

DIE VEGETATION DER ZWERGSTRAUCHHEIDEN IM XEROTHERMEN BEREICH AM SÜDOSTRAND DES BÖHMISCHEN MASSIVS

VEGETACE KEŘÍČKOVÝCH LAD V XEROTHERMNÍM PROSTORU
NA JIHOVÝCHODNÍM OKRAJI ČESKÉHO MASÍVU

LIBOR AMBROZEK, MILAN CHYTRÝ

Abstract

Ambrozek L. et Chytrý M., 1990: Die Vegetation der Zwergstrauchheiden im xerothermen Bereich am Südostrand des Böhmisches Massivs. *Acta Mus. Moraviae, Sci. nat.*, 75:169–184.

The vegetation of dwarf shrub heaths in xerotherm area on the south-eastern margin of the Bohemian Massif. On the basis of field investigation of thermophilous dwarf shrub heaths, two new *Euphorbio-Callunion* associations are described from south-western Moravia and Lower Austria: *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* ass. nov. and *Carici humilis-Callunetum* ass. nov. Their brief phytosociological characterization as well as their comparison with similar Central European vegetation are given.

Key words: Dwarf shrub communities, *Euphorbio-Callunion*, Syntaxonomy, Moravia, Austria.

Libor Ambrozek, Leninova 80a, 695 04 Hodonín, Czechoslovakia.

Milan Chytrý, 679 22 Lipůvka 201, Czechoslovakia.

Einleitung

Am Südostrand des Böhmisches Massivs sind im Raum des sog. Praebohemiums (Suza 1944) charakteristische zwergstrauch-kräutige Gesellschaften entwickelt. Unter den Botanikern sind sie als „südmährische“, bzw. „Znaim-“ Heiden bekannt (vgl. Grulich 1986, obwohl diese Vegetation z. B. schon Suza 1931, 1946 erwähnte). Obwohl es sich um einzigartige Gesellschaften im Rahmen Mitteleuropas handelt, wurde ihre syntaxonomische Problematik bisher nicht studiert. In der vorgelegten Arbeit versuchten wir diese Lücke auszufüllen.

Naturbedingungen

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Raum zwischen Oslavany (Mähren) und Retz (Österreich). Nach der geomorphologischen Gliederung Böhmens und Mährens (Demek [ed.] et al. 1987) gehört der grösste Teil des Untersuchungsgebietes zum Unterganzen Znojemská pahorkatina (Ganzes: Jevišovská pahorkatina, Untersystem: Českomoravská vrchovina), das durch ein flaches Hügellandrelief gekennzeichnet wird („peneplaine“).

Die geologische Unterlage bilden die Gesteine des Moldanubikums (nördlicher Teil) und der Thayawölbung des Moravikums (südlicher Teil). Es handelt sich im ersten Fall um Gneise und Granulite, im zweiten dann um Granitoide. Auf der Unterlage der kristallinen Silikatgesteine sind Rankerböden (Kubiěna 1953) entwickelt. Nach der klimatischen Gliederung der Tschechoslowakei (Quitt 1970) liegt das Gebiet im warmen und mäßig warmen Bereich, der Bezirk T 2 und MT 11. Die durchschnittliche Jahrestemperatur in Znaim beträgt 8,8 °C, während die Niederschläge 564 mm im Jahr (Vesecký [ed.]

1961) ergeben. Das Gebiet gehört zum phytogeographischen Bezirk Znojensko-brněnská pahorkatina im Rahmen des Thermophytikums, zum Teil greift es auch ins Mährische Vorgebirge des Berglandes Českomoravská vysočina (Skalický 1988) über.

Methodik

Die Vegetation wurde mit Methoden der Zürich-Montpellier Schule (Braun-Blanquet 1964) bearbeitet. Die Aufnahmen wurden mittels der kombinierten Skala Abundanz und Dominanz mit sieben Gliedern eingetragen. Die Nomenklatur der Pflanzentaxonen ist der Arbeit von Neuhäuslová et Kolbek [ed.] et al. (1982) entnommen. Die Bodenproben wurden aus den Horizonten A bis Cd aus einer Tiefe von 5–10 cm genommen. Die chemischen Analysen wurden nach der Standardmethodik (Hraško et al. 1962) ausgeführt. pH wurde potentiometrisch bestimmt, während der CaCO_3 -Inhalt im Gerät „Jankův vápnoměr“ und der Inhalt des zugänglichen Phosphors spektrophotometrisch nach Egner festgestellt wurden. Der totale Stickstoffinhalt wurde nach Kjeldahl und Oxidationskarbonium durch modifizierte Redoxtitrationmethode nach Novák und Pelíšek bestimmt. Der Humusinhalt wurde aus dem C_{ox} -Inhalt berechnet (% von Humus = % von $\text{C}_{\text{ox}} \times 1,724$).

Ergebnisse

Nach der Synthese des Aufnahmenmaterials konnten zwei zwergstrauchkräutige Gesellschaften, die aneinander sukzessiv anknüpfen, unterschieden werden.

Agrostio vinealis-Genistetum pilosae ass. nov. (Tab. 1)

Nomenklatorischer Typus: Tab. 1, Aufn. 15

Die neu beschriebene Assoziation wird von Beständen der Arten der offenen felsigen Standorte mit Dominanz von *Genista pilosa*, oft auch *Calluna vulgaris* gebildet. Regelmäßig kommen hier Arten der Magerstandorte – *Festuca ovina* s. l., *Agrostis vinealis*, *Hieracium pilosella*, *Jasione montana*, *Scleranthus perennis*, *Rumex* cf. *tenuifolius* u. a. vor. Kennzeichnend ist die Teilnahme der Xerothermophyten (*Carex humilis*, *Koeleria macrantha*, *Thymus* cf. *praecox*, *Dianthus carthusianorum* s. l.). Ihre Entwicklung wird aber infolge der extrem flachen Böden beschränkt. Häufig sind Moose und Flechten (*Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia foliacea*, *Parmelia taractica*, *P. pulla* u. a.) vertreten.

Synmorphologie. *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* bildet regelmässig offene Bestände mit Bedeckung des Krautstocks von 15 bis 90 %. Dieser Stock wird von Zwergstrauchsynusie (*Genista pilosa*, oft mit *Calluna vulgaris*) gebildet. In Krautsynusie dominiert *Festuca ovina* s. l., manchmal auch *Carex humilis*. Die obere Schicht bilden Grashalme (*Festuca ovina* s. l., *Agrostis vinealis*), während die untere Schicht dann von rosettenförmigen Hemikryptophyten (*Hieracium pilosella*), Staudegräsern (*Carex humilis*, *Festuca ovina* s. l.), weiter *Thymus* cf. *praecox*, *Scleranthus perennis* u. a. gebildet wird. Der Moose-Flechten-Stock wird von den Arten *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia foliacea* u. a. gebaut. Auf Steinen wachsen epilithische Flechten *Parmelia taractica*, *P. pulla*, *Rhizocarpon geographicum*, *Diploschistes scruposus*, *Candelariella vitellina* u. a.

