (Somlyó hegy) sw. von Gbelce, Steppenabhang w. Exposition, 210 m
12. Südwestslowakei: Devínská Kobyla: Steppenabhang s. Exposition, ö. von Devín, 260 m
13. Südwestslowakei: Devínská Kobyla: Steppenabhang sw. Exposition oberhalb Devín, 260 m
14. Südwestslowakei: Devínská Kobyla: Steppenabhang w. Exposition n. von Devín, 260 m

Verbänden *Festucion vallesiacaе* des Unterverbandes *Festucion pseudodalmaticaе* und *Quercion pubescentis*, insbesondere deren Unterverbandes *Prunion spinosae* gehören. In einigen Assoziationen dieser Verbände hat sie offensichtlich ihren Ursprung und gehört in ihrem Charakter hierzu. Sie überzieht aber auch Gemeinschaftsflächen von Degradationsstadien solcher Verbände und verbreitet sich expansiv auf sekundär freigewordene Standorte aus.

Im Gebiet der Hügel von Kováčov (Fot. 6.) tritt sie besonders in den Bionosen des Unterverbandes *Festucion pseudodalmaticaе* auf Steppenhängen gemeinsam mit *Festuca pseudodalmatica*, *Poa pratensis angustifolia*, *Linaria genistifolia*, *Minuartia hirsuta*, *Asperula glauca*, *Artemisia pontica*, *Valerianella coronata*, *Vicia tenuifolia*, *Androsace maxima*, *Viola Kitaibeliana* u. ä. oder in Buschbeständen zusammen mit *Prunus spinosa*, *Rosa dumetorum*, *Amygdalus nana*, *Crataegus oxyacantha* u. a. auf. Seltener tritt sie in Waldbestände xerothermer Hölzer, insbesondere in gemeinsamem Vorkommen mit *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Fraxinus ornus* u. ä. auf. Weniger häufig, ja sogar nur vereinzelt ist ihr Vorkommen in schüttereren Robinienbeständen im Nordteil der Hügel von Kováčov, wo sie zusammen mit *Galium pedemontanum*, *Potendilla argentea*, *Thlaspi perfoliatum*, *Arabis hirsuta*, *Vicia hirsuta*, *Euphorbia cyparissias*, *Poa pratensis*, *Viola arvensis*, *Andropogon ischaemum*, *Muscari comosum*, *Valerianella olitoria*, *Geranium robertianum* u. a. Inseln auf den Lichtungen in den Robinien bildet.

Auf den Hügeln von Ďarmoty findet sie sich auf sonnigen mit Buschwerk bewachsenen Hängen am häufigsten zusammen mit *Prunus fruticosa*, *Rosa spinosissima*, *R. coriifolia*, *Vicia tenuifolia*, *Cytisus austriacus*, *Linaria genistifolia*, *Crambe tatarica*, *Stipa stenophylla*, *Jurinea mollis*, *Linum tenuifolium*, *Thalictrum minus*, *Adonis vernalis* u. ä. Mit diesen und ähnlichen Arten kommt sie auch auf der Drienová hora (somlyd hegy) bei Gbelee vor.

In den Westteilen des Areal, auf der Devínská Kobyla (Fot. 7.) und im Mittelteil der Kleinen Karpaten ist sie grösstenteils an südlich exponierte, überwiegend sekundäre Standorte (nach Eingriffen beschädigte), seltener an ursprüngliche gebunden, von denen verhältnismässig nur geringe Reste existieren. Am häufigsten kommt sie in Beständen vor, wo von Hölzern *Cornus mas*, die buschartige *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Coryllus avellana* u. a., von Kräutern *Asperula cynanchica*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium rubens*, *Vicia tenuifolia* u. a. vertreten sind. Sie greift bis auf Brachland über, wo *Erigeron acer*, *Centaurea scabiosa*, *Knautia arvensis*, *Origanum vulgare* u. a. vorherrschen.

In Südmähren ist sie an xerotherme, südlich exponierte Hänge, weniger an Ost- und Westexpositionen, gebunden, wo sie wiederum mit thermophilen Pflanzen zusammen vorkommt.

