

Das *Pulsatillo pratensis*-*Festucetum valesiacae* in Böhmen

– Jiří Kolbek –

Zusammenfassung

Aufgrund der Revision des phytozönologischen Materials der Klasse *Festuco-Brometea* in Böhmen wurde im Rahmen des Verbandes *Festucion valesiacae* die Assoziation *Pulsatillo pratensis*-*Festucetum valesiacae* Klika ex Kolbek neu beschrieben, die bisher aus der publizierten Literatur in der provisorischen Beschreibung und in einer Aufnahme (KLIKA 1947) aus dem Tal des Mittellaufes der Berounka (Mittelböhmen) bekannt war. Zu dieser Assoziation gehören offene, xerotherme Krautgesellschaften flachgründigerer Böden und mäßiger Neigungen an der pflanzengeographischen oder ökologischen Grenze der Verbreitung von Gesellschaften des Verbandes *Festucion valesiacae* in den wärmeren Gebieten Böhmens. Ein Vergleich mit den verwandten Einheiten des Verbandes bekräftigte die Gültigkeit der Abtrennung dieser Einheit, die sich weiter, nach Zusammenschau aller erreichbaren phytozönologischen Aufnahmen, in zwei Subassoziationen aufteilt, nämlich *thymetosum pulegioidis* subass. nova und *thymetosum praecocis* subass. nova. Die beiden Einheiten unterscheiden sich nicht nur durch die floristische Zusammensetzung (Tab. 1 u. 2), sondern auch durch die synökologischen Charakteristika (Tab. 3) und durch die allgemeine Verbreitung (Abb. 1). Die Bestände der Subassoziation *thymetosum pulegioidis* sind bisher von mineralisch schwächeren Silikatgesteinen in der Gegend von Krivoklát bekannt. Die Bestände der Subassoziation *thymetosum praecocis* wurden auf basischen Vulkaniten am Bergfuß der Doupovské vrchy (Duppauer Berge) und nach den publizierten Aufnahmen auf den Lößablagerungen im Naturschutzgebiet Šárka in Prag, auf den Felsen Větrušické skály im unteren Moldautal und den Kalkgesteinen des Böhmisches Karsts festgestellt.

Abstract: *Pulsatillo pratensis*-*Festucetum valesiacae* in Bohemia

The *Pulsatillo pratensis*-*Festucetum valesiacae* Klika ex Kolbek (with two subassociations: *thymetosum pulegioidis* subass. nova and *thymetosum praecocis* subass. nova) is described as new. Both subassociations are documented by phytosociological relevés and classified into the *Festucion valesiacae* (*Festuco-Brometea*). Floristic composition, synecology (namely soil characteristics) and distribution in Bohemia are given.

Keywords: Czech Republic, *Festucion valesiacae*, xerotherm grasslands.

Einleitung

Der Anfang des Studiums einer der reichsten Gruppen der Vegetation der Tschechischen Republik, nämlich der Klasse *Festuco-Brometea* Braun-Blanquet & Tüxen ex Braun-Blanquet 1949, kann mit dem Jahre 1928 datiert werden. In diesem Jahr wurden einige Arbeiten gedruckt, die für eine lange Zeit für den Aufbau ihres phytozönologischen Systems in Böhmen bestimmend wurden (DOMIN 1928, HILITZER & ZLATNÍK 1928, KLIKA 1928 a, b, c, PODPĚRA 1928, SUZA 1928, ZLATNÍK 1928 a, b). Die nachfolgenden Jahre bekräftigten diesen Trend des Interesses, und die Anzahl der Arbeiten war für eine so kurze Zeit bewundernswert (KLIKA 1929a, b, 1930, 1931, ŠIMR 1931 a, b, usw.). Allein in den Jahren 1928–1945 wurden 38 grundlegende Arbeiten publiziert, bis 1979 folgten dann weitere 79 Arbeiten, die in enger Beziehung zu dieser Vegetationsgruppe standen. Vor allem Professor KLIKA widmete sich damals dem Studium dieser Klasse und beschrieb eine Reihe von Einheiten aus dem Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei. Unter anderem wurde aufgrund einer phytozönologischen Aufnahme auch die Einheit „*Festuca valesiaca*-*Pulsatilla nigricans*“ provisorisch („vorläufig“) beschrieben (KLIKA 1947).