Synökologie. Die beschriebene Gesellschaft stellt die Initialvegetation auf den flachsten Böden der Felsenausgänge dar. Sie besiedelt verschiedene Expositionen, meistens südliche bis südwestliche, mit verschiedener Neigung (0° bis 50°), von Flächen bis zu steilen Hängen. Sie kann Inseln auf den Felsenausgängen und auch inmitten der Bestände der folgenden Assoziation *Carici humilis-Callunetum* bilden, wo die Arten die tiefere Böden anfordern, nicht durchdringen können. Außerdem kommt sie auch auf steinigem Felsabhängen über Wasserläufen vor. Es erhöht sich hier der Einfluß der Säure der Unterlage auf die Ve-

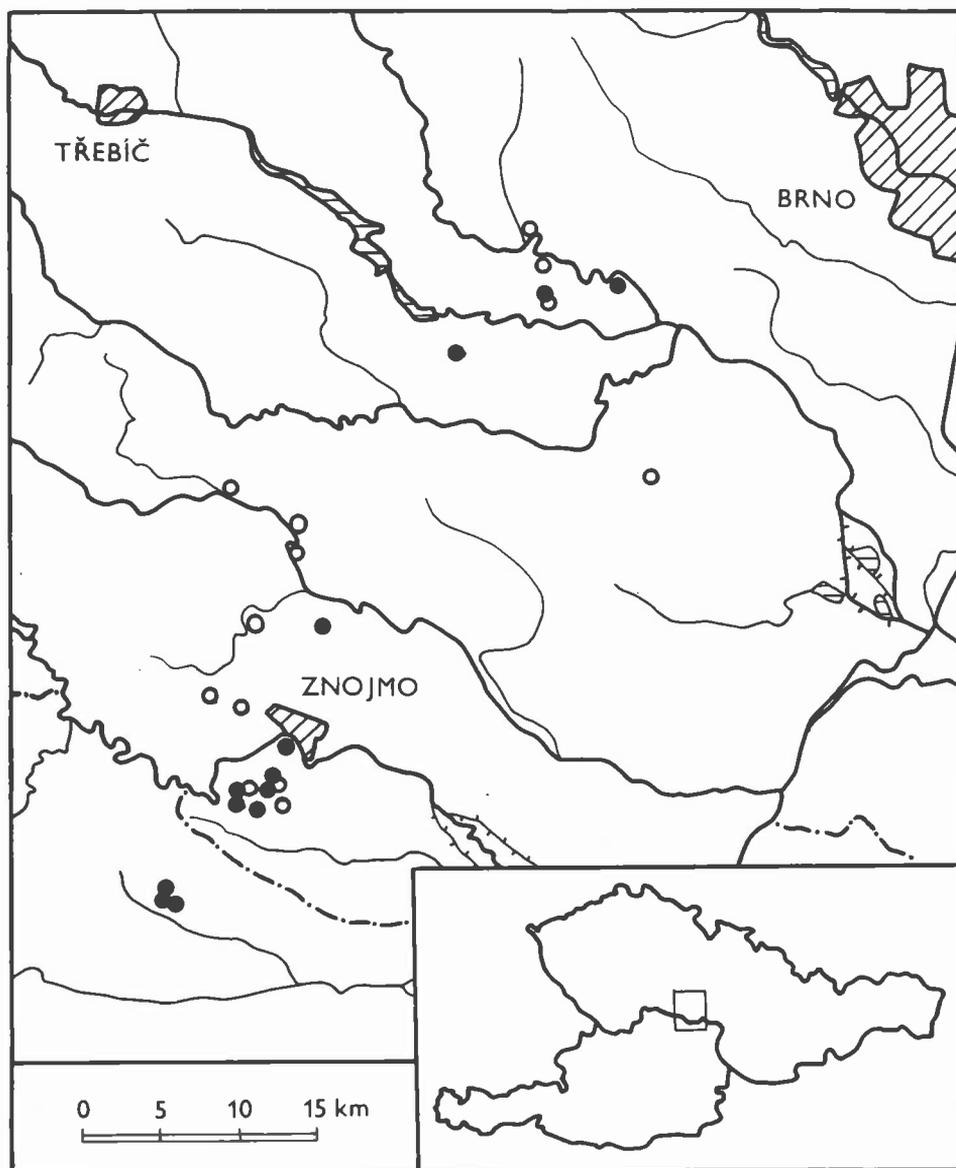


Abb. 1. Verbreitung des *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* (○) und des *Carici humilis-Callunetum* (●).

Obr. 1. Rozšíření *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* (○) a *Carici humilis-Callunetum* (●).

getation infolge des direkten Kontakts mit Gesteinen (Granodiorit, Granulit, Gneise). Die Angaben über die chemischen Bodeneigenschaften stehen vom Standort der Aufnahme Nr. 9 (Tab. 1) zur Verfügung. pH_{KCl} : 3,9; CaCO_3 : nur Spuren; C_{ox} -Inhalt: 5,00 %; Humusinhalt: 8,6 %.

Syngensis: Es handelt sich um die primäre Gesellschaft der Felsenausgänge. Sie kann jedoch auch sekundären Ursprungs sein, wenn es nach der Entwaldung der ursprünglichen azidophilen bis subxerothermen Eichenwälder zu nachfolgender Erosion und Entblößung

des Felsensubstrates gekommen ist. Die Vorkommen auf steileren Hängen stellen gewöhnlich Ersatzgesellschaften des *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* Zólyomi, Jakucs et Fekete ex Soó 1963 dar. Gegenwärtig ist die weitere Entwicklung durch intensive Wirkung der Erosions verhindert oder stark verlangsamt, so daß diese Gesellschaft im wesentlichen ein blockiertes Sukzessionsstadium darstellt. Diese Gesellschaft ist das Sukzessionsglied, von welchem sich während der weiteren Verwitterung und der Bodenbildung mehr eingegliederte Bestände der folgenden Assoziation entwickeln können. Diese Assoziation ist reich an Arten der Klasse *Festuco-Brometea*, die an tiefere Böden gebunden sind. Der Verwitterungsprozeß kann auch beschleunigt werden durch die Wirkung der Fulvosäuren, die beim Verfall des Säuerabfalls der Zwergsträucher (*Calluna vulgaris*) entstehen.

Synchorologie. Die Assoziation *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* wurde im Gebiet des südwestlichen Mährens auf einigen Standorten festgestellt. Entweder kommt sie im unmittelbaren Kontakt mit den Beständen *Carici humilis-Callunetum* oder mit Gesellschaften des Verbandes *Koelerio-Phleion phleoidis* (Senorady, Citonice, Konice, Popice, Havraníky) vor oder auf Felsen am häufigsten in Bach- und Flußtälern Südwestmährens (Senorady, Vedrovice, Jevišovice, Vevčice, Plenkovice, Citonice, Znojmo).