In geobotanischen und floristischen Arbeiten aus diesen Gebieten führt man sie an als *L. corniculatus* (Holubičková, 1958), *L. corniculatus* var. *villosus* (Klika, 1938, aus der Assoziation *Festuca valesiaca-Ranunculus illyricus*, mit einer Frequenz von 10—20 %; Domin, in litt.), *L. corniculatus* var. *hirsutus* (Podpěra, 1928), *L. corniculatus* ssp. *eu-corniculatus* (Osvačilová, 1956, aus der in die *Festuca vallesiacaе* gehörigen *Stipeta stenophyllae*). Die Identität der von den genannten Autoren angeführten Taxone mit ssp. *slovacus* wurde einerseits auf Grund der von ihnen gesammelten und bezeichneten Belegen, andererseits durch Vergleichung der soziologischen Aufnahmen, durch Studium des von ihnen bezeichneten Gebietes im Falle, dass ein anderer Vertreter der Art *L. corniculatus* auf diesem Abschnitt nicht vertreten ist, ermittelt. Nach den Aufzeichnungen über den

Charakter der Standorte gehören wahrscheinlich zu dieser Subspecies auch die Angaben über *L. corniculatus* ssp. *major* (Scop.) Hay., wie sie von Dostál (1950, 1954, 1958) und Medovič (1959) angeführt werden.

Verbreitung.

Ssp. *slovacus* gehört dem Charakter nach zu den Taxonen der illyrisch-pannonischen Verbreitung. Das rezente Weltareal ist disjunktiv, illyrisch-intrakarpatisch. Es wird von zwei voneinander isolierten Gruppen gebildet. (Fig. 8.):

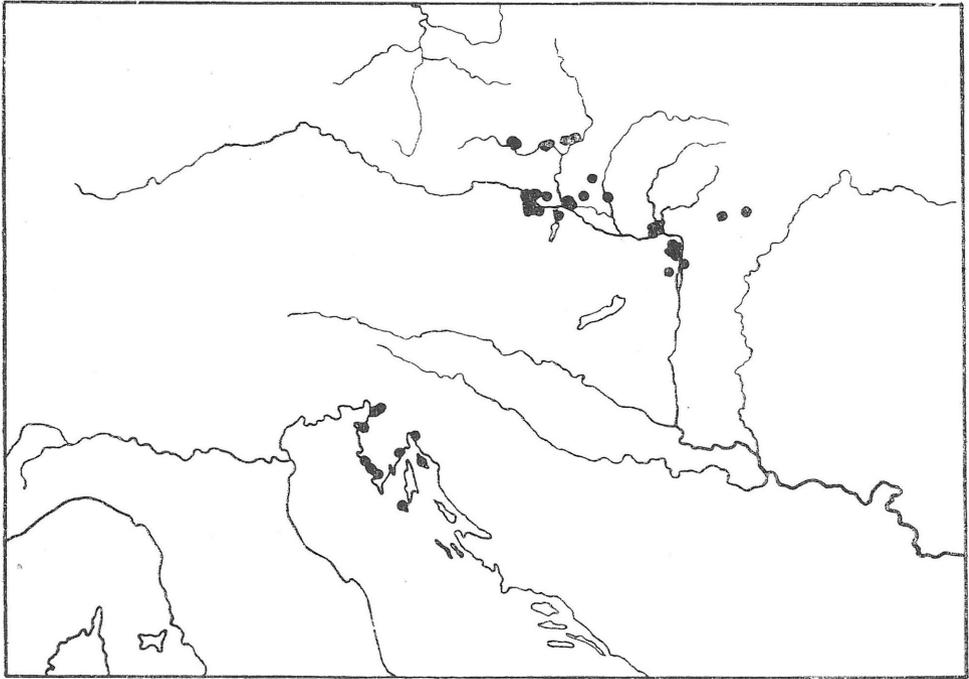


Fig. 8. Bisher bekannte Weltverbreitung von *L. corniculatus* ssp. *slovacus* (nach den Herbarien aus Prag, Brunn, Bratislava, Wien und Budapest; die Punkte sind Gruppen der Fundorte).

