

Grundlegende Phytochorotypen der Tschechischen Sozialistischen Republik

Základní fytochorotypy České socialistické republiky

Bohumil Slavík

S. Hejný, koresp. Mitglied der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, zum 60. Geburtstag gewidmet.

SLAVÍK B. (1984): Grundlegende Phytochorotypen der Tschechischen Sozialistischen Republik. [Basic phytochorotypes of the Czech Socialist Republic.] — Preslia, Praha, 56 : 241–265.

Basing on a comparative study of the distribution of vascular plants in the ČSR, 15 basic regional types of distribution (proposed term: phytochorotype) are recognized. They are referred to three groups according to their relationships to the phytogeographical regions delimited in the ČSR (Mesophyticum, Thermophyticum and Oreophyticum). Examples of these phytochorotypes are shown on the maps. A brief survey of physical geography and phytogeography of the ČSR is provided.

Botanisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, 252 43 Práhonice, Tschechoslowakei.

DIE NATURVERHÄLTNISSE DER ČSR

Einen typischen Repräsentanten der Tiefebene- bis Mittelgebirgsflora Mitteleuropas stellt die Flora der Tschechischen Sozialistischen Republik (ČSR) dar. Die ČSR verdankt die Mannigfaltigkeit ihrer Flora¹⁾ der grossen orographischen Gliederung, der klimatischen und geologischen Heterogenität und der bunten Mosaik von Biotopen auf einer verhältnismässig kleinen Fläche. Auf einem Gebiet, dessen Ausmass 78 863 km² beträgt, ist die Vegetation von der planaren Stufe [vor allem die Auenwälder des Unterverbandes *Ulmion* OBERDORFER 1953 und des Verbandes *Salicion albae* (OBERDORFER 1953) TH. MÜLLER et GÖRS 1958] an bis zu den kennzeichnenden subalpinen, ausnahmsweise auch alpinen Gesellschaften (z. B. der Verbände *Juncion trifidi* PAWŁOWSKI 1928, *Salicion herbaceae* BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 1926 und *Adenostylion* BR.-BL. in BR.-BL. et JENNY 1926) vertreten. Die tiefste Punkt der ČSR hat eine Seehöhe von 115 m (die Elbe bei Hřensko), der höchste von 1 602 m (Sněžka [Schneekoppe] im Riesengebirge). Etwa

¹⁾ Die vorliegende Studie stützt sich auf die Einheiten der für die Květena ČSR (= Flora der ČSR) bearbeiteten regional-phytogeographischen Gliederung (SKALICKÝ in CHRTEK, SLAVÍK et TOMŠOVIC 1982). Es handelt sich vor allem um die phytogeographischen Regionen Thermophytikum, Mesophytikum und Oreophytikum, um die phytogeographischen Bereiche Böhmisches und Pannonisches Thermophytikum, Böhmisches-Mährisches und Karpatisches Mesophytikum und Böhmisches-Mährisches und Karpatisches Oreophytikum und um die Auffassung der Höhenstufen in der Reihenfolge: planar, kollin, suprakollin, submontan, montan, supramontan und subalpin.

13 % des Gebiets nehmen die Höhen bis 300 m ü. d. M., 68 % von 300 bis 750 m ü. d. M. ein. Demnach sind für die ČSR vor allem die Mittelhöhen charakteristisch, die den überwiegenden Teil der flächenmässig ausgedehntesten Region Mesophytikum¹⁾, d. i. der Region des abfallenden Laubwaldes der temperaten Zone Europas bilden.

In den höheren Lagen geht diese Region allmählich in die Region der Gebirgsnadelwälder über. Gegenwärtig bedecken alle Wälder in der ČSR nur 33 % der Gesamtfläche des Gebiets, während eine weit grössere Fläche (56 %) die landwirtschaftlichen Böden einnehmen.

Das Gebiet der ČSR besteht aus zwei geologisch und orographisch unterschiedlichen Ganzen, nämlich aus der Böhmisches Höhe und aus den Westkarpaten, wobei die Böhmisches Höhe den grösseren Teil einnimmt. Die Grenze zwischen ihnen, die beiläufig längs der Linie zwischen Ostrava und Znojmo verläuft, stellt zugleich eine wichtige Arealgrenze irgendwelcher Pflanzenarten dar, die sowohl vom Osten aus den Karpaten als auch vom Westen oder Nordwesten verbreitet sind.

Klimatisch bildet das Gebiet der ČSR einen Übergang zwischen dem ozeanischen und dem kontinentalen Klima, doch ist die ozeanische Beeinflussung überwiegend. Die beträchtlichen Lokalunterschiede sind hauptsächlich auf die Höhengliederung des Geländes zurückzuführen. Unter dem Einfluss des Atlantischen Ozeans ist das Klima im ganzen wärmer und gemässiger (im Winter Erwärmung, im Sommer häufigere Niederschläge), als wie es der geographischen Breite der ČSR (48°33' n. B. bis 51°03' n. B.) entspräche. Die wärmsten südmährischen Talebenen haben die durchschnittliche Jahrestemperatur über 9 °C (in Böhmen auch der Prager Talkessel und die Gegend von Kolín), das Elbetal über 8 °C, das Riesengebirge und das Hohe Gesenke dagegen unter 2 °C (Sněžka 0,2 °C). Als die wichtigste Kennziffer der thermischen Kontinentalität dient die Jahresamplitude der Lufttemperatur, d. i. der Unterschied zwischen den Temperaturen des wärmsten und des kältesten Monats im Jahr. Die durchschnittlichen Jahreswerte sind z. B.: Sněžka 15,5, Páncr 16,9, Králický Sněžník 17,7, Klet 17,9, Lysá hora 18,3, Šluknov 18,5, Rejvíz 18,8, Aš 18,8, Česká Lípa 19,8, Valtice 21,0, Olomouc 21,2, Hodonín 21,3, Kyjov 21,7, Praděd 27,0. Ähnlich wie die Temperaturen werden auch die Niederschläge durch das Gelände relief stark beeinflusst. Der jährliche Niederschlagsdurchschnitt schwankt in den tieferen Lagen zwischen 450 und 700 mm, in den Gebirgen zwischen 900 und 1 600 mm. Die absolut niedrigsten Niederschläge hat die Gegend von Zatec (unter 450 mm), die Maxima gibt es im Isergebirge (Bílý Potok 1 705 mm) und in den Mährisch-Schlessischen Beskiden (Lysá hora 1 532 mm). Am reichsten an Niederschlägen ist in der Regel der Juli. Die relativ trockenen Regionen (mit einem Niederschlagsdefizit) mit Rücksicht auf die Seehöhe, Lufttemperatur und Windstärke stellen die westliche Hälfte Böhmens ausserhalb der Gebirgsgebiete (insbesondere zwischen den Flüssen Berounka und Ohře [Eger]), ferner ein Teil des Elbetals, Süd- und teilweise Westmähren (cf. ZOUBEK et KUNSKÝ 1968) dar.

FLORISTISCH-PHYTOGEOGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE

Die in Mooren und See- oder Travertinsedimenten erhaltenen Pflanzenreste aus dem Spätglazial und dem Anfang des Holozäns deuten auf eine von der heutigen recht unterschiedliche Flora hin. Auf dem Gebiet der ČSR

überwog eine Vegetation mit den Taxa wie *Ephedra* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Carex aquatilis* WAHLENB., *Betula humilis* SCHRANK u. a., die in Gegenwart in dem Gebiet nirgends mehr vorkommen. Vom Neolithikum an hat das ununterbrochene Eingreifen des Menschen in die floristische Zusammensetzung des Gebiets angefangen, u. zw. in zwei Richtungen: in der Bereicherung der Artengarnitur und in der allmählichen Liquidierung einiger Taxa. Der gegenwärtige Zustand ist deshalb ein Ergebnis der langfristigen natürlichen, aber auch der durch immer zunehmende künstliche Eingriffe beeinflussten Entwicklung. Die Struktur der Flora ist heterogen sowohl vom Zeit- (nach der Zeit der Einwanderung in das Gebiet) als auch vom Raumgesichtspunkte aus (Migration von verschiedenen Regionen).

Auf dem Gebiet der ČSR dringen sich einige floristische Elemente durch. Der grösste Teil des Gebiets ist Bestandteil der mitteleuropäischen floristischen Unterregion im Rahmen der temperat-europäischen Region. Demnach gehört auch der vorwiegende Teil von Arten dem mitteleuropäischen Subelement an, das die zonale Vegetation des abfallenden Laubwaldes charakterisiert. Nur ein kleiner Teil des Gebiets in Südmähren stellt einen Ausgang vom Ausläufer der pannonischen Unterregion mit einer ansehnlichen Artenzahl des pannonischen Subelements oder des pontisch-südsibirischen Elements dar. Selten tritt in den kontinentaleren Gebieten der ČSR das sarmatische Subelement auf, das oft zu den Relikten aus dem Pleistozän und älteren Holozän zählt. Durch verhältnismässig viele Arten dringt in die ČSR in verschiedenem Mass das atlantische Subelement vor (für die ČSR werden die Arten als subatlantisch bezeichnet), die die Gebiete mit feuchterem Klima, milderen Wintern und vor allem mit nicht zu trockenen Sommern besiedeln. Das orientalishturanische Element lässt sich nur vereinzelt unter den Ruderalen und Segetalen ermitteln. Eine bedeutende Stellung nimmt dagegen in der Flora der ČSR das boreale Element ein, besonders in den Gebirgs- und Vorgebirgsgebieten oder auch in tiefer gelegenen Torfmooren. In den höchsten Lagen unserer Gebirge, eventuell in den Gebirgskaren, treten die Arten des arktisch-alpiden Konelements oder des alpiden Elements (mit Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Alpen oder Karpaten) auf. Die Struktur der Flora von ČSR ergänzen einige endemische Arten (Neoendemiten) und eine grosse Menge von Adventivarten verschiedenen Ursprungs (vorwiegend nordamerikanisch oder temperat bzw. submeridional eurasisch).

KLASSIFIZIERUNG DER GRUNDLEGENDEN PHYTOCHOROTYPEN DER ČSR

Im Rahmen der Grenzen des untersuchten Gebiets bildet jede Pflanzenart ein ganz eigenartiges Verbreitungsbild aus. Durch Vergleichstudium dieser Teilareale kann man zu bestimmten Artengruppen gelangen, die gewisse Übereinstimmungen ihrer Verbreitung, Ähnlichkeit der Vertretung von Arellelen in den phytogeographischen Schlüsselgebieten, übereinstimmende Schwerpunkte ihres Vorkommens usw. aufweisen. Diese Gruppen werden üblich als regionale Arealtypen bezeichnet. Zumeist gehören jedoch die in ihnen versammelten Arten nicht zu demselben Arealtyp vom Gesichtspunkt der Gesamtareale aus, oft nicht einmal zu demselben floristischen Element, da die regionale Verbreitung der Taxa durch lokale Besonderheiten und Abweichungen von den allgemeinen Gesetzmässigkeiten des Gesamtareals gekennzeichnet sind. Derartige Gruppen als Typisierungseinheiten können für