Carici humilis-Callunetum ass. nov. (Tab. 2)

Nomenklatorischer Typus: Tab. 2, Aufn. 13

Diese Gesellschaft wird durch die Dominanz der subatlantischen Zwergsträucher (*Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*) charakterisiert, die von den Arten der Klasse *Festuco-Brometea* begleitet werden. Dabei weisen eine hohe Konstanz vor allem *Avenula pratensis*, *Asperula cynanchica*, *Dianthus carthusianorum* s. l., *Achillea millefolium* s. l., *Carex humilis*, *Pimpinella saxifraga*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Thymus* cf. *praecox* und *Potentilla arenaria* auf. Die Beziehungen zum vorigen Sukzessionsstadium zeigen Azidophyten der Flachböden (*Hieracium pilosella*, *Rumex* cf. *tenuifolius* u. a.). Eine hohe Konstanz haben auch azidotolerante Arten wie *Hypericum perforatum*, *Agrostis vinealis*, *Festuca ovina* s. l., *Plantago lanceolata* und *Anthoxanthum odoratum*.

Synmorphologie. Die *Carici humilis-Callunetum* Gesellschaft bildet dicht eingegliederte Bestände mit einer charakteristischen Physiognomie, die durch eine hohe Konstanz der Chamaephyten (*Calluna vulgaris* und *Genista pilosa*) bestimmt wird. Es handelt sich um zweistöckige Bestände, wo der Kraut- und Zwergstrauchstock eine verhältnismässig ausdrucksvolle Stratifikation in drei Schichten zeigt. Die höchste Schicht (bis 50 cm hoch) besteht vor allem aus nicht eingegliederten überragenden oberen Teilen der Grashalme (z. B. *Avenula pratensis*, *Agrostis vinealis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*) und einigen Kräutern (*Plantago lanceolata*). Die Mittelschicht, um 30 cm über der Bodenoberfläche, wird durch auffällig entwickelte Synusie von *Calluna vulgaris* und eine Reihe der Krautarten (*Dianthus carthusianorum* s. l., *Rumex* cf. *tenuifolius*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Pulsatilla grandis*) charakterisiert. Die ebenerdige Schicht wird von niedrigen dichthorstigen Gräsern (*Festuca* sp. div., *Carex humilis*), Chamaephyten (*Genista pilosa*), rosettenförmigen Hemikryptophyten (*Hieracium pilosella*) gebildet. Ausdrucksvoll ist auch die Durchsetzung mit *Thymus* cf. *praecox*, *Potentilla arenaria*, weniger auch die mit Sukkulente (*Sedum* sp. div.) und Ephemeroiden (*Orchis morio*, *Gagea bohemica*). In der Mooschicht (bis 5 cm über der Bodenoberfläche) kommen die Arten der Gattung *Cladonia* (am meisten *Cl. rangiformis*, *Cl. foliacea*), weiter *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum*, *Ceratodon purpureus* u. a. zu Wort.

Synökologie. Die beschriebene Gesellschaft ist auf sanften Hängen der in Feldern verstreuten Hügel verbreitet. Die Hänge haben verschiedene Orientationen aber sind immer der Sonnenstrahlung gegenüber exponiert. Der geologische Untergrund wird von stark verwitterten Sauersteinen (im Bereich Znojmo – Retz von Granodiorite) gebildet. Zu den

für die Entwicklung dieser Vegetation wichtigen Klimafaktoren gehören der frühere Beginn des Frühlings und die Niederschlagsmenge im Spätsommer. Die Niederschlags-Defizitwirkung vervielfacht noch die bedeutende Verdunstung, die durch das flache Bodenprofil bedingt wird. Vom Gesichtspunkt der chemischen Bodeneigenschaften (Tab. 3) ist vor allem die Sauerreagenz wichtig; pH_{KCl} bewegt sich im Intervall 3,5–4,1(–4,9). Dieser Wert drückt das ökologische Optimum der Gesellschaftsdominante *Calluna vulgaris* (cf. Gimingham 1960) aus. Im Bodenprofil kommt 0,3–0,4 % CaCO_3 , vielleicht als Produkt des Verwitterung des Muttergestein vor. Gelockerte Ionen können in untere Horizonte nicht ausgeschwemmt werden, weil eine Podsolisation in den sehr flachen Bodenprofilen der Rankerböden nicht erfolgen kann. Die Nährstoffe stehen daher dem Pflanzenwurzelsystem zur Verfügung und so tritt keine Elimination der Arten mit größeren Ansprüchen auf Mineralstoffen ein. Aus weiteren Mineralstoffen wurde Phosphorus-Inhalt 5,0 bis 13,0 mg P/100 g Bodens bestimmt. Der Totalstickstoff kommt im Anteil 0,20–0,43 % N vor. Der Inhalt des zugänglichen Stickstoffs ist wahrscheinlich noch viel niedriger hinsichtlich der Voraussetzung, daß der niedrige pH-Wert die Nitrifikationsprozesse unterdrückt. Der C_{ox} -Inhalt schwankt im Intervall von 2,7–5,8 %, der Humus-Inhalt von 4,6–10,0 %, C/N Verhältnis von 7,7–14,4.