1. Das nördliche, mitteleuropäische, innerkarpatische Gebiet umfasst:
 - a) das Gebiet des Pannonicums in der ČSSR auf dem Boden der Südslowakei und Südmährens mit Eingreifen in die Südteile des Carpatiums in der Südslowakei;
 - b) das Gebiet des Praematricums und Westteile des Matricums auf dem Boden Nordungarns;
 - c) das Gebiet des Pannonicums auf dem Boden des nordöstlichen Teiles von Unterösterreich.

Die Lokalitäten dieser Gruppe hängen untereinander zusammen und es finden sich nur verhältnismässig schmale Lücken im Vorkommen, die durch ungünstige Standortbedingungen verursacht werden.

2. Das südliche, illyrische Gebiet umfasst den Küstenteil Istriens und den nördlichen Teil der Küste Jugoslawiens.

Die Disjunktion des Areals, welche abgesonderte und voneinander entfernte Vorkommeninseln bildete, ist nach den Eigenschaften der Populationen ziemlich

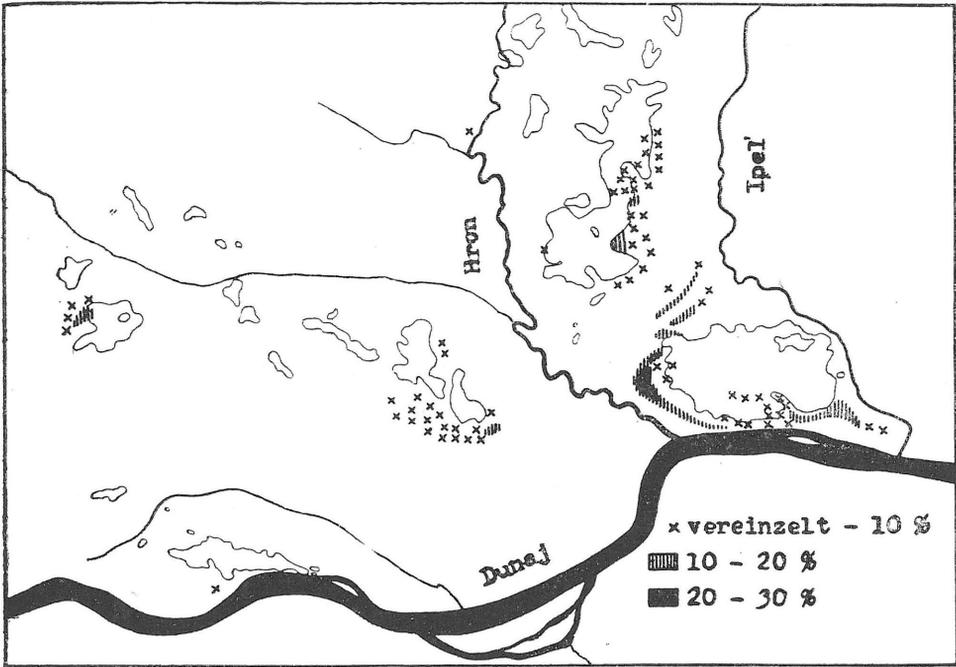


Fig. 9. Kvantitative Vertretung *L. corniculatus* ssp. *slovacus* in den Pflanzengesellschaften in den Gebieten der Kováčov- und Darmoty-Hügeln (Durchschnitt 1958–1960) – Wälder

hohen Alters. Beide Gruppen bilden gegenwärtig einigermassen morphologisch unterschiedliche Komplexe. Diese Vikarianten mit Abweichungen äusserst niedrigen systematischen Wertes entstanden offensichtlich während einer langen Zeit der Abgesondertheit, die aber doch später, erst nach Stabilisierung der subspezifischen Merkmale, eintrat.

In der nördlichen Gruppe zeigt sich ein hervorstechender Parallelismus in Behaarung bei der Ausbildung einer Kahlen Form, die der ganzen Gattung *Lotus* eigen ist. Diese Form ist in Österreich, Ungarn und in der Südslowakei verbreitet; nach Mähren greift sie nur selten ein.