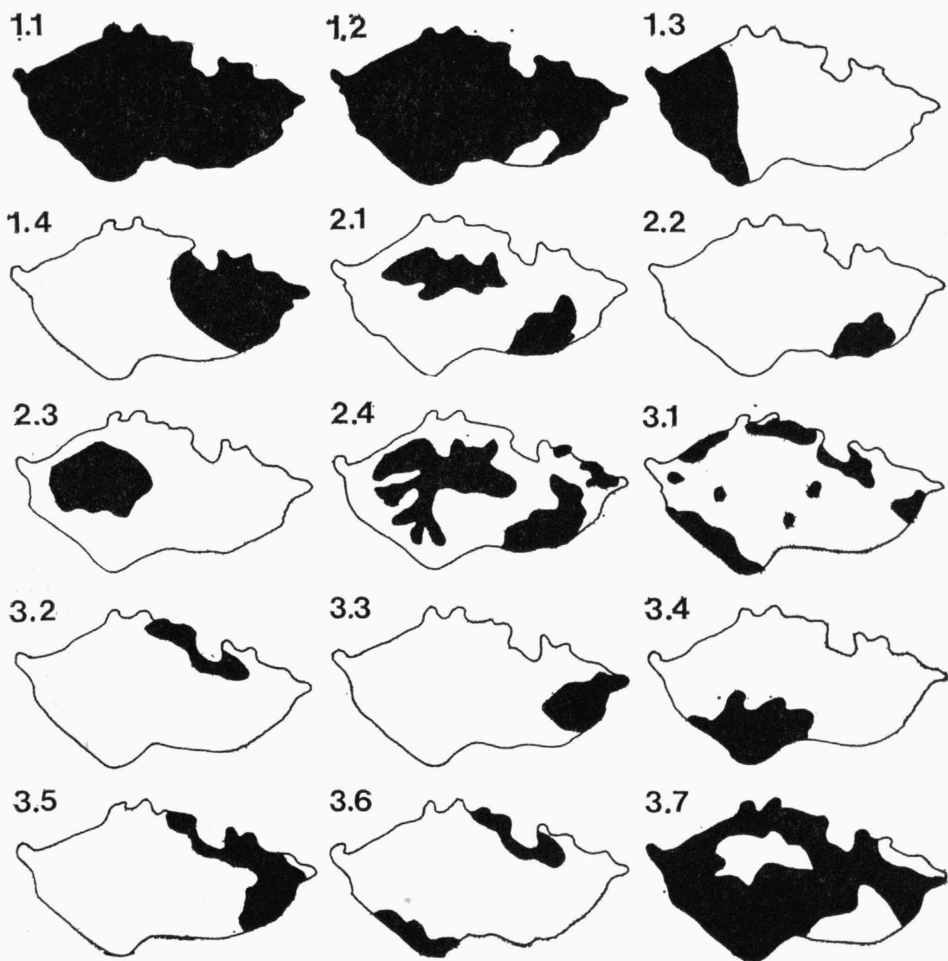


Abb. 1. — Schema der grundlegenden Phytochorotypen der Tschechischen Sozialistischen Republik.

jedwede grössere Gebiete festgestellt werden, ihre Gültigkeit ist jedoch nur auf das Gebiet beschränkt, für das sie festgestellt worden sind. Ich bezeichne sie als Phytochorotypen. Man kann daher die Phytochorotypen von Mitteleuropa, Westkarpaten, Mittelböhmischem Bezirk usw. feststellen. Im folgenden Text werden die grundlegenden Phytochorotypen der Tschechischen Sozialistischen Republik klassifiziert werden. Sie bieten eines der wichtigsten Kriterien für die Feststellung der Grenzen von Phytochorionen dar, d. h. der durch spezifische phytochorologische Merkmale gekennzeichneten Gebiete. Die Phytochorotypen sind eine vereinfachte Äusserung des Einflusses von komplizierten ökologischen, vor allem klimatischen Faktoren und der Geschichte der Taxa. Die Phytochorotypen, die das ganze Gebiet der CSR oder seinen grösseren Teil einnehmen, werden hier als kontinuierlich

bezeichnet; die anderen nehmen nur bestimmte kleinere Gebiete ein — sie sind diskontinuierlich. Die andere Gruppe kann auf unserem Gebiet nur eine Arele besitzen, dann geht es um einen für das gegebene Gebiet unizentrischen Phytochorotyp; mit zwei selbständigen Arellen ist er bizentrisch, mit mehreren polyzentrisch, und mit zerstreuten Lokalitäten handelt es sich um einen dispersen Phytochorotyp. Zur Auswertung eignen sich vor allem die autochthonen Arten oder die Archäophyten mit stabilisierten Arealen; ungeeignet sind die Neophyten oder auch andere Taxa mit markant progressiven Arealen. Die Aufstellung eines natürlichen Arealsystems ist einstweilen eine sehr fernliegende Perspektive, denn die erste Voraussetzung ist eine genaue Registrierung aller Areale, und auch diese erste Voraussetzung ist bisher bei weitem nicht erfüllt worden (cf. HAEUPLER 1974). Die ersten komplettierten Grundlagen von Teilarealen für Mehrheit der Arten in bezüglichen Gebieten liegen in Skandinavien (HULTÉN 1950, 1971) und in Grossbritannien und Irland (PERRING et WALTERS 1962, 1976), von den kleineren Gebieten z. B. in Süd-Niedersachsen (HAEUPLER 1976) vor.

Die grundlegenden Phytochorotypen der ČSR sind in drei Gruppen eingliedert (Abb. 1). In der ersten Gruppe (1) befinden sich die Phytochorotypen, die entweder das ganze Gebiet oder seinen Teil einnehmen, doch ohne auffallende Beziehung zum Thermophytikum oder Oreophytikum, ferner die Arten ohne besondere Spezialisierung an den Edaphotop. Die zweite Gruppe (2) schliesst die in verschiedenem Masse an das Thermophytikum, die dritte Gruppe (3) die an das Oreophytikum und die kälteren Teile des Mesophytikums gebundenen Arten ein.

1. Phytochorotypen von allgemeiner Verbreitung oder mit Schwerpunkt ihrer Verbreitung vor allem im Mesophytikum

Von dieser Gruppe wollen wir 4 Beispiele der Phytochorotypen anführen. Der erste Phytochorotyp stellt die in allen unseren Phytochorionen vertretenen Arten vor, der zweite weist eine markante Abwesenheit in der pannonischen Unterregion auf, während er in der mitteleuropäischen $\pm$ kontinuierlich vertreten ist; der dritte und vierte sind Phytochorotypen, die nur im westlichen oder östlichen Teil des Gebiets flächenmässig vertreten und hauptsächlich an das Mesophytikum gebunden sind.

1.1. Phytochorotyp: *Achillea millefolium* — *Urtica dioica*

Hier sind die allgemein auf dem ganzen Gebiet der ČSR verbreiteten Arten eingeschlossen. Die Anzahl derartiger Arten ist nicht gross, sie erreicht wahrscheinlich bei weitem nicht den Wert 100. Vorwiegend handelt es sich um plurizonale Arten, die von der meridionalen bis in die boreale, mitunter bis in die arktische Zone verbreitet sind. Viele von ihnen gehören den kosmopolitischen Arten an; eine deutlichere Bindung weisen sie zumeist an das ozeanisch gestimmte Klima als an das Klima mit kontinentalen Zügen auf. Die häufigere Bindung an die Grasbestände, oft von sekundärem Charakter, deutet darauf hin, dass die so grosse Flächenverbreitung durch die Tätigkeit des Menschen beeinflusst worden ist. HAEUPLER (1974) gibt von dem kartierten Gebiet Süd-Niedersachsens (etwa 20 000 km²) nur 48 derartige Arten (= 3 %) von der Gesamtzahl 1 700 Arten an und bezeichnet sie als *Urtica dioica*-*Achillea millefolium*-Typ; diese Arten kamen in mehr als 90 % von

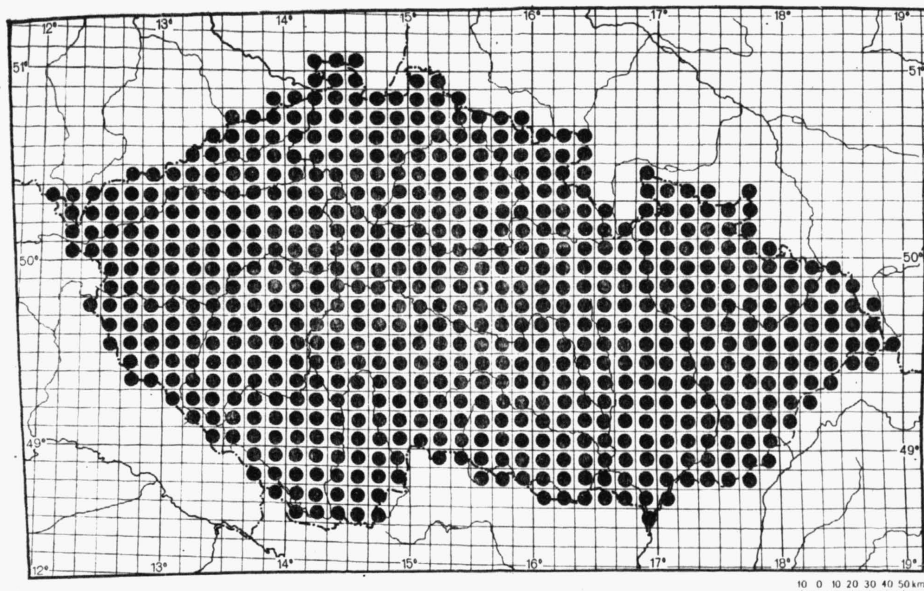


Abb. 2. — *Urtica dioica* L.

Quadranten des Kartierungsnetzes vor. Ähnlich, wie bei dieser Artengruppe von HAEUFLER (1974) für Süd-Niedersachsen angeführt, auch in der CSR überwiegen vom Gesichtspunkt der Lebensformen aus absolut die Hemikryptophyten, was auch mit den allgemein mehr borealen Tendenzen in den Arealdiagnosen dieses Komplexes im Einklang steht.

Beispiele: *Achillea millefolium* L., *Aegopodium podagraria* L., *Betula pendula* ROTH, *Cap-sella bursa-pastoris* (L.) MEDICUS, *Carex nigra* (L.) REICHARD, *Cerastium holosteoides* FRIES, *Dicty-lis glomerata* L., *Equisetum arvense* L., *Lolium perenne* L., *Plantago major* L., *Poa annua* L., *Prunella vulgaris* L., *Ranunculus repens* L., *Salix caprea* L., *Stellaria media* (L.) VILL., *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L. (Abb. 2), *Veronica chamaedrys* L.

1.2. Phytochorotyp: *Hypericum maculatum* — *Luzula pilosa*

Diesem Phytochorotyp entsprechen die auf dem grösseren Teil des Gebiets der CSR verbreiteten Arten, doch mit einer markanten Abwesenheit in Süd-mähren in der pannonischen floristischen Unterregion. Oft handelt es sich um diagnostische Arten aus den Vegetationseinheiten *Montio-Cardaminetea* BR.-BL. et TÜXEN ex KLIKA et HADAČ 1944, *Nardo-Callunetea* PREISING 1949, *Fagion* LUQUET 1926, *Piceion excelsae* PAWŁOWSKI in PAWŁOWSKI, SO-KOŁOWSKI et WALLISCH 1928, aber auch *Luzulo-Fagion* LOHMEYER et TÜXEN in TÜXEN 1954 und *Quercetea robori-petraeae* BR.-BL. 1931. Das der panno-nischen Unterregion völlig angehörende Gebiet in Südmähren ist verhältnis-mässig klein. Der Schwerpunkt liegt in den Pavlovské vrchy (Pollauer Berge) und in dem die Thaya-Schwarzawa-Talebene säumenden Hügelland. Die Grenze zwischen der mitteleuropäischen und der pannonischen Unter-region ist selbstverständlich nirgendwo scharf, am Kontakt setzen sich die floristischen Zusammenstellungen durch, die die beiden Ganzen kennzeichnen,

in einem verschieden breiten Kontaktgebiet. Zur Veranschaulichung der Gradientabgrenzung des Phytochorotyps *Hypericum maculatum* — *Luzula pilosa* in Mähren ist ein Sammelkartogramm benutzt worden (Abb. 3), das die Frequenz von 11 für diesen Phytochorotyp charakteristischen Arten quantitativ erfasst: *Calluna vulgaris* (L.) HULL, *Equisetum sylvaticum* L., *Gymno-*

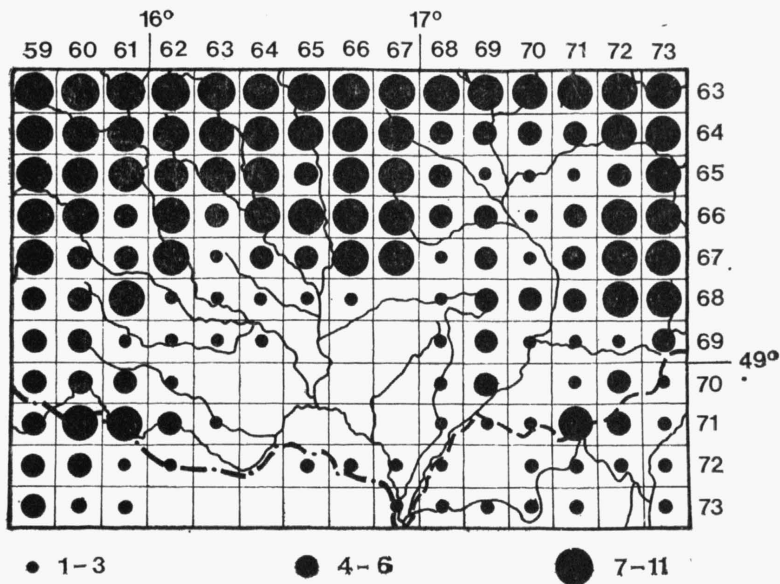


Abb. 3. — Gradientabgrenzung des Phytochorotyps *Hypericum maculatum* — *Luzula pilosa* in Südmähren auf Grund der Verbreitung von 11 für diesen Phytochorotyp charakteristischen Arten dargestellt.

carpium dryopteris (L.) NEWMAN, *Hypericum humifusum* L., *Hypericum maculatum* CRANTZ, *Lycopodium clavatum* L., *Orthilia secunda* (L.) HOUSE, *Phegopteris connectilis* (MICHX.) WATT, *Polygonum bistorta* L., *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN und *Stellaria uliginosa* MURRAY.