Syngensis. *Carici humilis-Callunetum* stellt wahrscheinlich die Ersatzgesellschaft der azidophilen Eichenwälder [*Luzulo albidae-Quercetum genistetosum tinctoriae* (Sámek 1964) Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1967] und der azidophilen Varianten der Eichenhainbuchenwälder [*Melampyro nemorosi-Carpinetum luzuletosum* (Passarge 1953) Neuhäusl in Moravec et al. 1982] dar. Wir nehmen an, daß die Bildung der Bedingungen, die zur Entstehung der untersuchten Gesellschaft geführt haben, die Folge des Grasens im Wald und der Entwaldung ist. Hynek et Trnka (1981) führen an, daß im Bereich der Stufe Havranický stupeň (zwischen Znojmo und der Staatsgrenze) der Mensch die Landschaft schon vom Neolith an entwaldete. Auf Grund der Kohlenstoffanalyse aus der Halstattsiedlung in Těšetice bei Znojmo rekonstruierte Opravil (1961) für das Ende des Subboreals und den Anfang des jüngeren Subatlantikums [700–450(–400) v. u. Z.] für die Umgebung von Znojmo die Vegetation mit Waldsteppencharakter, d. h. an den Südhängen und Plateaus den Verband *Quercion pubescenti-petraeae* Br. - Bl. 1931 mit den häufigen waldlosen Flächen, den einerseits primären (der natürlichen Waldsteppe) andererseits mit den Kultursteppen, die durch Menscheneinfluß gebildet worden waren. Diese freien Flächen haben sich als Feldkulturen, Brachäcker und Heiden mit zerstreuten Exemplaren *Juniperus communis* auch im jüngeren Subatlantik erhalten, als durch den Einfluß des veränderten Klimas die natürliche Waldsteppe vor dem Wald zurücktrat. Der erste Eingriff des Menschen in das Ökosystem der azidophilen Eichenwälder war wahrscheinlich das Weiden im Wald sowie das Abharken des Abfalles. In ihrer Folge trat die Degradation des Waldbodens und die Penetration der Azidophyten ein, die im Unterwuchs eine Synusie mit der Vertretung von *Calluna vulgaris* eingingen. So entstanden nach der Entwaldung die Flächen mit unerheblicher Bedeckung und es konnten sich daher mit größerem Nachdruck Erosionsprozesse durchsetzen. Diese Prozesse präparierten an einigen Stellen gänzlich das Muttergestein. Da auf den durch Erosion betroffenen Standorten ein Pflügen nicht möglich war, wurden sie wahrscheinlich der Brache überlassen. Nachdem sich im Gebiet der Danižská pahorkatina, einen Hügelland zwischen Znojmo und Jaroslavice, auf den Schwarzerden über dem Löß Gesellschaften der Klasse *Festuco-Brometea* entwickelt hatten, begannen auf die entwaldeten Standorte im Bereich der Stufe Havranický stupeň die Arten dieser Klasse zu imigrieren und die erodierten Standorte mit *Calluna vulgaris* und einigen weiteren Azidophyten zu besiedeln. Das Ergebnis der Imigration der Arten der Klasse *Festuco-Brometea* war die Entstehung einer Gesellschaft, welche azidophile Arten der Ordnungen *Calluno-Ulicetalia* und *Trifolio arvensi-Festucetalia ovinae* sowie Xerothermarten vereinigte. Auf diese Weise entstandene Phytozönosen haben sich wahrscheinlich schon sehr lange Zeit im blockierten Sukzessionsstadium ohne nennenswerte Veränderungen stabili-

siert. Auf einer Katasterkarte von Havraníky (Kaidling) aus dem Jahre 1824 (Staatsarchiv Brno, Nr. IV/9-947) ist im Bereich NW vom Dorf die Bezeichnung der Feldflur „Obere Haid“ mit der Bemerkung „GW“ (= Gemeine Weide) angeführt, die von der Verbreitung der Heidekrautformationen schon in dieser Zeit, wann waren sich zur Weide ausnutzen, zeugt. Ihr Vorkommen in der Vergangenheit erwähnt auch die Arbeit von Oborný (1879); es dürfte aber bestimmt aus einer viel älteren Zeit stammen. Nach Mitteilungen der Ortsbürger wurden die zwergstrauch-kräutige Gesellschaften in der Periode nach dem zweiten Weltkrieg nur ausnahmsweise zur Weide genützt und sie blieben ohne direkte Einflüsse der Menschen.

Synchorologie. Die Assoziation *Carici humilis-Callunetum* ist im Gebiet der Westgrenze des Thermophytikums Südmährens verbreitet. Das Zentrum ihrer Verbreitung liegt auf dem Südostrand des Böhmisches Massivs, auf dem relativ kleinen etwa 15 Kilometer langen Streifen zwischen Znojmo und Retz, wo es ein bedeutsames Landschaftsphänomen bildet. Außer diesen Aufnahmestandorten führt Holzner et al. (1986) auf der österreichischen Seite aus der Umgebung von Retz noch weitere Standorte an. Weiters sind in Richtung N die Exklaven bei Únanov, Dukovany, Biskoupky und Oslavany vorgeschoben, die sich bis 30 km NNO vom Verbreitungszentrum befinden.

Diskussion und Literaturvergleich

In den neu beschriebenen Gesellschaften kombinieren sich die Arten der verschiedenen Arealtypen mit unterschiedlichen ökologischen Optima und mit der phytozoologischen Affinität zu verschiedenen Syntaxonen – die Klassen *Nardo-Callunetea* Preisling 1949, *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 und *Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Moravec 1967. Ähnliche Gesellschaften bezog Schubert (1960) in den besonderen Verband *Euphorbio-Callunion* Schubert 1960 (Klasse *Nardo-Callunetea*) ein, der nach Autor durch die Absenz oder die Unterdrückung der Arten mit (sub)atlantischer Verbreitung charakterisiert wird. Von diesen Arten kommt oft nur *Calluna vulgaris* vor, die von Arten der kontinentalen Areale (*Avenula pratensis*, *Primpinella saxifraga*, *Carex caryophylla*, *Phleum phleoides*, *Galium verum*) und von Arten der Xerothermtrockenrasen Mitteleuropas (*Thymus serpyllum* agg., *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium* s. l., *Potentilla neumanniana*, *Agrimonia eupatoria*, *Hypericum perforatum*) begleitet wird (nach Schubert 1960). Der Verband ist in den pleistozänen Niederungen um die Ostsee, weiter in Süddeutschland, dem Trockengebiet Mitteldeutschlands und dem Böhmisches Trockengebiet vertreten. Obwohl aus Mähren die Phytozönosen des Verbandes *Euphorbio-Callunion* bisher nicht bekannt sind, entsprechen beide beschriebene Gesellschaften in ihrer floristischen Zusammensetzung und auch ihrer Ökologie sehr gut der Diagnose des Verbandes und daher ordnen wir sie diesem Syntaxon zu. Unsere Gesellschaften unterscheiden sich aber durch eine größere Vertretung der Xerothermartarten.

Agrostio vinealis-Genistetum pilosae ist sehr ähnlich der Gesellschaft, die Korneck (1974) im Rheinhessen auf kleinen Felsengipfeln aus Devonschiefern und Porphyren mit dem Bodenprofil 4–18 cm tief bei pH = 4 unter dem Namen *Calluno-Genistetum* Oberdorfer 1938 *avenetosum* Korneck 1974 beschreibt. Für diese Gesellschaft ist – zum Unterschied von der *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae*-Gesellschaft – eine höhere Vertretung von *Deschampsia flexuosa* und *Hieracium umbellatum* typisch. In der mährischen Gesellschaft sind im Gegenteil häufiger *Festuca ovina* s. l., *Scleranthus perennis* und einige Xerothermophyten, z. B. *Thymus* cf. *praecox*. Es ist aber nicht möglich die Gesellschaft von Korneck zu *Genisto-Callunetum* Oberdorfer 1938 em. 1978 zu reihen, weil diese Gesellschaft, ursprünglich aus dem Schwarzwald beschrieben (Oberdorfer 1938, Oberdorfer et al. 1978), sich durch die Absenz aller Xerothermophyten und ein stärkeres Vorkommen der subatlantischen Arten auszeichnet. Daher wird sie in den Verband *Genistion* Böcher 1943 eingeordnet. Es ist wahrscheinlich, daß die aus Südwestmähren und