Das Fehlen der kahlen Form in der Südgruppe lässt sich dadurch erklären, dass diese Form erst nach der Disjunktion des Areals, das früher zusammenhängend war, entstand. Möglich ist aber auch, dass diese weniger auffallende Form bisher übersehen und nicht gesammelt wurde.

In der Tschechoslowakei beschränkt sich ssp. *slovacus* auf die Südslowakei und Südmähren. (Fig. 10. ; Verzeichnis der Lokalitäten siehe Žertová, 1960 b).

Die grösste Zahl an Lokalitäten mit der grössten quantitativen Vertretung findet sich auf dem Gebiet der Hügel von Kováčov. (Fig. 9.). In diesem Gebiet, das zu den Ausläufern des Matraberglandes gehört und das von Eruptivgesteinen, Andesiten und Andesittuffen gebildet wird, machen sie in der perzentuellen Vertretung einen bedeutsamen Faktor der Steppen-Assoziationen auf den Süd-, Südwest- und Südosthängen aus.

Geringere Vorkommen finden sich auf dem Gebiet der Hügel von Ďarmoty, die in ihrer geologischen Zusammensetzung von den Hügeln von Kováčov völlig ab-

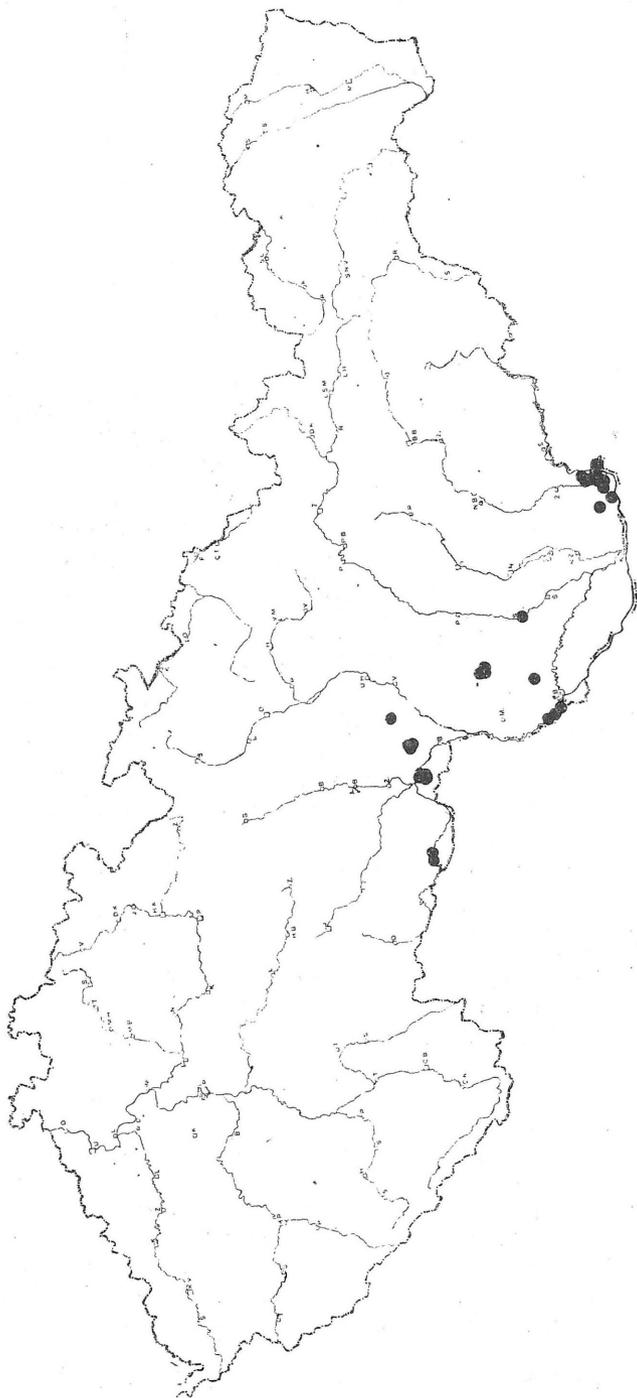


Fig. 10. Verbreitung *L. corniculatus* ssp. *slovacus* in der Tschechoslowakei



1. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus*; Kováčov-Hügel



2. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus*: Kováčov-Hügel



3. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus*: Kováčov-Hügel



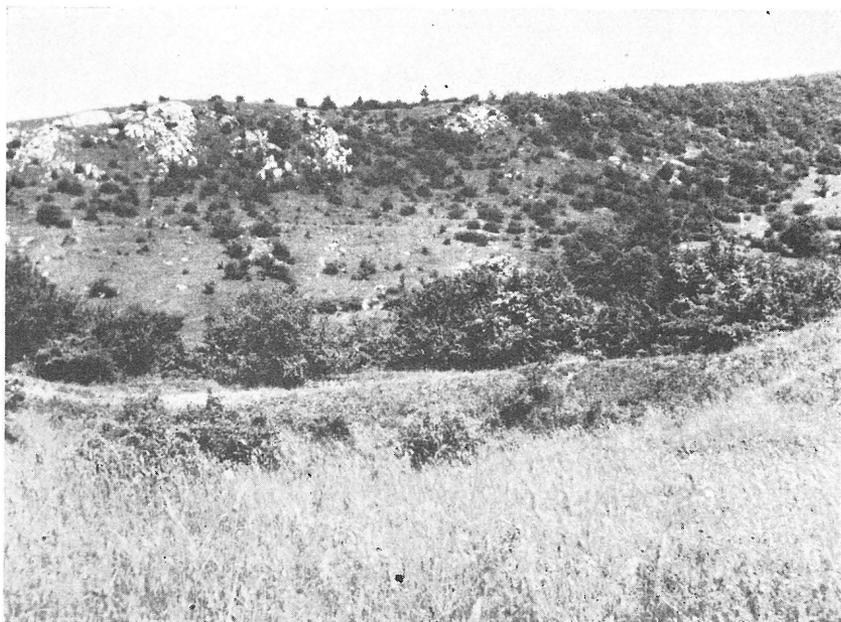
4. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus*: Pflanzen in der Kultur in Vergleichssammlung