Beispiele: *Carex brizoides* L., *Dryopteris dilatata* (HOFFM.) A. GRAY, *Epilobium collinum* C. C. GMELIN, *Equisetum sylvaticum* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) NEWMAN, *Hypericum humifusum* L., *Hypericum maculatum* CRANTZ (Abb. 4), *Luzula pilosa* (L.) WILLD., *Lycopodium clavatum* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Orthilia secunda* (L.) HOUSE, *Phegopteris connectilis* (MICHX.) WATT, *Polygonum bistorta* L. (Abb. 5), *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN, *Saxifraga granulata* L., *Stellaria uliginosa* MURRAY, *Vaccinium vitis-idaea* L.

1.3. Phytochorotyp: *Chaerophyllum aureum* — *Chamaebuxus alpestris*

Dieser Phytochorotyp hat eine erhebliche Flächenverbreitung in der westlichen Hälfte Böhmens, vor allem im Mesophytikum. Es gibt jedoch nur wenige typische Arten, und auch die gegenseitige Übereinstimmung ihrer Arellen ist nicht so eindeutig wie bei anderen Phytochorotypen. Während der Schwerpunkt von Verbreitung z. B. der Arten *Erica herbacea* L. und *Phyteuma nigrum* F. W. SCHMIDT einerseits im westlichsten, andererseits im südlichsten Teil Böhmens liegt, nimmt *Lathyrus linifolius* (REICHARD) BÄSSLER vor

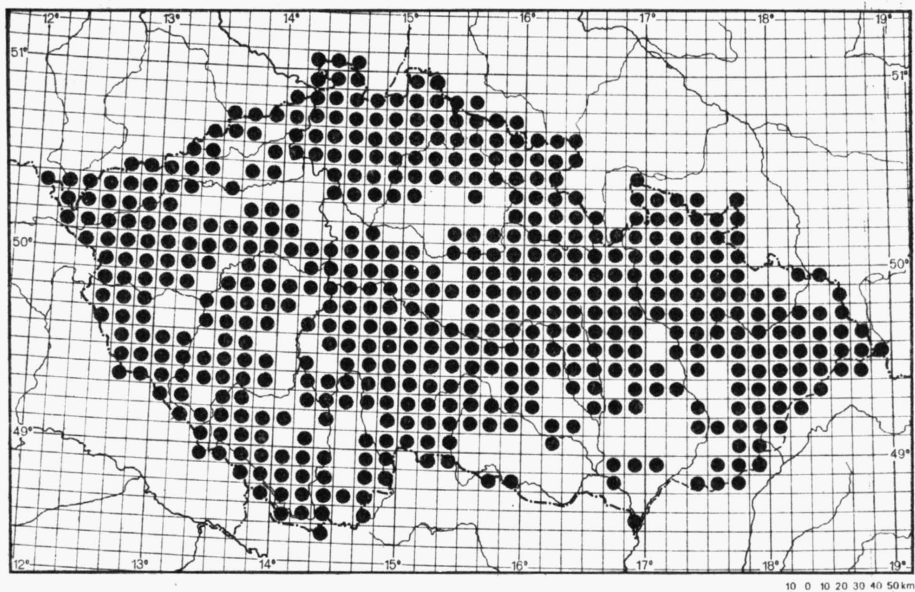


Abb. 4. — *Hypericum maculatum* CRANTZ.

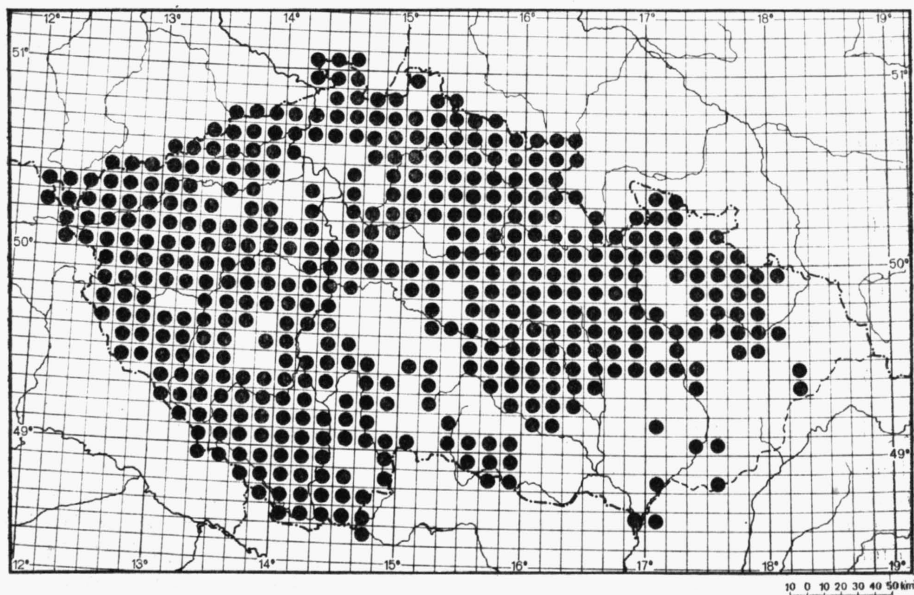


Abb. 5. — *Polygonum bistorta* L.

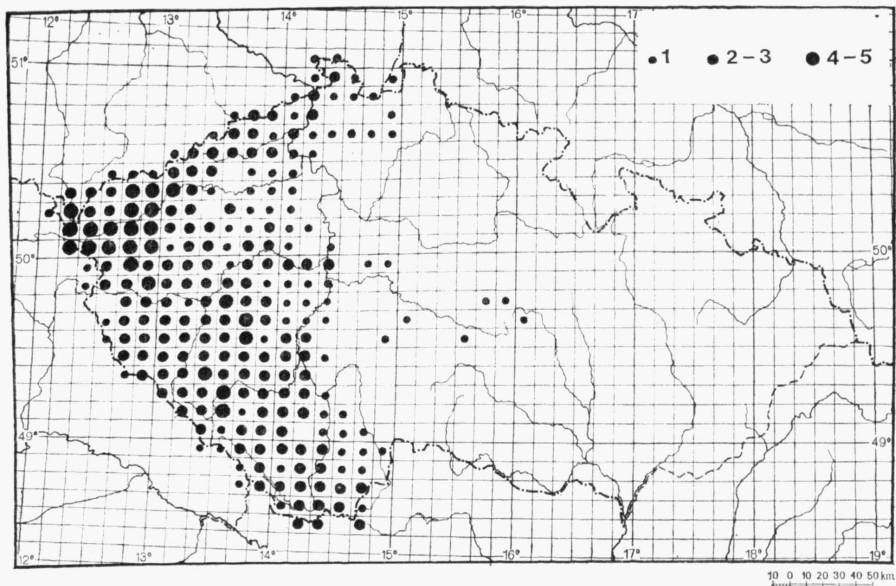


Abb. 6. — Sammelkartogramm der Verbreitung von 5 für den Phytochorotyp *Chaerophyllum aureum* — *Chamaebuxus alpestris* charakteristischen Arten.

allen den nordwestlichen Quadranten Böhmens, *Chaerophyllum aureum* L. den westlichen und südlichsten Teil Böhmens, *Chamaebuxus alpestris* SPACH die westliche Hälfte Böhmens ein, usw. Der Gesamtcharakter dieses Phytochorotyps ergibt sich aus dem Sammelkartogramm (Abb. 6), das die Frequenz von folgenden Arten quantitativ erfasst: *Chaerophyllum aureum* L., *Lathyrus linifolius* (REICHARD) BÄSSLER und *Phyteuma nigrum* F. W. SCHMIDT (Karten MLADÝ in KUBÁT 1978), *Hylotelephium purpureum* (L.) SCHULTES (Lokalitäten GRULICH 1982) und *Chamaebuxus alpestris* SPACH.

Beispiele: *Chaerophyllum aureum* L., *Chamaebuxus alpestris* SPACH (Abb. 7), *Dianthus sylvaticus* HOPPE ex WILLD., *Erica herbacea* L., *Gentianella aspera* (HEGETSCHW. et HEER) DOSTÁL ex SKALICKÝ, CHRTEK et GILL, *Hylotelephium purpureum* (L.) HOLUB, *Lathyrus linifolius* (REICHARD) BÄSSLER, *Phyteuma nigrum* F. W. SCHMIDT, *Polygala serpyllifolia* HOSE.

1.4. Phytochorotyp: *Galium rivale* — *Tithymalus amygdaloides*

Einen Gegenpol des vorhergehenden Phytochorotyps stellt eine Gruppe der im östlichen Teil Böhmens, vor allem im Mesophytikum, verbreiteten Arten dar. Die Amplitude ihrer Verbreitung gegen Westen ist nicht einheitlich; die Westgrenze verläuft im Rahmen der ČSR entweder nur in Mähren oder dringt noch auch in das Gebiet Böhmens vor. Infolge des gebirgigen Geländes Ostmährens knüpfen die Arten dieses Phytochorotyps ziemlich eng an die Gruppe von Oreophyten der karpatischen Gebirge an (siehe Phytochorotyp 3.3).

Beispiele: *Aremonia agrimonoides* (L.) DC., *Carex pilosa* SCOP., *Centaurea mollis* WALDST. et KIT., *Centaurea oxylepis* (WIMMER et GRAB.) HAYEK, *Cirsium rivulare* (JACQ.) ALL., *Cruciata*

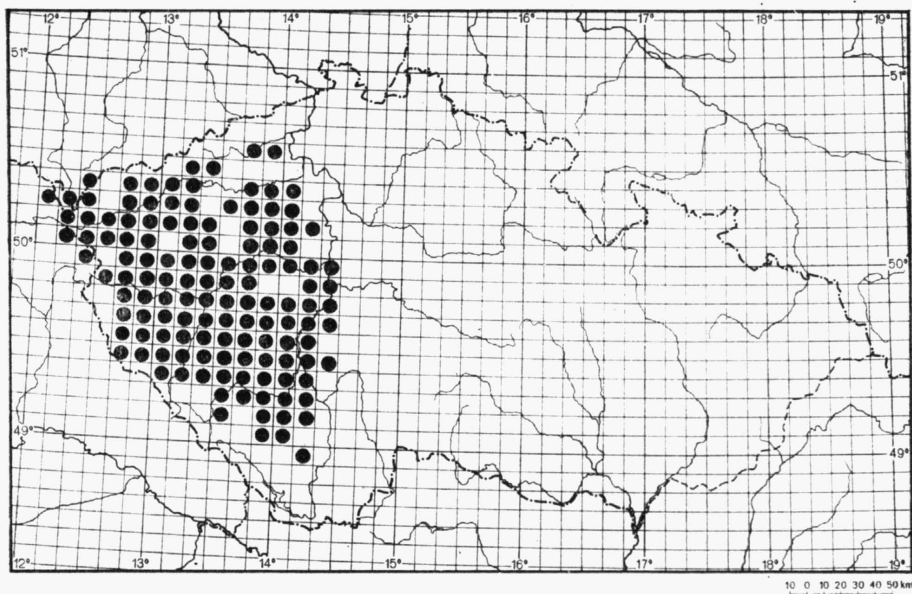


Abb. 7. — *Chamaebuxus alpestris* SPACH.