Die gegenwärtige Kenntnis der Differenzierung der Einheiten und ihrer Verbreitung ermöglicht es, das System der Klasse *Festuco-Brometea* sowohl vom syntaxonomischen als auch vom nomenklatorischen Gesichtspunkt zu ergänzen und zu präzisieren (MUCINA & KOLBEK 1993, KOLBEK 1995). Dies ist dank der Klassifizierung und Ordnung des gesammelten phytozöologischen Materials möglich, wodurch die Gültigkeit einzelner Einheiten revidiert werden konnte (KOLBEK 1979). So wurde auch die provisorisch entworfene Einheit KLIKAs untersucht und einer Kritik unterzogen. Das Studium der heute existierenden Bestände, ihrer floristischen Zusammensetzung, Synökologie und Verbreitung hat die Gültigkeit dieser Einheit bestätigt.

Methoden

Beim Studium der Pflanzengesellschaften wurde die Zürich-Montpellier-Methode verwendet. Zur Schätzung der Artenmächtigkeit wurde die kombinierte Skala nach BRAUN-BLANQUET (1964) benutzt. Das Aufnahmematerial wurde vorwiegend in den Jahren 1973–1979 erhoben und 1993–1995 bei der Subassoziation *thymetosum pulegioidis* im Terrain revidiert. Die lateinischen Pflanzennamen sind nach NEUHÄUSLOVÁ & KOLBEK (1982) angeführt.

Die Bodenprofile der Gesellschaften wurden aufgrund ihrer morphologischen Eigenschaften mit den Arbeiten von KUBIENA (1953) und SMOLÍKOVÁ (1982) verglichen. Die Bodenazidität wurde in H_2O – $pH(H_2O)$ und in 0,1 N KCl-Extrakt – $pH(KCl)$ mit der Glaselektrode der Firma Radiomet, Copenhagen (Typ Titrator TTT2) potentiometrisch ermittelt. Die Austauschionen wurden mittels der alkalimetrischen und kompleximetrischen Titration in 1 N KCl-Extrakt festgestellt. Die Analyse von C und N wurde in derselben Einwaage durch Verbrennen im Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und 1 N-Lösung von $K_2Cr_2O_7$ vorgenommen. Die Bestimmung von Kohlenstoff wurde oxydometrisch, die von Stickstoff nach Destillation im Parnass-Wagner-Apparat alkalimetrisch durchgeführt.

Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae Klika ex Kolbek ass. nova hoc loco

Tabelle 1 und 2

Nomenklatorischer Typus: Tab. 1, Aufn. 7 – Holotypus.

Charakteristische Artenkombination: *Dianthus carthusianorum*, *Echium vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria macrantha*, *Potentilla arenaria*.

Zur Assoziation gehören die offenen, xerothermen Krautgesellschaften von flachgründigen Böden mit mäßiger Neigung an der pflanzengeographischen oder ökologischen Grenze der Verbreitung von Gesellschaften des Verbandes *Festucion valesiacae* in den wärmeren Gebieten Böhmens.

Artenzusammensetzung und Struktur: Zweischichtige Krautgesellschaft mit durchschnittlicher Artenzahl von 18–25 und mit einem Deckungsgrad der Krautschicht von (30)40–80 %. Eine Moosschicht kommt bei etwa einem Viertel der Aufnahmen mit niedriger Artenzahl vor. Dominante und charakteristische Arten sind *Festuca valesiaca*, *Potentilla arenaria* und *Euphorbia cyparissias*. Bei einzelnen Untereinheiten erscheinen als lokale Dominanten *Artemisia campestris*, *Thymus praecox*, *Koeleria macrantha*, *Sedum acre* (Subass. *thymetosum praecocis*) und *Thymus pulegioides*, *Viola arvensis*, *Phleum phleoides*, *Geranium columbinum*, *Centaurea rhenana*, *Pseudolysimachion spicatum* (Subass. *thymetosum pulegioidis*).