Südwestdeutschland beschriebenen Gesellschaften das darstellen, was erst auf Grund einer Komplexarbeit der Mitteleuropäischen Gesellschaften von *Euphorbio-Callunium* bestätigt werden könnte. Physiognomisch ähnlich sind auch die Gesellschaften auf Quarzitzgestein im Trábeč-Gebirge (Slowakei), die Eliáš (1986) auch mit *Genisto-Callunetum* Oberdorfer 1938 em. 1978 identifiziert. Auf Grund des eigenen Studiums dieser Gesellschaften neigen wir zur Ansicht von Vozárová (1986), die sie in die selbstständige Assoziation *Avenello flexuosae-Genistetum pilosae* Vozárová 1986 absonderte. Diese Assoziation zeichnete sich durch die Unterdrückung der Xerothermarten infolge eines extrem nährstoffarmen Substrates und auch durch das Vorkommen mehrerer subatlantischer Arten (*Teucrium scorodonia*) aus und daher ordnet die Autorin diese Gesellschaft in den Verband *Genistion* ein. Diese Klassifikation muß man aber für provisorisch halten.

Carici humilis-Callunetum ist das Äquivalent für *Euphorbio-Callunetum* Schubert 1960 aus Mitteldeutschland, bzw. aus Mittelböhmen; von der sie sich durch einen größeren Anteil von Arten der Klasse *Festuco-Brometea* am Gesellschaftsaufbau unterscheidet. Die Arten, die in *Euphorbio-Callunetum* fehlen, sind *Potentilla arenaria*, *Thymus* cf. *praecox*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Pulsatilla grandis*, *Asperula cynanchica*, *Dianthus carthusianorum* s. l. (sensu *D.* cf. *pontederiae*) und weitere. Sie bilden eine markante Differentialgruppe, welche die Selbständigkeit dieser Assoziation mitbestimmt. Aus den übrigen beschriebenen Phytozönosen des Verbandes *Euphorbio-Callunium* nähern sich unserer Gesellschaft am meisten die Bestände aus der weitgefaßten Assoziation *Euphorbio-Callunetum* Schubert 1960 an, die als Subass. von *Avena pratensis*, Variante von *Dianthus carthusianorum*, Ausbildungsform von *Jasione montana* bezeichnet werden. Sie enthalten ebenfalls die Arten *Avenula pratensis*, *Pimpinella saxifraga*, *Carex humilis*, *Silene otites* und *Armeria vulgaris*. Ähnlich sind auch die Bestände von *Pulsatilla-Calluna*-Gesellschaft, die Passarge (1964) aus der Norddeutschen Niederung (Prignitz, Mecklenburg und Brandenburg) beschreibt. Diese Gesellschaft zeichnet sich aber durch den Anteil von Sandtrockenrasenarten (*Plantagini-Festucion ovinae* Passarge 1964) aus. Die Heidekrautformationen in der Umgebung von Prag (Kubíková 1976, 1982, Kubíková et Molíková 1981, Ambrozek et Chytrý ms.) entsprechen der *Euphorbio-Callunetum* Subass. von *Avena pratensis*, Variante von *Dianthus Dianthus carthusianorum*, verarmte Ausbildungsform (Schubert 1960). Auf Grund des Studiums der Heidegesellschaften in der Umgebung von Prag und Halle (Chytrý ms.) können wir diese Phytozönosen für identisch halten, natürlich wenn wir die gegenwärtige syntaxonomische Revision der weitgefaßten *Euphorbio-Callunetum* Gesellschaft annehmen. Zu diesem Typus könnte auch die Aufnahme von Preising (1953, Aufn. 35 in Tab. 4) aus der Umgebung von Würzburg gehören, die der Autor als eine zur *Festuco-Brometea* überleitende Variante bezeichnet.

Mit ihrer floristischen Zusammensetzung und ihrer Ökologie stehen der Assoziation *Carici humilis-Callunetum* die Gesellschaften des Verbandes *Koelerio-Phleion phleoidis* nahe, die oft mit Zwergstrauchheiden im Kontakt vorkommen. Dieser Verband begreift Xerothermtrockenrasen auf kalkarmen, jedoch nährstoffreichen Silikaten in den Trockengebieten Mitteleuropas ein, die vorwiegend aus azidotoleranten Xerothermarten zusammengesetzt sind. In den Gesellschaften dieses Verbandes kann mit kleiner Dominanz und Konstanz auch *Calluna vulgaris* vorkommen, z. B. in *Genistello-Phleetum phleoidis* Korneck 1974 oder auch in *Calluno-Festucetum rupicolae* von Bureš (1976). Diese Gesellschaft gehört nach Kolbek in Moravec et al. (1983) ebenfalls zu *Koelerio-Phleion phleoidis*. Auch im Untersuchungsgebiet am Südostrand des Böhmisches Massivs treten sie in Kontakt mit *Carici humilis-Callunetum* Gesellschaften des Verbandes *Koelerio-Phleion phleoidis* ein, wobei ihre Artenzusammensetzung sehr ähnlich denen aus den Heidegesellschaften ist. Bei diesen Phytozönosen fehlen aber die Dominantarten der Ordnung *Calluno-Ulicetalia* (*Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*).