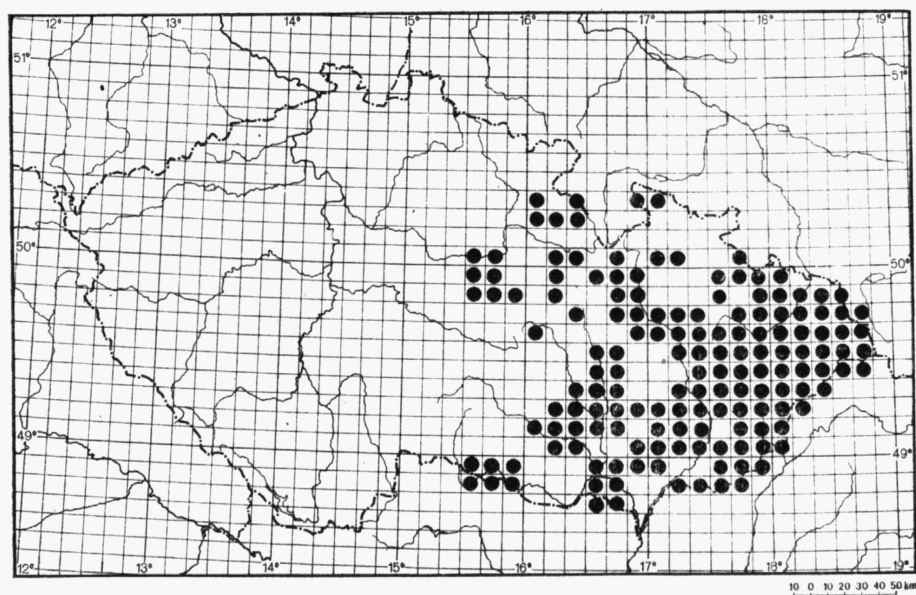


Abb. 8. — *Tithymalus amygdaloides* (L.) HILL.

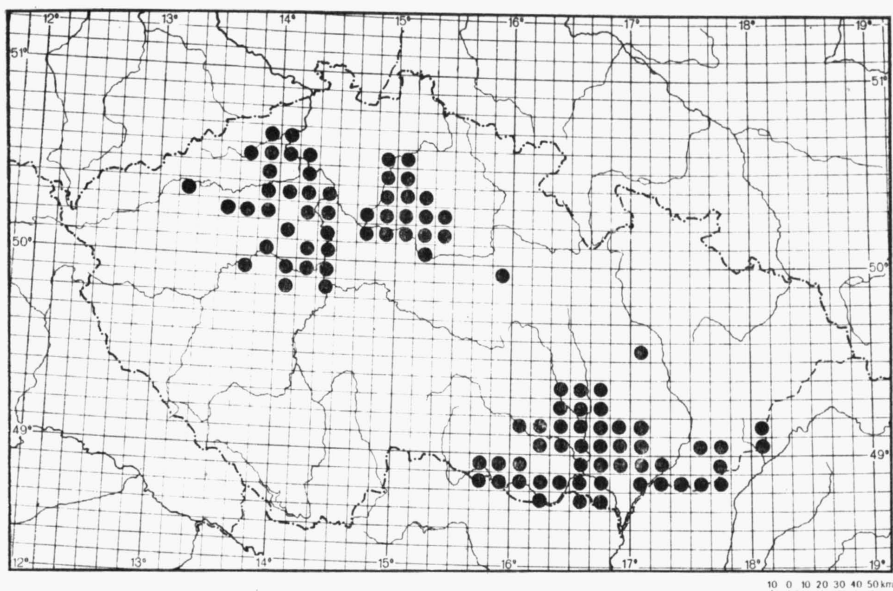


Abb. 9. — *Buglossoides purpureoerulea* (L.) I. M. JOHNSTON.

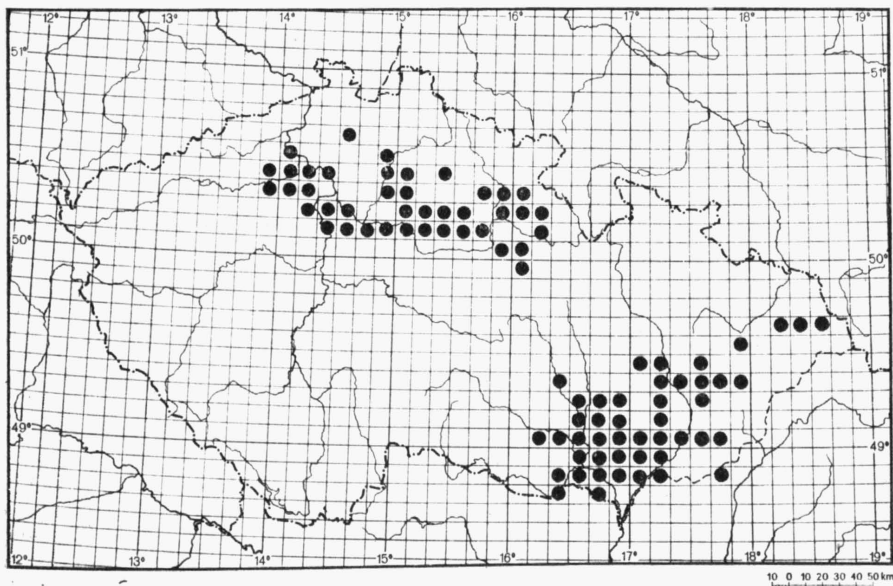


Abb. 10. — *Kickxia spuria* (L.) DUMORT.

glabra (L.) EHREND., *Galium schultesii* VEST, *Galium rivale* (SIBTH. et SM.) GRISEB., *Geranium phaeum* L., *Glechoma hirsuta* WALDST. et KIT., *Hacquetia epipactis* (SCOP.) DC., *Isopyrum thalictroides* L., *Scrophularia scopolii* HOPPE in PERS., *Tithymalus amygdaloides* (L.) HILL (Abb. 8).

2. Phytochorotypen mit Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Thermophytikum

Die zweite Gruppe der Phytochorotypen schliesst die Arten ein, die entweder nur auf das Thermophytikum gebunden sind (Euthermophyten)

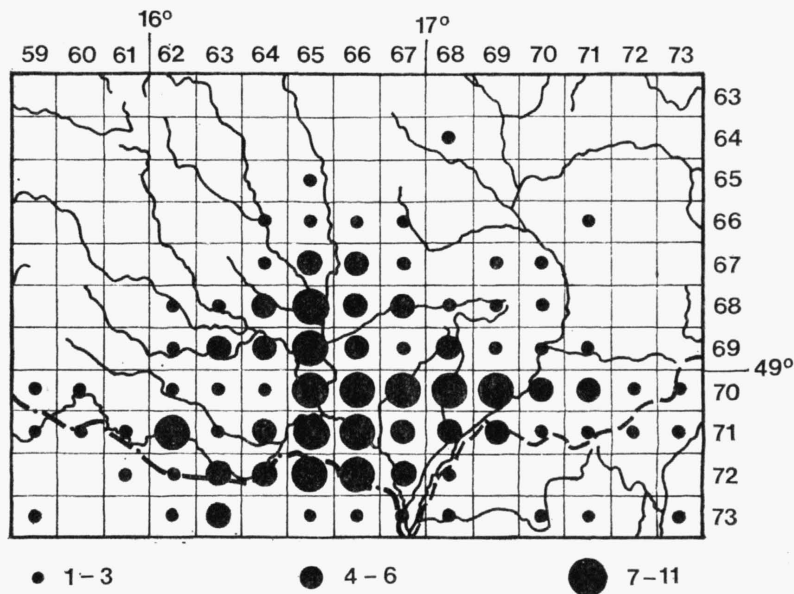


Abb. 11. — Gradientengrenzung des Phytochorotyps *Hesperis tristis* — *Tithymalus epithymoides* in Südmähren auf Grund der Verbreitung von 14 für diesen Phytochorotyp charakteristischen Arten dargestellt. Die Berichtigung der Legende: 1—3, 4—7, 8—14.

oder in verschiedenem Masse in das Mesophytikum übergreifen, doch den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Thermophytikum haben (Subthermophyten). Die Garnitur dieser Phytochorotypen bilden entweder die submediterranen oder die pannonisch-pontischen Arten. Die submediterranen Arten sind anspruchsvoll an höhere Temperaturen nicht nur in Sommer-, sondern auch in Winterzeit, im Sommer ertragen sie Dürre, in den übrigen Jahreszeiten auch relativ hohe Niederschläge. Zum Unterschied von den Arten des pannonisch-südsibirischen Elements sind sie empfindlich gegenüber den tiefen Wintertemperaturen, daher befinden sich ihre Standorte eher an besonnten Abhängen in der kollinen Stufe als in ebenen Geländen im Tiefland oder am Grund der Talebenen. In den thermophytischen Phytochorotypen lässt sich die xerophytische, hygrophytische und ruderal-segetale Reihe unterscheiden. Die xerophytische Reihe hat im Böhmischem Thermophytikum ein absolutes Übergewicht in seiner westlichen Hälfte (annähernd von der Jizera [Iser] aus gegen Westen), während die hygrophytische Reihe in der östlichen Hälfte (annähernd von Mělník ostwärts) überwiegt. Im Pannonischen Thermophytikum ist die xerophytische Reihe an die Hügelland-

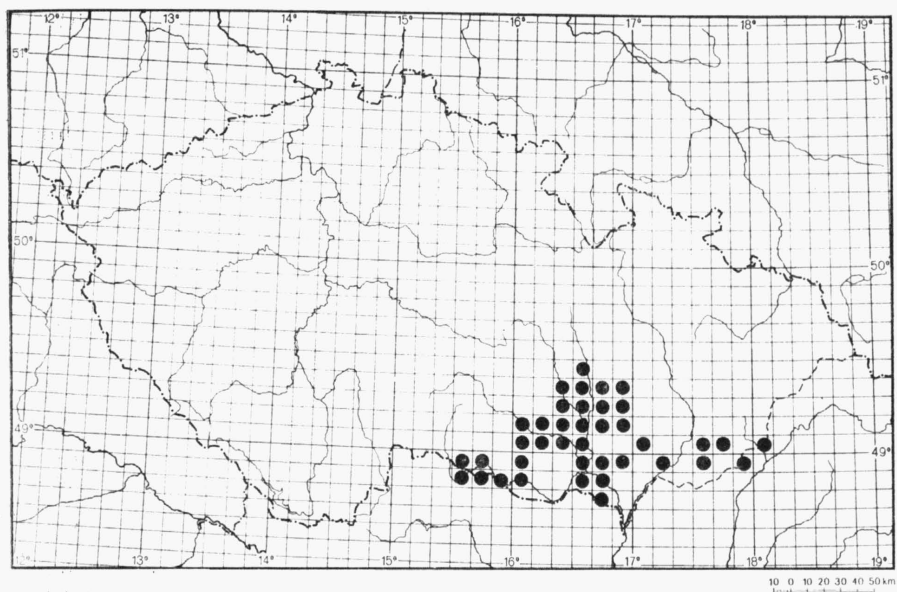


Abb. 12. — *Tithymalus epithymoides* (L.) KLOTZSCH et GARCKE.