Synökologie: Offene Gesellschaft an Abhängen mit vorwiegend südlicher (selten westlicher) Exposition, in Seehöhen zwischen 245–480 m. Die Neigung der Standorte ist gewöhnlich mäßig (um 15–30°). Das Muttersubstrat bilden mineralisch schwache bis starke Silikatgesteine, auch Kalkgesteine und Löß. Der Bodentyp ist Ranker bzw. Rendzina mit mäßig saurer bis mäßig basischer Reaktion. Die Sättigung des Sorptionskomplexes beträgt 94 bis 100 %. Karbonate wurden in den Bodenproben aus Silikatsubstraten nicht festgestellt. Die Humusform ist Mull; oft kommen Rohformen des Humus vor.

Kontaktgesellschaften: Die Bestände der Assoziation stehen auf flachgründigeren und sauren Böden mit Gesellschaften der Klasse *Sedo-Scleranthetea* Braun-Blanquet 1955 em. Moravec 1967, auf tiefgründigeren Böden mit Beständen des *Koelerio macranthae-Stipetum joannis* Kolbek 1978 oder mit Gesellschaften des Verbandes *Prunion spinosae* Soó 1951 in Kontakt. Am Fuße der Abhänge mit basischen Vulkaniten ergeben sich häufig Kontakte bzw. undeutliche Übergänge zu Gesellschaften des Verbandes *Bromion erecti* Koch 1926.

Synchorologie: Die Bestände sind bisher von mineralisch schwächeren Silikatgesteinen an den Lokalitäten Týřovická skála und Velká Pleš in der Gegend von Křivoklát (Mittelböhmen) bekannt, auch wurden sie auf basischen Vulkaniten am Bergfuß der Doupovské hory (Duppauer Berge, Berg Rubín, Westböhmen), auf Lösablagerungen des Naturschutzgebiets Sárka in Prag, auf dem Felsen Větrušické skály im Tal der unteren Moldau und selten auf Kalkgesteinen im Böhmischem Karst festgestellt.

Vergleich mit der Literatur: Die Einheit beschrieb KLIKA (1947:76) provisorisch aufgrund einer Aufnahme vom Felsen Týřovická skála am Mittellauf des Berounka-Flusses, unter dem Namen „vorläufig als *Festuca valesiaca-Pulsatilla nigricans*“ Sonst wird in der veröffentlichten Literatur die Gesellschaft weder kommentiert noch mit Aufnahmematerial unter diesem Namen belegt. Die Gliederung der Einheit und weitere unpublizierte phytözoologische Aufnahmen sind bei KOLBEK (1979) angeführt.

Aufgrund der Synthese des Materials werden innerhalb der Assoziation zwei im Rang von Subassoziationen unterschiedene Untereinheiten differenziert.

Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacaе thymetosum pulegioidis

Kolbek subass. nova hoc loco

Tabelle 1

Nomenklatorischer Typus: Tab. 1, Aufn. 7 – Holotypus, identisch mit dem Namenstyp der Assoziation.

Differentialarten der Subassoziation: *Galium verum*, *Geranium columbinum*, *Phleum phleoides*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium arvense*, *Viola arvensis*.

Offene, xerotherme Krautgesellschaft flachgründigerer Böden mit mäßiger Neigung, an der pflanzengeographischen Grenze der Verbreitung von *Festuca valesiaca* und einer Reihe weiterer Arten des Verbandes *Festucion valesiacaе*. Bisher nur aus dem Tal des Berounka-Mittellaufes im Bereich des Hügellandes Křivoklátská vrchovina (Mittelböhmen) bekannt.