5. *Lotus corniculatus* ssp. *slovacus*: Pflanze in der Kultur



6. Standort *Lotus corniculatus* L. ssp. *slovacus* in Waldsteppengesellschaften SW. Abhängender Kováčov-Hügelin der Südslowakei (Kováčovské kopce)



7. Standort *Lotus corniculatus* L. ssp. *slovacus* auf den S. Abhängen der Devínská Kobyla in der Südwestslowakei

weichen. Sie werden von tertiären Kalksteinsedimenten und Kalksteinloessen gebildet. (Zl a t n í k, 1959). Ein vereinzelt Vorkommen findet sich auf der Drienová hora (Somlyó hegy) bei Gbelce.

An die Vorkommen in Österreich knüpfen die Lokalitäten auf der Devínská Kobyla an, die vorderhand durch die einzige bekannte Lokalität bei Pezinok (H o l u b y, 1911, Herbarium Universitatis Carolinae, Prag) mit den Lokalitäten im Mittelteil der Kleinen Karpaten, auf den Hügeln des Gebietes von Trstín-Buková, in Verbindung stehen. Diese beiden Gebiete fallen in geologischer Hinsicht in dieselbe Gruppe wie die Hügel von Ďarmoty. Sie werden von Kalksteinen, Dolomiten und Kalksteintuffen, stellenweise mit Kalksteinloess vermischt, gebildet. Eine Verbindung dieser beiden Gebiete verläuft wahrscheinlich entlang des Ostfusses der Kleinen Karpaten, was auch die Lokalität bei Pezinok bezeugt. Einen ungünstigen Faktor für eine zusammenhängende Verbindung bildet der geologische Aufbau dieses Teiles, wo lediglich durch einen schmalen Gneisstreifen unterbrochene Granite im Mittelteil bis zum Gebirgsfuss reichen und dort in Quaternäranschwemmungen übergehen.