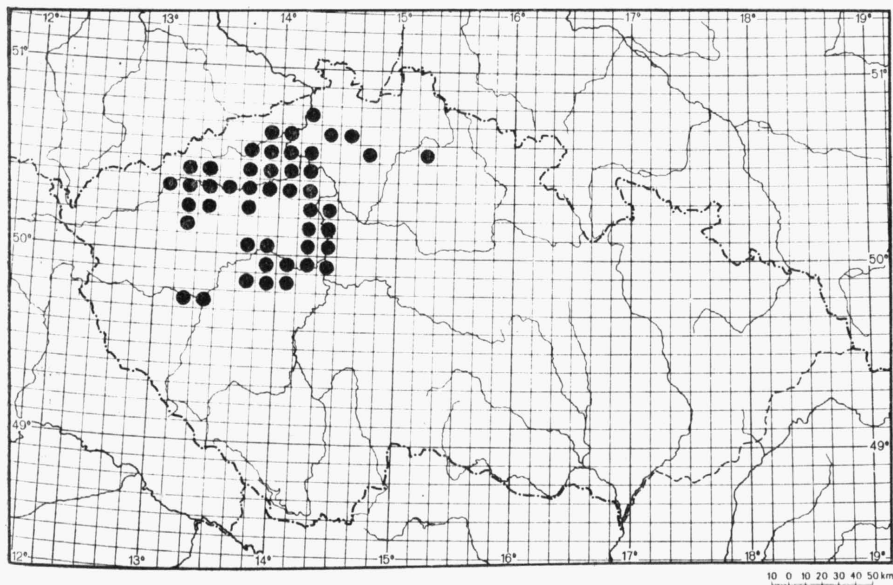


Abb. 13. — *Erysimum crepidifolium* REICHENB.

Phytochorione, die hygrophytische Reihe an die Talebenen-Phytochorione gebunden.

2.1. Phytochorotyp: *Buglossoides purpureocaerulea* — *Ranunculus illyricus*

Das Vorkommen dieses Phytochorotyps fällt in die Grenzen des Böhmisches und des Pannonischen Thermophytikums, die Übergriffe ins Mesophytikum gibt es nur ausnahmsweise. Von den drei obenerwähnten Reihen gehören die meisten Arten der xerophytischen Reihe an.

Beispiele: Xerophytische Reihe: *Adonathe vernalis* L., *Allium montanum* F. W. SCHMIDT, *Arabis auriculata* LAM., *Aster linosyris* (L.) BERNH., *Astragalus excapus* L., *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. JOHNSTON (Abb. 9), *Centaurea triumfettii* ALL., *Cornus mas* L., *Crepis rheadiifolia* MB., *Dictamnus albus* L., *Festuca valesiaca* SCHLEICHER ex GAUDIN, *Hypericum elegans* STEPHAN ex WILLD., *Inula germanica* L., *Linum tenuifolium* L., *Orphantha lutea* (L.) KERNER ex WETTST., *Quercus pubescens* WILLD., *Ranunculus illyricus* L., *Rapistrum perenne* (L.) ALL., *Scorzonera hispanica* L., *Seseli osseum* CRANTZ, *Sorbus graeca* (SPACH) KOTSCHY, *Stipa capillata* L., *Thalictrum foetidum* L., *Tithymalus seguieranus* (NECKER) PROKH., *Verbascum phoeniceum* L., *Veronica spicata* L.

Hygrophytische Reihe: *Allium angulosum* L., *Centaureum vulgare* RAFN, *Ceratophyllum submersum* L., *Cnidium dubium* (SCHKUHR) THELL., *Orchis palustris* JACQ., *Rumex hydrolapathum* HUDSON, *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. GMELIN) PALLA, *Scirpoides hooschoenus* (L.) SOJÁK, *Scutellaria hastifolia* L., *Tithymalus lucidus* (WALDST. et KIT.) KLOTZSCH et GARCKE, *Tithymalus palustris* (L.) HILL.

Ruderal-segetale Reihe: *Adonis flammea* JACQ., *Ajuga chamaepitys* (L.) SCHREBER, *Bifora radians* BIEB., *Kickxia elatine* (L.) DUMORT., *Kickxia spuria* (L.) DUMORT. (Abb. 10), *Onopordum acanthium* L., *Scandix pecten-veneris* L.

2.2. Phytochorotyp: *Hesperis tristis* — *Tithymalus epithymoides*

Dieser Phytochorotyp schliesst die Thermophyten ein, die primär nur im Pannonischen Thermophytikum, zumeist sogar nur in seinem wärmsten südlichen Teil wachsen. Es handelt sich grösstenteils um anspruchsvolle Thermophyten des pannonischen oder submediterranen Subelements, deren absolute nördliche oder nordwestliche Arealgrenze durch das Gebiet Mährens verläuft. Günstige Verhältnisse sogar für ganze Gesellschaften dieser Arten gibt es in der xerophytischen Reihe auf den Pollauer Bergen, auf den Pouzdřany-Hügeln, in den canyonartigen Flusstälern des Präbohemikums (Dyje [Thaya], Rokytná, Jihlava), in der hygrophytischen Reihe in den Auenlagen der Niedermarch- und Thaya-Schwarzawa-Talebenen, in der ruderal-segetalen Reihe auf kultivierten Flächen im Bereich des Weinrebebaus. Die Verteilung dieses Phytochorotyps in Südmähren, die zugleich auch das der pannonischen Unterregion angehörende Gebiet darstellt, erfasst das Sammelkartogramm (Abb. 11) der Frequenz von 14 Arten: *Alcea pallida* (WILLD.) WALDST. et KIT., *Cannabis ruderalis* JANISCH., *Clematis integrifolia* L., *Crambe tataria* SEBEÓK, *Echium russicum* J. F. GMELIN, *Erysimum diffusum* EHRH., *Gagea pusilla* (F. W. SCHMIDT) SCHULTES et SCHULTES fil., *Hesperis tristis* L., *Inula ensifolia* L., *Iris variegata* L., *Onosma arenarium* WALDST. et KIT., *Ornithogalum boucheanum* ASCHERSON, *Rumex stenophyllus* LEDEB., *Tithymalus epithymoides* (L.) KLOTZSCH et GARCKE.

Beispiele: Xerophytische Reihe: *Alcea pallida* (WILLD.) WALDST. et KIT., *Allium flavum* L., *Campanula sibirica* L., *Crambe tataria* SEBEÓK, *Echium russicum* J. F. GMELIN, *Erysimum diffusum* EHRH., *Gagea pusilla* (F. W. SCHMIDT) SCHULTES et SCHULTES fil., *Hesperis tristis* L., *Inula ensifolia* L., *Inula oculus-christi* L., *Iris variegata* L., *Linum hirsutum* L., *Onosma arenarium* WALDST. et KIT., *Sideritis montana* L., *Tithymalus epithymoides* (L.) KLOTZSCH et GARCKE (Abb. 12), *Tithymalus salicifolius* (HOST) KLOTZSCH et GARCKE.

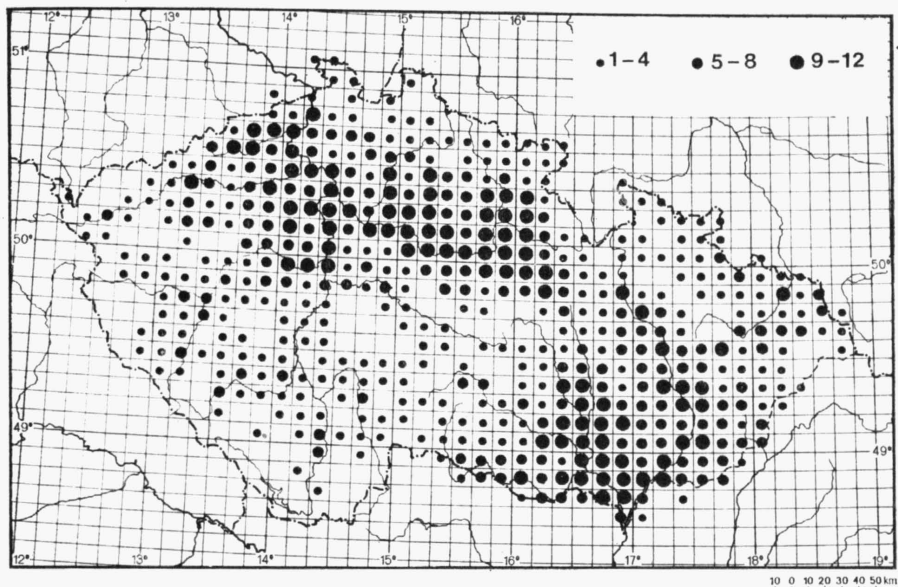


Abb. 14. — Sammelkartogramm der Verbreitung von 12 für den Phytochorotyp *Bothriochloa ischaemum* — *Scabiosa ochroleuca* charakteristischen Arten.

Hygrophytische Reihe: *Clematis integrifolia* L., *Fraxinus angustifolia* VAHL, *Leucosium aestivum* L., *Lycopus exaltatus* L. fil.

Ruderal-segetale Reihe: *Androsace maxima* L., *Cannabis ruderalis* JANISCH., *Heliotropium europaeum* L.

2.3. Phytochorotyp: *Erysimum crepidifolium* — *Lactuca perennis*

Dieser Phytochorotyp vereinigt die Arten, die in der ČSR nur im Böhmischem Thermophytikum verbreitet sind, mitunter mit geringem Übergriff in das wärmere Mesophytikum (vor allem in die Gegend von Plzeň oder in das mittlere Moldautal). In Mähren sind diese Arten ganz abwesend. Vom Gesichtspunkt der Migration aus handelt es sich um eine ziemlich heterogene Gruppe, was sich auch in der Unterschiedlichkeit bemerkbar macht — es sind hier sowohl die Felsarten als auch die Arten der mergel- und kalkreichen Böden vertreten.

Beispiele: *Anthericum liliago* L., *Coronilla vaginalis* LAM., *Dianthus gratianopolitanus* VILL., *Draba muralis* L., *Erysimum crepidifolium* REICHENB. (Abb. 13), *Lactuca perennis* L., *Rhodacanthus* (L.) FUSS, *Symphytum bohemicum* F. W. SCHMIDT, *Thesium bavarum* SCHRANK.

2.4. Phytochorotyp: *Bothriochloa ischaemum* — *Scabiosa ochroleuca*

Dieser Phytochorotyp schliesst die Subthermophyten ein, die zwar den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Thermophytikum haben, doch auch in den wärmeren Teilen des Mesophytikums vorkommen, wo sie manchmal weitere Zentren ausbilden, z. B. in der Gegend von Plzeň, in der wärmeren Teilen Südböhmens oder Nordostmährens. Die Streuungsamplitude im Meso-

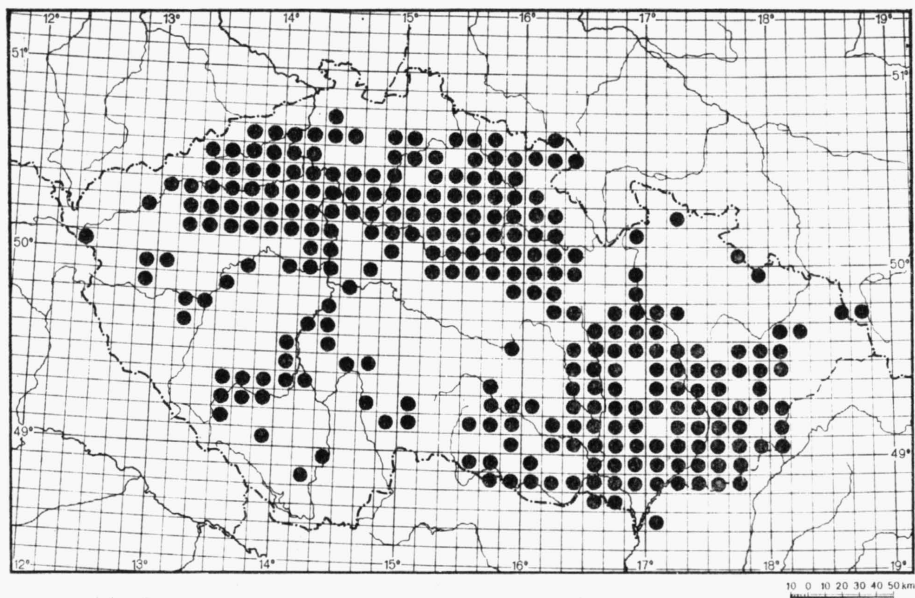


Abb. 15. — *Cerinthe minor* L.