Tab. 2. *Carici humilis*—*Callunetum* ass. nov.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	S	
Fläche (m ²)	49	49	49	36	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	25	25	25	25	25		
Exposition	WNW	SW	—	NO	SSW	NNW	O	SSO	—	NNO	NNO	OSO	SSW	—	—	NO	W	W	W	—		
Neigung (°)	20	5	—	25	10	10	5	5	—	10	5	5	5	—	—	15	20	20	5	—		
E ₁ — Deckungsgrad (%)	100	100	100	100	95	90	95	95	90	100	100	90	95	100	90	100	85	80	60	95		
E ₀ — Deckungsgrad (%)	30	10	1	50	50	20	10	30	50	50	60	70	70	10	60	20	30	50	30	20		
Artenzahl	37	37	29	35	37	34	23	25	39	35	27	39	33	33	34	33	28	24	29	25		
Arten der subatlantischen Zwergstrauchheiden (<i>Calluno—Ulicetalia</i>)																						
<i>Calluna vulgaris</i>	2	1	1	2	1	2	4	5	1	3	5	2	2	4	4	3	1	2	3	4	V	
<i>Genista pilosa</i>	+	+	1	1	2	+	2	1	.	+	+	3	2	1	2	1	2	2	2	2	V	
<i>Sieglingia decumbens</i>	+	+	+	.	.	+	+	2	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	III
<i>Antennaria dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	I
Arten der mitteleuropäischen Trockenrasen (<i>Festuco—Brometea</i>)																						
<i>Asperula cynanchica</i>	1	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	1	+	+	V	
<i>Avenula pratensis</i>	+	2	2	4	3	+	2	1	1	+	+	1	+	1	+	+	.	.	+	+	V	
<i>Hypericum perforatum</i>	+	1	+	+	+	1	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	V	
<i>Carex humilis</i>	2	3	1	.	.	.	.	.	3	1	+	1	3	.	+	3	3	2	2	2	IV
<i>Potentilla arenaria</i>	1	1	1	+	+	+	.	.	1	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	1	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	1	1	+	.	.	IV	
<i>Thymus cf. praecox</i>	+	+	+	+	+	+	.	r	+	+	.	+	+	r	+	+	1	.	+	.	IV	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	r	1	+	.	.	+	IV	
<i>Achillea millefolium</i> s. l.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	IV	
<i>Dianthus carthusianorum</i> s. l.	.	r	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV	
<i>Campanula moravica</i>	+	.	r	+	+	+	.	r	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	III
<i>Pulsatilla grandis</i>	.	+	+	+	1	+	.	.	1	1	+	.	1	.	.	+	+	III
<i>Carlina acaulis</i>	1	+	+	+	.	+	+	+	II
<i>Centaurea rhenana</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	II
<i>Linaria genistifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	1	.	+	.	II
<i>Poa angustifolia</i>	-	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Achillea setacea</i>	+	1	1	II
<i>Silene otites</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II

Tab. 2 (Fortsetzung)

<i>Verbascum thapsus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	+	.	+	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Festuca trachyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Melampyrum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Viola canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Moose und Flechten																						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	2	+	3	2	2	+	+	1	2	3	3	1	.	1	3	3	1	2	+	V	
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	r	.	.	.	+	1	2	+	+	.	.	+	1	+	.	1	1	1	1	+	IV
<i>Cladonia rangiformis</i>	2	.	.	.	2	1	.	.	.	+	+	3	.	.	.	.	+	2	+	2		III
<i>Cladonia foliacea</i>	+	r	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	2	.	2	1	.	2	2	1		III
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	+	2	.	1	+	.	1	+	.		III
<i>Parmelia taractica</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Rhytidium rugosum</i>	.	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bryum</i> sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	1		I
<i>C. coniocraea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>C. mitis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>C. pyxidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	I
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I

Arten, die nur in einer Aufnahme vorkommen:

Cerastium holosteoides (1: +), *Helianthemum nummularium* (1:), *Plantago media* (1: +), *Trifolium arvense* (1: +), *T. dubium* (1:), *T. pratense* (1: +), *Racomitrium canescens* (1: 2), *Abietinella abietina* (1: r), *Helichrysum arenarium* (2: +), *Agrostis capillaris* (4: +), *Cerastium arvense* (4: +), *Cuscuta epithimum* (4: +), *Knautia* cf. *kitaibelii* (4: +), *Potentilla argentea* s. l. (4: +), *Seseli annuum* (4: +), *Candelariella vitellina* 4: +), *Parmelia conspersa* (4: +), *P. pulla* (4: +), *P. sulcata* (4: +), *Centaurea scabiosa* (5: +), *Cladonia furcata* (5: +), *Carex supina* (7: +), *Crataegus* sp. juv. (7: +), *Betula pendula* juv. (8: +), *Quercus petraea* s. l. juv. (8: +), *Biscutella laevigata* s. l. (9: +), *Trifolium campestre* (9: +), *Pohlia* cf. *nutans* (11: r), *Festuca pallens* (13: +), *Brachythecium* cf. *velutinum* (14: r), *Cladonia cornuta* (14: +), *C. uncialis* (15: +), *Ramalina capitata* (15: +), *Thesium linophyllum* (16: +), *Jovibarba sobolifera* (18: +), *Vincetoxicum hirundinaria* (18: +), *Rosa pimpinellifolia* (19: +).

Tab. 3. *Carici humilis* – *Callunetum*, chemische Bodeneigenschaften

Nummer der Aufnahme (Tab. 2)	pH (KCl)	CaCO ₃ (%)	P (mg/100 g)	Gesamtstickstoff (%)	C _{ox} (%)	Humus (%)	C : N	Datum der Probenentnahme (1986)
2	4,1	0,4	8,5	0,20	2,65	4,6	13,3	17. 7.
3	4,1	0,4	8,0	0,41	4,16	7,2	10,2	17. 7.
5	3,7	0,4	13,0	0,36	3,70	6,4	10,3	13. 9.
6	3,5	0,4	10,0	0,40	5,77	10,0	14,4	13. 8.
7	3,7	0,3	6,0	0,20	2,83	4,9	14,2	13. 8.
8	4,9	0,4	7,0	0,25	2,72	4,7	10,9	13. 8.
10	3,8	0,4	5,0	0,43	3,32	5,8	7,7	13. 8.
12	3,9	0,3	6,5	0,33	3,33	5,7	10,1	18. 7.

Die Aufnahmestandorte

Agrostio vinealis-Genistetum pilosae ass. nov. (Tab. 1)

1. Senorady, kleine Felsen bei der Ruine Ketkovský hrad, 1,7 km N vom Dorf, 20. 7. 1987.
- 2.–3. Senorady, Hänge 1,2 km N vom Dorf, 18. 9. 1987.
4. Senorady, das Schutzgebiet Biskoupský kopec 1,8 km SSÖ vom Dorf, 21. 7. 1987.
- 5.–6. Vedrovice, Südhänge des Berges Leskoun unter der Steinbruchkante 2 km SW vom Dorf, 20. 8. 1988.
- 7.–8. Jevišovice, SÖ exponierter Abhang über dem Jevišovka Fluß dem Schloß am Nordrand der Stadt gegenüber, 28. 7. 1988.
- 9.–10. Vevčice, Hänge über dem linken Ufer des Jevišovka Flusses 0,8 km N vom Dorf, 28. 7. 1988.
11. Vevčice, ein kleiner Felsen über dem linken Ufer des Jevišovka Flusses, 0,6 km SW vom Dorf, 28. 7. 1988.
12. Plenkovice, kleine Felsen über dem NO Rand des Dorfes, 13. 9. 1986.
13. Citonice, ein kleiner Felsen über dem Teich, 0,5 km SSW vom Dorf, 13. 7. 1988.
- 14.–15. Znojmo, im Steinbruch rechts von der Bahn nach Citonice, 0,5 km W von NW Rand der Stadt, 27. 7. 1988.
- 16.–17. Konice bei Znojmo, Konický vrch, ein Hügel am S Rand des Dorfes, 26. 6. 1987.
18. Popice, Popický vrch, ein Hügel am N Rand des Dorfes, 26. 6. 1987.
19. Popice, Heiden 0,5 km SSW des Dorfes, 26. 6. 1987.
20. Havraníky, links von der Straße nach Šatov beim S Rand des Dorfes, 26. 6. 1987.