Zwischen diesen Vorkommen und dem Vorkommen auf den Hügeln von Kováčov und Ďarmoty ist bisher nur eine einzige Lokalität Šintava bei Sereď bekannt. (M i c h a l k o 1957, Herbarium der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Bratislava).

Die isolierten mährischen Lokalitäten in der Umgebung von Hodonín, Čejč und auf den Pavlovské kopce bilden offenbar Reste einer grösseren Verbreitung. Das Bergland Pavlovské kopce wird von Jurakalksteinen gebildet, die eine für das Vorkommen der sonst nur auf Inselreste der ursprünglichen Bestände beschränkten ssp. *slovacus* günstige, warme und nahrungsspendende Basis abgeben.

Zusammenfassung.

L. corniculatus ssp. *slovacus* ist ein Taxon mit folgenden Charakteristiken:

1. einige konstante morphologische Merkmale, besonders die Form der Blättchen, die Gestalt, Grösse und Farbe sowie der Duft der Blüten; weiters anatomische Merkmale in der Form der Epidermiszellen der unteren Blättchenseite und Gestalt und Grösse der Pollenkörner;
2. die diploide Zahl der Chromosomen $2n = 12$, welche vorderhand bei einigen Populationen ermittelt wurde;
3. die ökologische Gebundenheit an warme Substrate in einem xerothermen Gebiet;
4. das Areal, welches in der Südgruppe einen Teil Illyriens, in der Nordgruppe den Nordteil Ungarns, den nordöstlichen Teil Österreichs und den Südteil der Tschechoslowakei umfasst.

Die Variabilität der Merkmale hat niedrigen systematischen Wert, Sie findet ihren Ausdruck grösstenteils in einer Reihe von Standortmodifikationen, die sich im Wachstum und der Länge der Stengel, weniger in der Grösse der Blättchen voneinander unterscheiden. Ein konstantes Merkmal in den Vegetativorganen ist die Behaarung, nach welchem innerhalb der Rasse zwei Formen unterschieden werden: eine behaarte, f. *slovacus*, und eine kahle, f. *fuťákii*. In der Kultur zeigten sich bei den Merkmalen in den Vegetativorganen geringe Abweichungen, mit der Tendenz zur Ausgleichung der Unterschiede bei den Ausgangspopulationen. Bei der Verfolgung der Variabilität der Nachkommenschaft einer Population auf verschiedenen Substraten zeigten sich keine nachweislichen Unterschiede, mit Ausnahme einiger

kleinerer individueller Abweichungen, und dies auch nicht auf Substraten, die in ihrer chemischen Zusammensetzung völlig von den Substraten unterschiedlich sind, an welche die Pflanzen in der Natur gebunden sind, z. B. Moor oder Flusssand. Die Ursache liegt entweder in einer geringen Plastizität der Merkmale oder einer kurzen Zeit der Einwirkung der veränderten Bedingungen auf die bereits durch langfristige Entwicklung in \pm gleichen Bedingungen fixierten Merkmale. Bei der Beobachtung der Variabilität der Nachkommenschaft aus verschiedenen Ausgangspopulationen in einheitlichen Bedingungen zeigte sich die Tendenz zum Ausgleich der morphologischen Eigenschaften zu den Mittelwerten der Populationen in der Natur, mit Ausnahme einiger mährischer Populationen, welche in der gesamten Rasse eine Sonderstellung einnehmen.

Die Mehrzahl der Merkmale in der Grösse der Vegetativorgane zeigt einen Zusammenhang mit den Standortbedingungen.

Die Merkmale in den Generativorganen erwiesen sich in der Natur und bisher auch in der Kultur als konstant. Sie werden offenbar genotypisch bedingt und so fixiert.

Die verhältnismässig geringe Variabilität der ssp. *slovacus* und die Ausgeprägtheit hinsichtlich der morphologischen und anatomischen Merkmale spricht zusammen mit der ökologischen Spezialisiertheit und dem Reliktencharakter des Areals für ein beträchtliches Alter des vorliegenden Taxons.