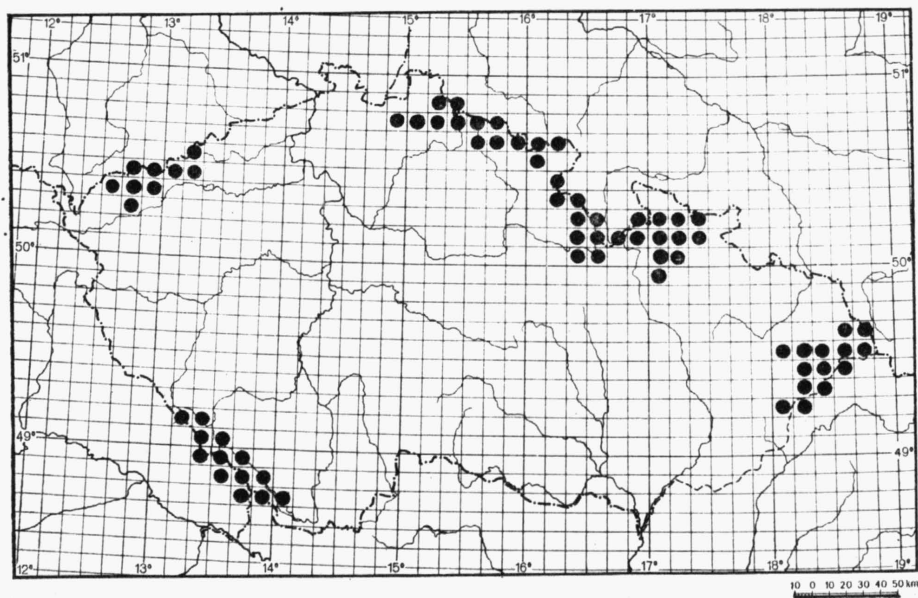


Abb. 16. — *Rumex alpestris* Jacq.

phytikum ist bei einzelnen Arten ziemlich verschieden. Die Haupt- und Randgebiete des Vorkommens vor Arten dieses Phytochorotyps sind im Sammelkartogramm (Abb. 14) der Frequenz von 12 Arten (*Acer campestre* L., *Butomus umbellatus* L., *Cerinth minor* L., *Coronopus squamatus* (FORSKÅL) ASCHERSON, *Cucubalus baccifer* L., *Diplotaxis muralis* (L.) DC., *Filipendula vulgaris* MOENCH, *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Reseda lutea* L., *Scrophularia umbrosa* DUMORT., *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ) abgebildet.

Beispiele: *Acer campestre* L., *Adonis aestivalis* L., *Anemone sylvestris* L., *Artemisia campestris* L., *Batrachium trichophyllum* (CHAIX) VAN den BOSCH, *Bothriochloa ischaemum* (L.) KENG, *Butomus umbellatus* L., *Centaurea rhenana* BOREAU, *Cerinth minor* L. (Abb. 15), *Clematis recta* L., *Consolida regalis* S. F. GRAY, *Cucubalus baccifer* L., *Eryngium campestre* L., *Filipendula vulgaris* MOENCH, *Geranium sanguineum* L., *Inula hirta* L., *Lathyrus niger* (L.) BERNH., *Potentilla heptaphylla* L., *Reseda lutea* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Scrophularia umbrosa* DUMORT., *Silene noctiflora* L., *Sorbus torminalis* (L.) CRANTZ, *Teucrium chamaedrys* L., *Thalictrum minus* L., *Tithymalus eziguus* (L.) LAM.

3. Phytochorotypen mit Schwerpunkt ihrer Verbreitung vor allem im Oreophytikum

Die dritte Gruppe der Phytochorotypen schliesst die Arten ein, die durch ihre Verbreitung entweder nur an das Oreophytikum oder auch an die kälteren Teile des Mesophytikums (insbesondere in den Inversionslagen, in Tälern der Wasserläufe, in Waldschluchten, auf Torfmooren u. ä.) gebunden sind. In dieser Gruppe überwiegen die Arten des alpiden, arktisch-alpiden und borealen Elements.

3.1. Phytochorotyp: *Rumex alpestris* — *Streptopus amplexifolius*

Die in diesem Phytochorotyp vereinigten Taxa sind in allen (oder meisten) Hauptgebirgen der ČSR (Riesengebirge, Isergebirge, Adlergebirge, Glatzer Schneeberg, Hohes Gesenke, Mährisch-Schlesische Beskiden, Böhmerwald, Erzgebirge) verbreitet, zuweilen dringen sie auch in die niedrigeren Gebirgsgebiete (Kaiserwald, Brdy-Wald, Gratzener Gebirge, Böhmisches-Mährische Höhe, Teplitz-Adersbacher Felsen, Niederes Gesenke) vor.

Beispiele: *Athyrium distentifolium* TAUSCH ex OPIZ, *Calamagrostis villosa* (CHAIX) J. F. GMELIN, *Carex pauciflora* LIGHTF., *Cicerbita alpina* (L.) WALLR., *Cirsium heterophyllum* (L.) HILL, *Homogyne alpina* (L.) CASS., *Imperatoria ostruthium* L., *Leucorchis albida* (L.) E. MEYER, *Luzula sylvatica* (HUDSON) GAUDIN, *Phleum alpinum* L., *Ranunculus platanifolius* L., *Rumex alpestris* JACQ. (Abb. 16), *Senecio nemorensis* L. subsp. *nemorensis*, *Streptopus amplexifolius* (L.) DC. in LAM. et DC. (Abb. 17).

3.2. Phytochorotyp: *Anemonastrum narcissiflorum* — *Delphinium elatum*

Dieser Phytochorotyp schliesst die nur im sudetischen Gebirgssystem verbreiteten Arten ein, vor allem in den Hohen Sudeten (Riesengebirge, Glatzer Schneeberg, Hohes Gesenke), manchmal auch in weiteren sudetischen Regionen (Lausitzer Berge, Isergebirge, Teplitz-Adersbacher Felsen, Adlergebirge, Niederes Gesenke). Ausgeprägte Typen be sitzen nur das Riesengebirge und das Hohe Gesenke, wo die subalpine Stufe vollkommen entwickelt ist.

Beispiele: *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) HOLUB (Abb. 18), *Arabis sudetica* TAUSCH, *Bartsia alpina* L., *Carex atrata* L., *Carex capillaris* L., *Carex vaginata* TAUSCH, *Delphinium elatum* L., *Dianthus superbus* subsp. *alpestris* ČELAK., *Epilobium alsinifolium* VILL., *Euphrasia*

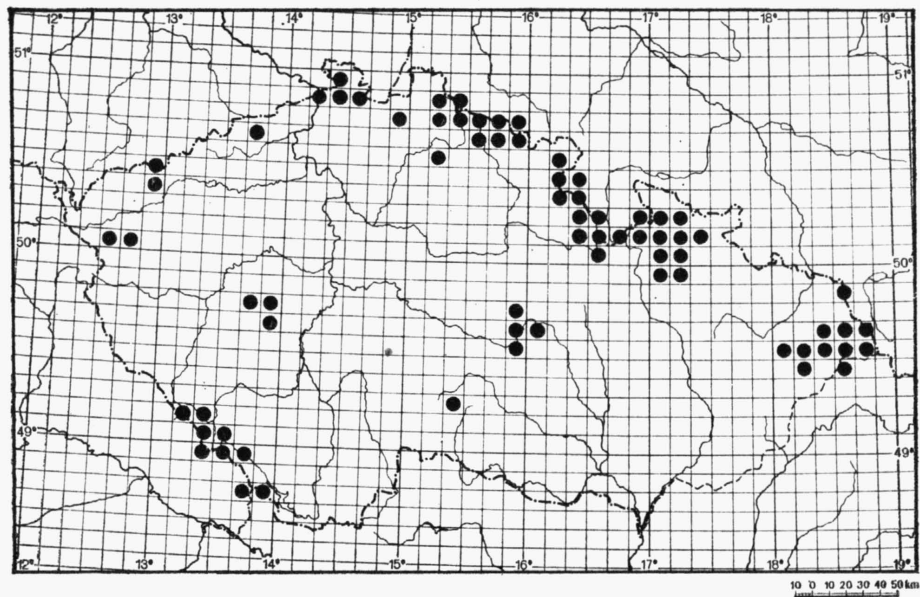


Abb. 17. — *Streptopus amplexifolius* (L.) DC.

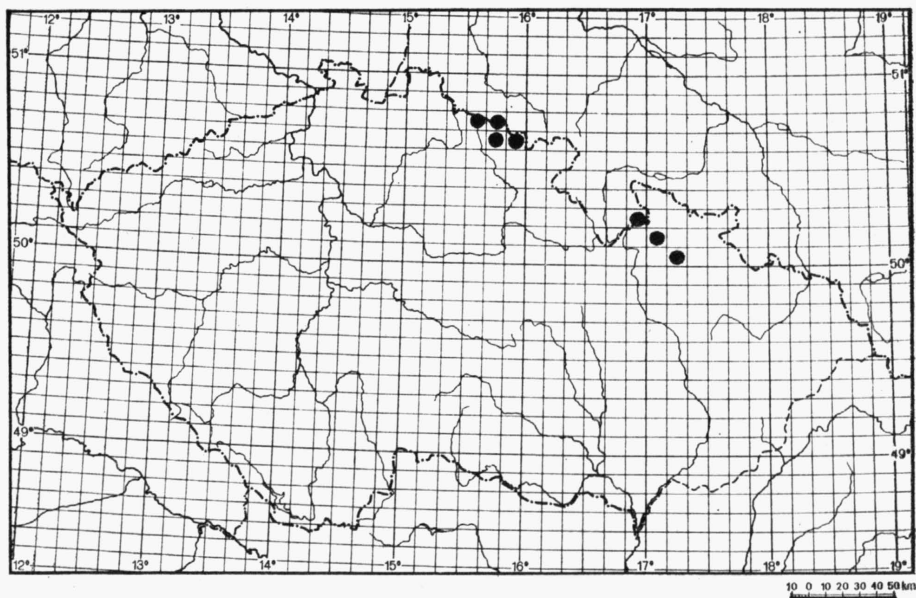


Abb. 18. — *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) HOLUB.

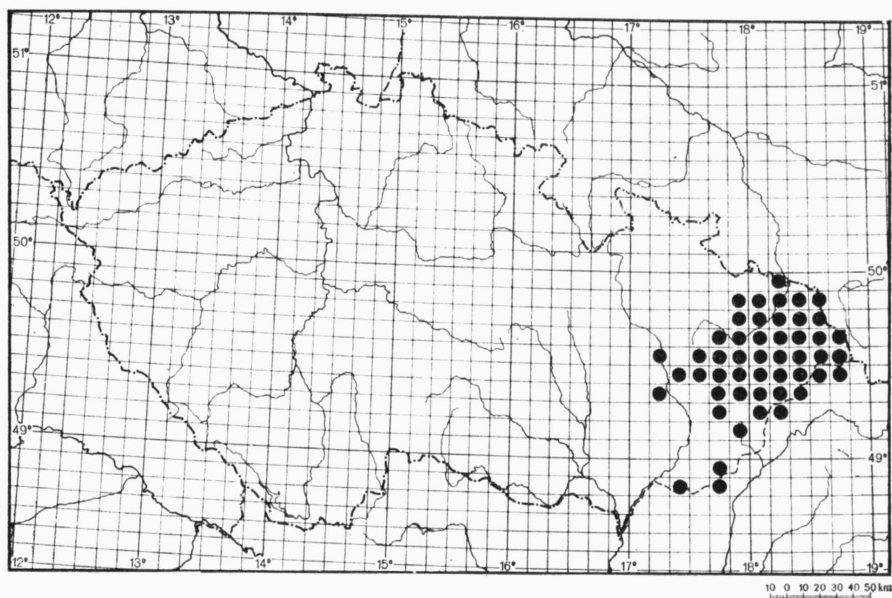


Abb. 19. — *Dentaria glandulosa* WALDST. et KIT.