Carici humilis-Callunetum ass. nov. (Tab. 2)

1. Oslavany, NW Hang des Berges Kovářův kopec über dem Oslava Fluß, 0,8 km SW der Stadt, 21. 7. 1987.
- 2.–3. Senorady, das Schutzgebiet Biskoupský kopec, ein Berg 1,8 km SSÖ des Dorfes, 17. 7. 1986.
4. Dukovany, N Hang des Berges Velký kopec, 0,7 km SÖ des Dorfes, 28. 8. 1988.
5. Únanov, S Hang eines Hügels 0,5 km NNÖ von der Straßenkreuzung Únanov–Tvořihráz–Plaveč, 13. 9. 1986.
- 6.–8. Znojmo, der Gipfel des Berges Kraví hora, 1,5 km SW von der Stadt, 26.–27. 6. 1986.
9. Konice u Znojma, Konický vrch, ein Hügel am S Rand des Dorfes, 27. 6. 1986.

10. Popice, Popický vrch, ein Hügel am N Rand des Dorfes, 27. 6. 1986.
11. Popice, die Heiden 0,5 km SSW des Dorfes, 13. 8. 1986.
- 12.—14. Havraníky, Berg Staré vinice 0,5 km W des Dorfes, 13. 8. 1986.
15. Havraníky, Hänge links von der Straße nach Šatov am S Rand des Dorfes, 13. 8. 1986.
16. Retz, Hänge N von der Windmühle auf dem Parapluiberg, 1 km NW von der Stadt, 29. 7. 1986.
- 17.—19. Retz, Mittelberg 1,5 km W von der Stadt, 28.—29. 7. 1986.
20. Retz, W Hang des Hügels Gollitsch S der Kümmerkapelle auf dem Gipfel, 1 km SW von der Stadt, 29. 7. 1986.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse eines phytozöologischen Studiums der Gesellschaften von wärmeliebenden Heidefeldern des Verbandes *Euphorbio-Callunion* am Südostrand des Böhmisches Massivs (Südwestmähren, Niederösterreich) enthalten. Zwei neue Assoziationen *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* und *Carici humilis-Callunetum* wurden vorgeschlagen.

Agrostio vinealis-Genistetum pilosae ass. nov. ist eine aufgelockerte Gesellschaft der flachen Felsenböden mit Dominanz von *Genista pilosa* und mit Beteiligung von Arten der Klassen *Festuco-Brometea* und *Sedo-Scleranthetea*. An diese Gesellschaft knüpft sukzessiv *Carici humilis-Callunetum* ass. nov. an, eine geschlossene Gesellschaft der mehr entwickelten Böden mit Dominanz von *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* und der Reihe Xerothermarten der *Festuco-Brometea*. Diese Gesellschaft stellt bisher den xerothermsten Flügel des Verbandes *Euphorbio-Callunion* Schubert 1960 dar. Oft tritt sie in den Kontakt mit Gesellschaften des *Koelerio-Phleion phleoidis* ein.

Für wertvolle Ratschläge danken wir Dr. V. Grulich und Dr. J. Unar. Für Bestimmung der Moose danken wir Dr. I. Novotný, für die der Flechten Dr. Ing. A. Vězda, CSc. Wir danken auch Dr. L. Houšková für die Ausführung von chemischen Analysen der Bodenproben. Für die Ermöglichung des Studiums der österreichischen Standorte im Verlaufe gemeinsamer Exkursionen danken wir Dr. M. Pokorný und Dr. M. Strudl.

SOUHRN

Předložená práce obsahuje výsledky fytoocenologického studia teplomilných vřesovišť svazu *Euphorbio-Callunion* na jihovýchodním okraji Českého masívu (jihozápadní Morava, dolní Rakousko). Jsou navrženy dvě nové asociace *Agrostio vinealis-Genistetum pilosae* a *Carici humilis-Callunetum*.

Agrostio vinealis-Genistetum pilosae ass. nov. je rozvolněné společenstvo mělkých skalních půd s dominancí *Genista pilosa* a s účastí druhů tříd *Festuco-Brometea* a *Sedo-Scleranthetea*. Na toto společenstvo sukcesně navazuje *Carici humilis-Callunetum* ass. nov., uzavřené společenstvo vyvinutějších půd s dominancí *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa* a řady xerothermních druhů třídy *Festuco-Brometea*. Toto společenstvo snad představuje nejxerothermnější křídlo svazu *Euphorbio-Callunion* Schubert 1960. Často vstupuje do kontaktu se společenstvy svazu *Koelerio-Phleion phleoidis*.

LITERATUR

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzenzoologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Wien et New York.
- BUREŠ, L., 1976: Rostlinná společenstva úhorů v Českém Krasu. *Preslia*, Praha, 48:21–32.
- DEMEK, J. [ed.] et al., 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha.
- ELIÁŠ, P., 1986: Vegetácia štátnych prírodných rezervácií Hrdovická a Solčianský háj a projektovanej ŠPR Kovarecká dubina (pohorie Trábeč). *Rosalia*, Nitra, 3:33–79.
- GIMINGHAM, C. H., 1960: Biological flora of the British Isles. *Calluna* Salisb. A monotypic genus. *Calluna vulgaris* (L.) Hull. *J. Ecol.*, Oxford, 40:455–483.