Literaturverzeichnis

- ASCHEPSON, P. et GRAEBNER, P. (1908): Synopsis der Mitteleuropäischen Flora, VI. 2., Leipzig, p. 665—697
- BOISSIER, E. (1872): Flora Orientalis II., Genève et Basileae, p. 163—174
- BRAND, A. (1898): Monographie der Gattung Lotus, Botanische Jahrbücher (A. Engler), 25, p. 166—232
- DOSTÁL, J. (1950): Květena ČSR, Praha, p. 765
- (1954, 1958): Klíč k úplné květeně ČSR, Praha, 1. Aufl. 1. p. 000000, 2. Aufl. p. 344
- GAMS, H. in HEGI, G. (1924): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, IV. 3., München, p. 1364—1373
- HAYEK, A. (1927): Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae, I., Dahlelm bei Berlin, p. 879—880
- HOLUBIČKOVÁ, B. (1958): Lesy a lesostepi okresu Štúrovo, in HOLUBIČKOVÁ, B. et KROPÁČOVÁ, A.: Vegetační poměry okresu Štúrovo, Bratislava 1958
- JANCHEN, A. (1957): Catalogus Florae Austriae I. 2., Wien, p. 363
- JÁVORKA, S. (1925): Magyar Flóra, Budapest, p. 630—631
- KLIKA, J. (1938): Xerotherme Pflanzengesellschaften der Kováčover Hügel in der Südslowakei, Beih. zum Bot. Centralbl., LVIII., p. 435—465
- KOCH, D. G. D. J. (1837, 1846, 1857): Synopsis Florae Germanicae et Helveticae, 1. Aufl. Francfurti, p. 177—178; 2. Aufl. Leipzig, I., p. 208—210; 3. Aufl. Lipsiae, I., p. 154
- LASÈGUE (1845): Musée Botanique de M. Benjamin Delessert, p. 342
- MÁJOVSKÝ, J. et JURKO, A. (1956): Asociácia Festuca pseudodalmatica-Inula oculus Christi na južnom Slovensku, Biológia XI., p. 129—145
- MARCHESETTI, C. (1896—97): Flora di Trieste e dei suoi dintorni, Trieste, p. 727
- MEDOVIČ, J. (1959): Predbežná zpráva o kvetene trstínsko-bukovských kopcov, Prírodovedný zborník Slovenského múzea, 5., p. 87
- OSVAČILOVÁ, V. (1956): Sukcesia na opustených viniciach Juhozápadného Slovenska, Biológia XI., p. 416—423
- PODPĚRA, J. (1928): Die Vegetationsverhältnisse der Pollauer Berge, Acta Bot. Bohemica VI.—VII., p. 88
- POSPICHAL, E. (1898): Flora des Oesterreichischen Küstenlands, II., Leipzig et Wien
- SCOPOLI, I. A. (1772): Flora Carniolica, II., Vindobona, p. 86
- SOÓ, R. (1937): Flora Regionibus montium Matra, Debrecen, p. 44
- SOÓ, R. (1943): Előmunkálatok a Bükkhegység és környéke flórájához, Botanikai Közlemények, XL., p. 196
- SOÓ, R. et JÁVORKA, S. (1951): A Magyar Növényvilág Kézikönyve, I., Budapest, p. 335
- ZLATNÍK, A. (1959): Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů, Brno 1959
- ŽERTOVÁ, A. (1960 a): Nové plemeno Lotus corniculatus L. z přírodní rezervace Kováčovské kopce, Ochrana přírody 15., p. 138—139
- (1960 b): Bemerkungen zur Verbreitung von Lotus corniculatus L. subsp. slovacus Že. in der Tschechoslowakei, Novitates botanicae et Delectus seminum . . . Horti botanici Universitatis Carolinae Pragensis, Praga, p. 11—13
- (1961): Studie über die tschechoslowakischen Arten der Gattung Lotus L. I., Preslia 33, p. 17—35