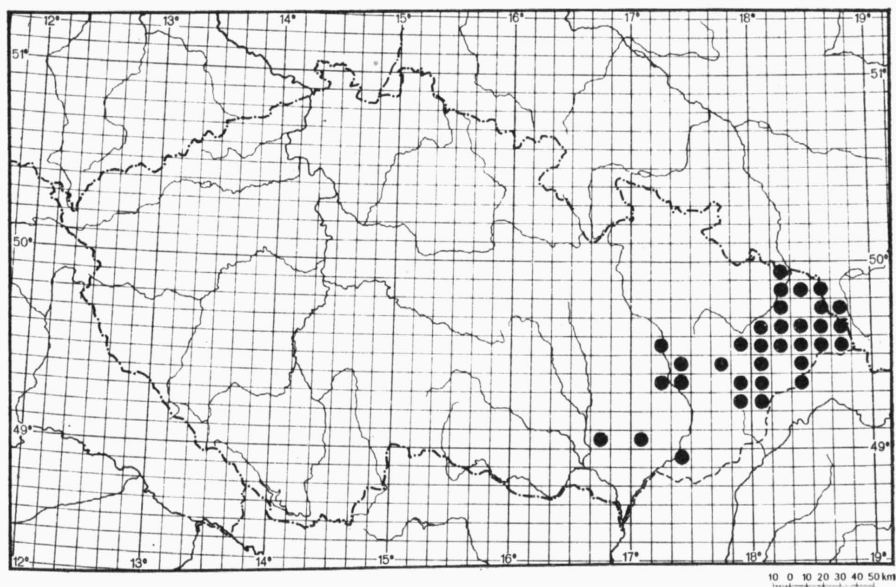


Abb. 20. — *Tithymalus serrulatus* (THUILL.) HOLUB.

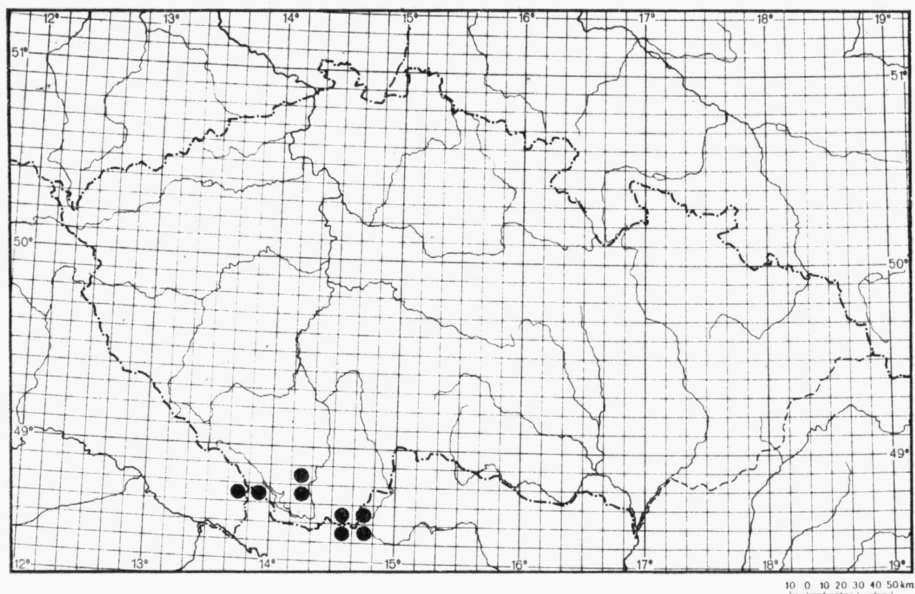


Abb. 21. — *Veratrum album* L.

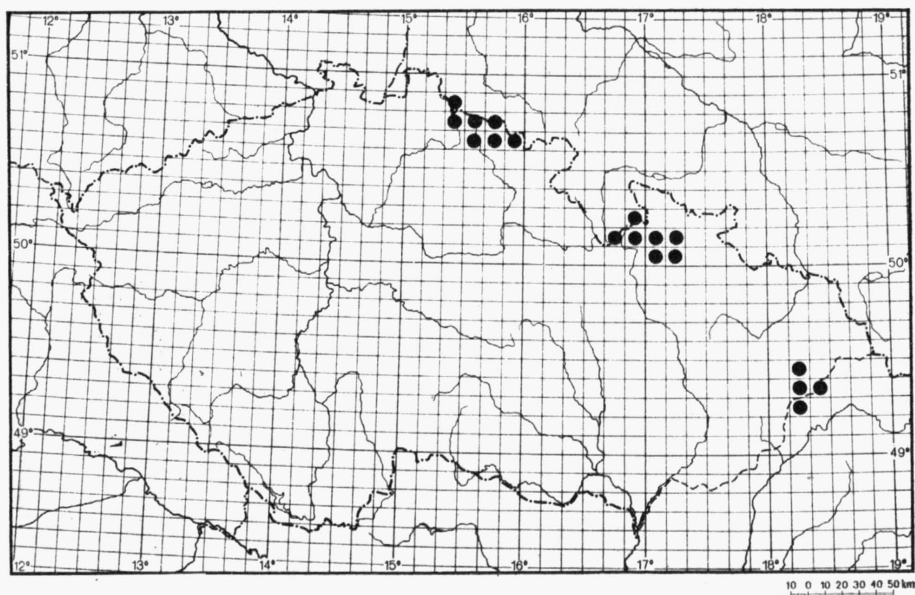


Abb. 22. — *Potentilla aurea* L.

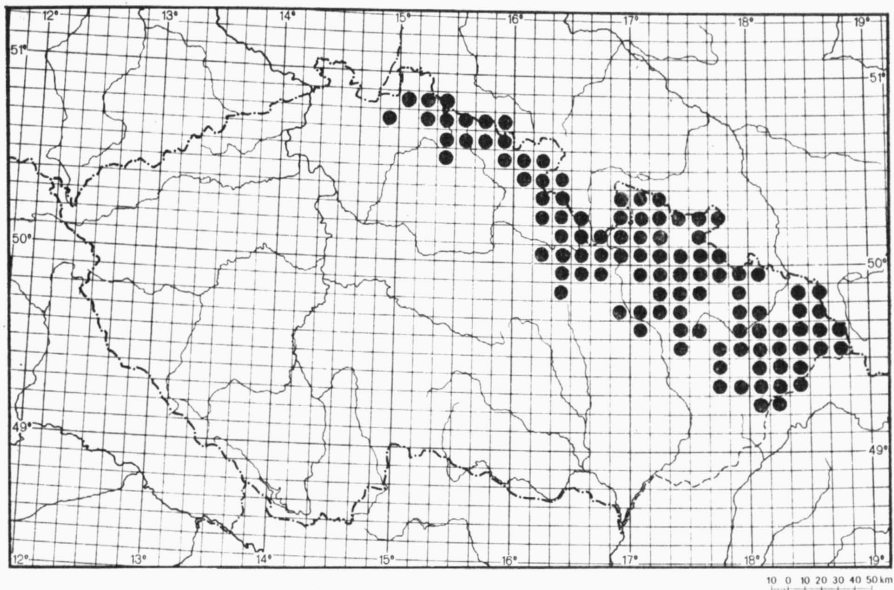


Abb. 23. — *Veratrum lobelianum* BERNH.

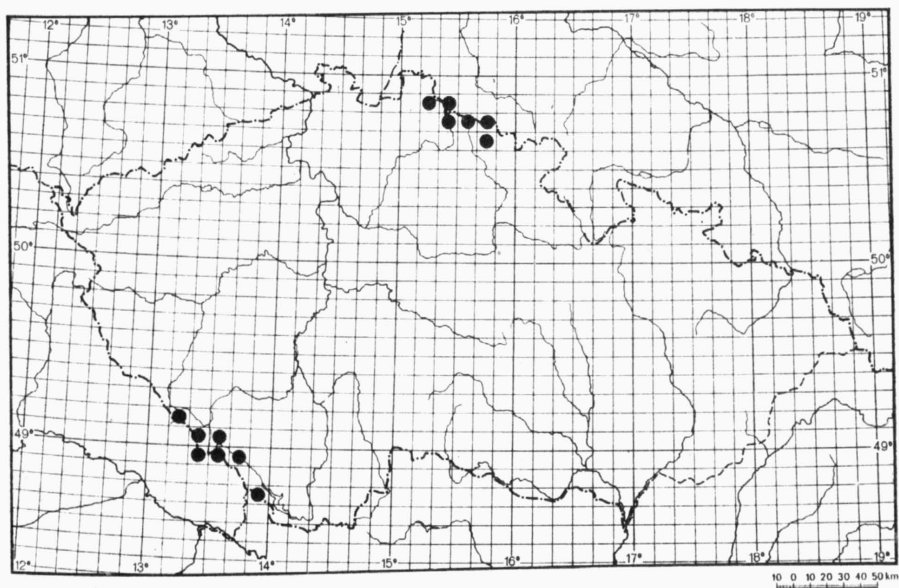


Abb. 24. — *Baeothryon caespitosum* (L.) DIETR.

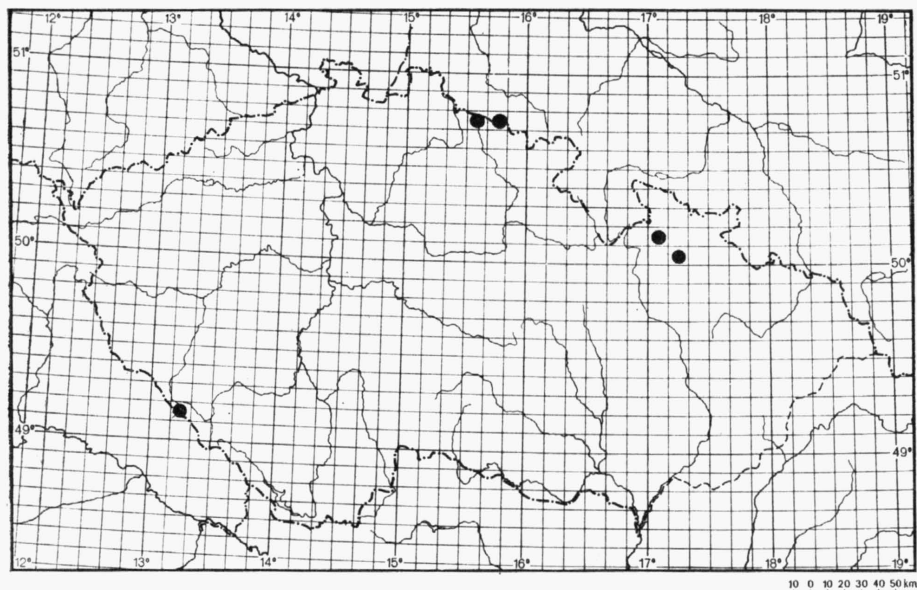


Abb. 25. — *Epilobium anagallidifolium* LAM.

picta WIMMER, *Festuca airoides* LAM., *Hedysarum hedysaroides* (L.) SCHINZ et THELL., *Hieracium prenanthoides* VILL., *Hypochoeris uniflora* VILL., *Juniperus sibirica* BURGD., *Myosotis alpestris* F. W. SCHMIDT s.s., *Pulsatilla alba* auct., *Rhodiola rosea* L., *Ribes petraeum* WULFEN, *Salix herbacea* L., *Salix lapponum* L., *Sedum alpestre* VILL., *Viola sudetica* WILLD.

3.3. Phytochorotyp: *Dentaria glandulosa* — *Luzula luzulina*

Zu diesem Phytochorotyp gehören die Arten des karpatischen Systems, das von der Slowakei in die ČSR nur in die Mährisch-Schlesischen Beskiden vordringt und höchstens in die benachbarten phytogeographischen Bezirke des Karpatischen Mesophytikums übergreift.