- GRULICH, V., 1986: Květena chráněné krajinné oblasti Podyjí. *Památ. Přír.*, Praha, 11:239–244.
- HOLZNER, W. et al., 1986: Österreichischer Trockenrasen-Katalog. Wien.
- HRAŠKO, J. et al., 1962: Rozbory pód. Bratislava.
- HYNEK, A. et TRNKA, P., 1981: Topochory dyjské části Znojemska. *Fol. Fac. Sci. Nat. Univ. Purk.*, Brno, 22(4):1–101.
- KORNECK, D., 1974: Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. *Schriftenrhe. Vegetationsk.*, Bonn-Bad Godesberg, 7:3–196.
- KUBIĚNA, W. L., 1953: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart.
- KUBÍKOVÁ, J., 1976: Geobotanické vyhodnocení chráněných území na severovýchodě Prahy. *Bohem. Centr.*, Praha, 5:61–105.
- KUBÍKOVÁ, J., 1982: Chráněná území Šáreckého údolí a jejich současná vegetace. *Natur. Prag.*, Praha, 1:5–70.
- KUBÍKOVÁ, J. et MOLÍKOVÁ, M., 1981: Vegetace a květena Tichého údolí, Roztockého háje a Sedleckých skal na severozápadním okraji Prahy. *Bohem. Centr.*, Praha, 10:129–206.
- MORAVEC, J. et al., 1983: Rostlinná společenstva České socialistické republiky a jejich ohrožení. *Severočes. Přír.*, Litoměřice, append. 1983(1):1–110.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. et KOLBEK, J. [ed.] et al., 1982: Seznam vyšších rostlin, mechorostů a lišejníků střední Evropy užitých v bance geobotanických dat BÚ ČSAV. Průhonice.
- OBERDORFER, E., 1938: Ein Beitrag zur Vegetationskunde des Nordschwarzwaldes. *Beitr. Natur. Forsch. SW Deutschl.*, Karlsruhe, 3:150–270.
- OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoz.*, Jena, 10:1–564.
- OBERDORFER, E. et al., 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. Ed. 2. *Pflanzensoz.*, Jena, 10:1–355.
- OBORNÝ, A., 1879: Die Flora des Znaimer Kreises. *Verh. Naturf. Ver. Brünn 1878(17)*:105–304.
- OPRAVIL, E., 1960: Vegetační poměry Znojemska v době halštatské. *Časop. Mor. Mus.*, Brno, 46:81–100.
- PASSARGE, H., 1964: Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoz.*, Jena, 13:1–324.
- PREISING, E., 1953: Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (Nardo-Callunetea). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem.*, Stolzenau/Weser, N. F. 4:112–123.
- QUITT, E., 1970: Mapa klimatických oblastí ČSSR. Brno et Praha.
- SCHUBERT, R., 1960: Die zwergstrauchreichen azidophilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. *Pflanzensoz.*, Jena, 11:1–235.
- SKALICKÝ, V., 1988: Regionálně fytogeografické členění. In: HEJNÝ, S., SLAVÍK, B. [ed.] et al., Květena České socialistické republiky. 1. Praha, p. 103–121.
- SUZA, J., 1931: Geobotanické poznámky ze západní Moravy. IV. K výzkumu vegetačních poměrů na středním toku Jihlavy (okolí Třebíče). *Sborn. Kl. Přír.* Brno, 14:19–64.
- SUZA, J., 1944: Co je Praebohemium. (Orientační črta geobotanická.) *Příroda*, Brno, 36:147–155.
- SUZA, J., 1946: K lichenologickému rázu středoevropských vřesovin, především xerothermních obvodů. *Věstn. Král. Čes. spol. Nauk, math.-natur.*, Praha, 1944(18):1–35.
- VESECKÝ, A. [ed.], 1961: Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. Praha.
- VOZÁROVÁ, M., 1986: Xerothermné trávovo-bylinné společenstva Zoborskej skupiny Tríbeča. *Zborn. slov. Nár. Múz., Přír. vedy*, Bratislava, 32:3–31.

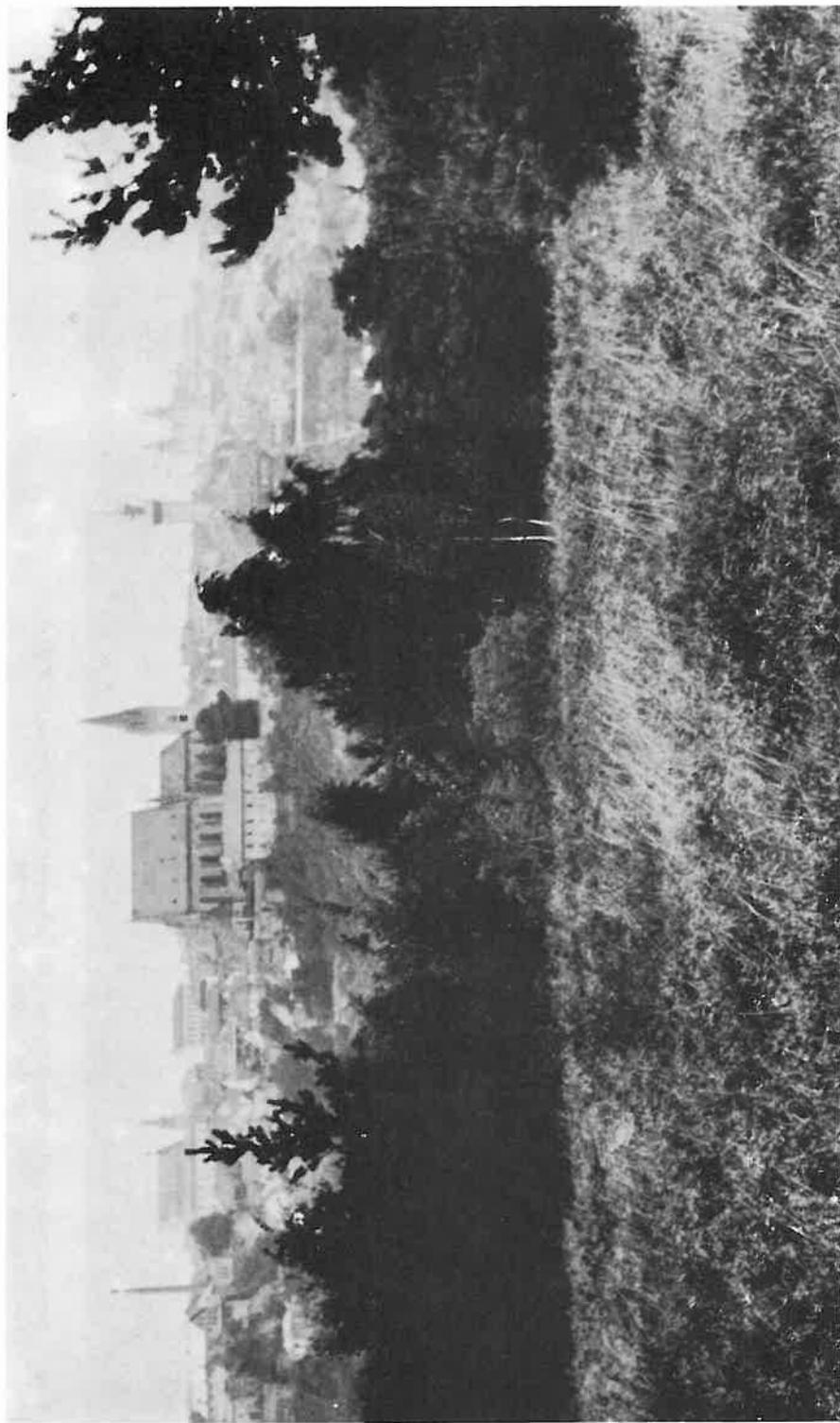


Photo 1. *Carici humilis*—*Callunetum*, Berg Kraví hora bei Znojmo. (Photo: M. Chytrý)
Foto 1. *Carici humilis*—*Callunetum*, Kraví hora u Znojma.



Photo 2. *Carici humilis—Callunetum*, Berg Staré vinice bei Havraníky. (Photo: M. Chytrý)
Foto 2. *Carici humilis—Callunetum*, Staré vinice u Havraníků.