Beispiele: *Aconitum firmum* REICHENB., *Dentaria glandulosa* WALDST. et KIT. (Abb. 19), *Euphrasia slovacica* (YEO) HOLUB, *Luzula luzulina* (VILL.) DALLA TORRE et SARNTH., *Myricaria germanica* (L.) DESV., *Orobancha flava* MART. ex F. W. SCHULTZ, *Salix elaeagnos* SCOP., *Tithymalus serrulatus* (THUILL.) HOLUB (Abb. 20), *Valeriana montana* L.

3.4. Phytochorotyp: *Salix appendiculata* — *Veratrum album*

Zu diesem Phytochorotyp gehören die Arten des südböhmischen Oreophytikums und der kälteren Teile von anliegenden Gebieten des Mesophytikums. Einen besonderen Subtyp bilden die Wasserarten, die im anliegenden Mesophytikum überwiegen.

Beispiele: *Calycocorsus stipitatus* (JACQ.) RAUSCHERT, *Duschekia viridis* (CHAIX) OPIZ [= *Alnus viridis* (CHAIX) DC. in LAM. et DC.] (nur primäres Vorkommen), *Gentiana pannonica* SCOP., *Isoetes tenella* LÉMAN ex DESV., *Myriophyllum alterniflorum* DC. in LAM. et DC., *Nuphar pumila* (TIMM) DC., *Pedicularis sceptrum-carolinum* L., *Polemonium caeruleum* L., *Ranunculus aconitifolius* L., *Salix appendiculata* VILL., *Soldanella montana* WILLD., *Sparganium angustifolium* MICHX., *Spiraea salicifolia* L., *Veratrum album* L. (Abb. 21).

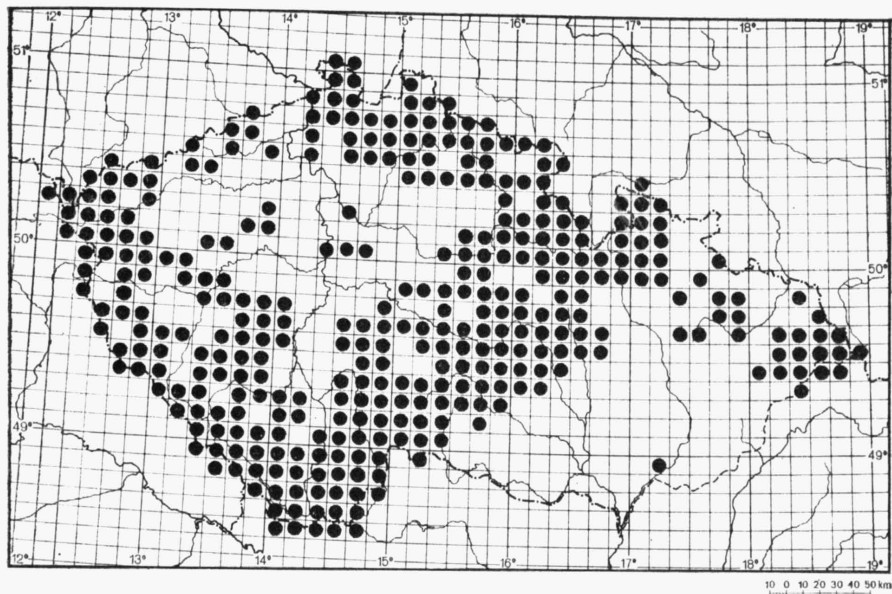


Abb. 26. — *Drosera rotundifolia* L.

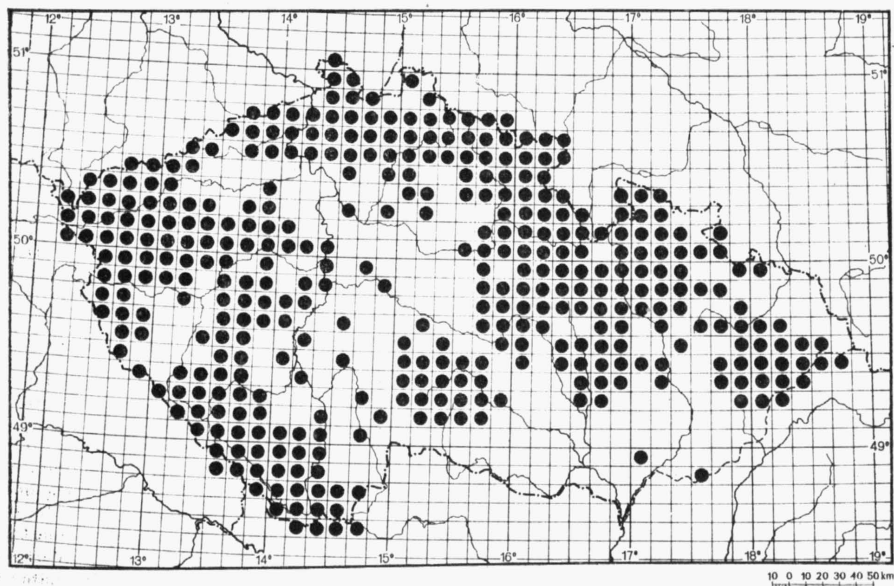


Abb. 27. — *Geum rivale* L.

3.5. Phytochorotyp: *Potentilla aurea* — *Veratrum lobelianum*

Hierher gehören die für das sudetische und das karpatische Gebirgssystem gemeinsamen Arten, die mitunter die Grenzen des Oreophytikums auch in die benachbarten Gebiete des Mesophytikums übergreifen.

Beispiele: *Adenostyles alliariae* (GOUAN) KERNER, *Cardamine opizii* J. PRESL et C. PRESL, *Epilobium alpestre* (JACQ.) KROCKER, *Hypochoeris uniflora* VILL., *Potentilla aurea* L. (Abb. 22), *Rhinanthus alpinus* BAUMG., *Rhinanthus alectorolophus* (SCOEF.) POLLICH subsp. *sudeticus* (BEHRNDSEN) SOČ, *Valeriana tripteris* L., *Veratrum lobelianum* BERNH. (Abb. 23).

3.6. Phytochorotyp: *Baeothryon caespitosum* — *Epilobium anagallidifolium*

Dieser Phytochorotyp vereinigt die sowohl im sudetischen System als auch in den südböhmischen Gebirgen mit alpinen Einfluss wachsenden Pflanzen.

Beispiele: *Agrostis rupestris* ALL., *Alchemilla crinita* BUSER, *Baeothryon caespitosum* (L.) DIETR (Abb. 24), *Cryptogramma crispa* (L.) R. BR. ex HOOKER, *Doronicum austriacum* JACQ., *Epilobium anagallidifolium* LAM. (Abb. 25), *Isoetes lacustris* L. (im Riesengebirge ausserhalb der Staatsgrenze), *Juncus trifidus* L., *Ligusticum mutellina* (L.) CRANTZ.

3.7. Phytochorotyp: *Montia fontana* — *Polygonatum verticillatum*

In diesem Phytochorotyp sind die Arten von weiterer Verbreitung sowohl im Oreophytikum als auch vor allem in den kälteren Gebieten des Mesophytikums mit höheren Niederschlägen, mit Torfböden oder Inversionslagen (zumeist die Suboreophyten) eingeschlossen.

Beispiele: *Aruncus vulgaris* RAFIN., *Blechnum spicant* (L.) ROTH, *Cardaminopsis halleri* (L.) HAYEK, *Comarum palustre* L., *Drosera rotundifolia* L. (Abb. 26), *Festuca altissima* ALL., *Geum rivale* L. (Abb. 27), *Huperzia selago* (L.) BERNH. ex SCHRANK et MART., *Juncus filiformis* L., *Lunaria rediviva* L., *Lycopodium annotinum* L., *Montia fontana* agg., *Oxycoccus palustris* PERS., *Polygonatum verticillatum* (L.) ALL., *Prenanthes purpurea* L., *Sedum villosum* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Trifolium spadiceum* L., *Veronica montana* L., *Viola palustris* L.

DANKWORT

Für zahlreiche wertvolle Bemerkungen und Ratschläge danke ich vor allem den Herren Dr. S. Hejny, DrSc., Dr. F. Mladý, Dr. V. Skalický, CSc. und Doz. Dr. M. Směkal, CSc. Allen, die mir ihre Angaben über das Vorkommen der Arten zur Verfügung stellten, gebührt auch mein aufrichtiger Dank. Für die Bearbeitung des Kartenausschnitts der benachbarten Teile des Österreichs an den Abb. 3 und 11 bin ich dem Herrn Prof. Dr. H. Niklfeld (Wien) zu besonderem Dank verpflichtet.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch Vergleichsstudium von einigen Hunderten Karten der Verbreitung von Gefäßpflanzen in der ČSR sind die grundlegenden Phytochorotypen für dieses Gebiet festgestellt worden; manchmal werden sie als regionale Arealtypen bezeichnet. Sie sind in drei Gruppen nach der vorwiegenden Beziehung zu den grundlegenden phytogeographischen Regionen der ČSR — dem Mesophytikum, Thermophytikum und Oreophytikum — eingeteilt. Fünfzehn grundlegende Phytochorotypen sind in Abb. I schematisch dargestellt. Es wäre möglich, jeden grundlegenden Phytochorotyp in Phytochorotypen niederer Kategorien zu zergliedern, was die Aufgabe der anknüpfenden speziellen Studien sein wird. Jeder grundlegende Phytochorotyp ist mindestens in eine Karte der Verbreitung der konkreten Art und in einigen Fällen auch in der die Verbreitung mehrerer Arten von einem Phytochorotyp synthetisierende Karte vorgestellt. Zur näheren Erklärung von mannigfaltigen Strukturen in der Verbreitung einzelner Taxa in der ČSR ist in der Einleitung eine informative kurze Charakteristik von physisch-geographischen und phytogeographischen Verhältnissen des untersuchten Gebiets dargeboten.

Srovnávacím studiem několika set map rozšíření cévnatých rostlin v ČSR byly stanoveny základní fytochorotypy pro toto území, označované někdy jako regionální areálytypy. Jsou rozděleny do tří skupin podle převládajícího vztahu k základním fytogeografickým oblastem ČSR — mezofytiku, termofytiku a oreofytiku. Patnáct základních fytochorotypů je schematicky zobrazeno na obr. 1. Každý základní fytochorotyp by bylo možno členit ve fytochorotypy nižších kategorií, což bude úkolem navazujících speciálních studií. Každý základní fytochorotyp je představen nejméně na jedné mapě rozšíření konkrétního druhu a v několika případech i mapou syntetizující rozšíření více druhů jednoho fytochorotypu. Pro bližší objasnění rozmanitých struktur v rozšíření jednotlivých taxonů na území ČSR je úvodem podána informativní stručná charakteristika fyzickogeografických a fytogeografických poměrů studovaného území.

LITERATURA

- CHRTEK J., SLAVÍK B. et TOMŠOVIC P. (1982): Směrnice pro zpracování Květeny ČSR. — Příhonic.
- GRULICH V. (1982): *Hylotelephium argutum* (Haw.) Holub a *H. purpureum* (L.) Holub v ČSSR. — Severočes. Přír., Litoměřice, 13 : 1—12.
- HAEUPLER H. (1974): Statistische Auswertung von Punktrasterkarten der Gefäßpflanzenflora Süd-Niedersachsens. — Scr. Geobot., Göttingen, 8 : 1—141.
- (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. — Scr. Geobot., Göttingen, 10 : 1—367.
- HULTÉN E. (1950, 1971): Atlas över växternas utbredning i Norden. Ed. 1 (1950), ed. 2 (1971). — Stockholm.
- KUBÁT K. [red.] (1978): Floristické materiály ke květeně Kadaňska. — Severočes. Přír., Litoměřice, 8—9 (2) : 79—177.
- PERRING F. H. et WALTERS S. M. [red.] (1962, 1976): Atlas of the British flora. Ed. 1 (1962), ed. 2 (1976). — London et Edinburgh.
- ZOUBEK V. et KUNSKÝ J. [red.] (1968): Československá vlastivěda I. Příroda 1. — Praha.

Eingegangen am 7. 2. 1984