Artenzusammensetzung und Struktur: Zweischichtige Krautgesellschaft mit durchschnittlicher Artenzahl von 26 (17–34 Arten in den Aufnahmen) und mit 50–80 % Deckung. KLIKA (1947, s. auch Aufn. 1 in Tab. 1) gibt als Deckungsgrad nur 30 % und eine niedrigere Artenzahl (16) an. Eine Moosschicht wurde nur in 2 der 10 untersuchten Flächen festgestellt, und zwar nur mit niedrigem Deckungsgrad – etwa um 2 %. Hier wurden nur 4 Arten gefunden. Bei den typischen Beständen fehlt die Moosschicht ganz – ihre Entstehung wird durch eine dicke Schicht unersetzter Pflanzenreste, vor allem von Grasblättern verhindert. Häufig treten *Thymus pulegioides*, *Phleum phleoides*, *Geranium columbinum* und *Pseudolysimachion spicatum* als dominante Arten der Krautschicht auf, die gemeinsam mit *Trifolium arvense* großenteils die differenzierende Artengruppe bilden. In der Moosschicht kommt mit einer Stetigkeit von 20 % nur *Polytrichum piliferum* mit niedriger Deckung vor.

Synökologie: Offene Gesellschaft in südlicher Exposition in Seehöhen von 400 bis 480 m. Die Neigung des Standortes ist mäßig (17–26°), weshalb gemeinsam mit dem höheren Deckungsgrad die Erosion keinen markanten Einfluß ausübt, worauf eine dickere Schicht unersetzter Pflanzenreste hinweist. Das Muttersubstrat bilden mineralisch schwächere Silikatgesteine (die Gesellschaft wurde auf Porphyr und Porphyrit gefunden). Der Bodentyp ist ein Ranker, der stellenweise Andeutungen eines B-Horizonts zeigt (Braunerde-Ranker). Der Boden entwickelte sich wahrscheinlich im Kontakt mit Strauch-

Tab. 1: Pulsatilla pratensis-Festucetum valesiacae thymetosum pulegioidis Kolbek subass. nova

| Aufnahme Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | C |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Expositio | S | S | S | SW | S | S | SSO | SSO | SSO | SSO | (%) |
| Neigung (°) | ? | 18 | 24 | 17 | 17 | 19 | 20 | 22 | 22 | 26 | |
| Seehöhe (m) | 440 | 400 | 400 | 480 | 480 | 410 | 440 | 430 | 440 | 420 | |
| Aufnahmefläche (m ²) | ? | 70 | 16 | 25 | 40 | 25 | 30 | 18 | 25 | 25 | |
| Artenzahl | 16 | 26 | 23 | 31 | 34 | 31 | 26 | 17 | 24 | 28 | |
| Deckung der Krautschicht (%) | 30 | 80 | 75 | 80 | 70 | 60 | 50 | 70 | 70 | 50 | |
| Deckung der Moosschicht (%) | ? | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |

| E ₁ - Krautschicht | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---------|
| Charakteristische Artenkombination | | | | | | | | | | | |
| <i>Festuca valesiaca</i> | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 100(13) |
| <i>Potentilla arenaria</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1-2 | 2 | 100(13) |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> | + | + | + | - | + | . | + | - | . | + | 80(+) |
| <i>Echium vulgare</i> | . | 1 | + | - | + | 1 | 1 | . | . | + | 70(-) |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | 1 | . | . | + | - | 1 | . | . | . | . | 50(-) |
| <i>Koeleria macrantha</i> | 1 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | 40(+) |
| Differentialarten | | | | | | | | | | | |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | + | 100(+) |
| <i>Trifolium arvense</i> | + | + | - | + | 1 | + | . | 1 | + | 1 | 90(-) |
| <i>Phleum phleoides</i> | . | . | + | 1 | 1 | 1 | - | 2 | 1 | 1 | 80(-) |
| <i>Viola arvensis</i> | . | . | . | 2 | + | - | 1 | . | . | + | 70(-) |
| <i>Geranium columbium</i> | . | . | . | + | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 70(-) |
| <i>Galium verum</i> | . | 1 | - | + | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 60(-) |
| Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea | | | | | | | | | | | |
| <i>Hypericum perforatum</i> | + | + | - | + | + | . | + | 1 | . | . | 70(-) |
| <i>Verbascum lychnitis</i> | . | + | - | + | + | 1 | 1 | . | + | . | 70(-) |
| <i>Rumex acetosella</i> | + | - | + | + | . | . | . | . | . | + | 60(+) |
| <i>Centaurea rhenaana</i> | . | 2 | 1 | . | . | + | 2 | . | 1 | + | 60(+) |
| <i>Sedum sexangulare</i> | . | 1 | + | . | 1 | + | + | . | . | + | 60(+) |
| <i>Pseudolysimachion spicatum</i> | . | + | . | 2 | 2 | . | + | . | 2 | + | 60(+) |
| <i>Ajuga genevensis</i> | . | . | . | + | - | - | + | . | 1-2 | + | 60(-) |
| <i>Veronica dillenii</i> | . | . | . | . | + | + | + | . | . | + | 40(+) |
| <i>Anthericum liliago</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 40(+) |
| <i>Arabis thaliana</i> | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | + | . | 40(+) |
| <i>Valeriana locusta</i> | . | . | . | . | . | - | . | . | + | + | 40(+) |
| <i>Pulsatilla pratensis</i> | 1 | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 30(+) |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | - | + | . | . | . | . | . | . | . | 30(+) |
| <i>Hieracium cymosum</i> | . | + | . | . | . | . | . | - | . | + | 30(+) |
| <i>Sedum reflexum</i> | . | . | - | + | . | . | . | . | . | . | 30(+) |
| <i>Galium glaucum</i> | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | - | 30(-) |
| <i>Trifolium campestre</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 30(+) |
| <i>Arenaria leptoclados</i> | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | 30(-) |
| <i>Cerastium pumilum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | 30(+) |
| <i>Hieracium pilosella</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | - | . | . | 20(-) |
| <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 20(+) |
| Andere Arten | | | | | | | | | | | |
| <i>Poa angustifolia</i> | . | . | + | 1 | + | 1 | . | . | 1 | 1 | 60(+) |
| <i>Vicia hirsuta</i> | . | . | . | . | + | 1 | + | - | . | + | 60(-) |
| <i>Rosa canina</i> | . | - | - | - | - | 1 | + | . | . | . | 50(-) |
| <i>Allium oleraceum</i> | . | . | . | - | - | + | + | . | . | + | 50(+) |
| <i>Prunus spinosa</i> | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | 30(+) |
| <i>Fragaria viridis</i> | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | 30(+) |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | 30(+) |
| <i>Coronilla varia</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | 30(+) |
| <i>Geranium sanguineum</i> | . | - | . | . | (-) | . | . | . | . | . | 20(-) |
| <i>Agrostis capillaris</i> | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | 20(+) |
| <i>Fallopia convolvulus</i> | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | 20(+) |
| <i>Poa compressa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 20(+) |
| E ₀ - Moosschicht | | | | | | | | | | | |
| <i>Polytrichum piliferum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 20(+) |

Arten, die nur in einer Aufnahme vorkommen:

E₁: *Jasione montana* +1, *Orobancha alba* +1, *Seseli osseum* +1, *Melica transsilvanica* +, 2, *Acinos arvensis* +2, *Aster linosyris* +2, *Trifolium dubium* +2, *Vicia tetrasperma* -2, *Orphantha lutea* 1:3, *Solidago virgaurea* -3, *Carduus nutans* -3, *Brachypodium pinnatum* +4, *Trifolium medium* +4, *Inula hirta* -4, *Linaria vulgaris* -4, *Vicia angustifolia* -4, *Carex caryophylla* 1:5, *Cotoneaster integerrimus* -5, *Pimpinella saxifraga* -5, *Anthoxanthum odoratum* -5, *Euphrasia stricta* (-):5, *Galium pumilum* +, 6, *Rosa corymbifera* +6, *Vicia tenuifolia* +6, *Myosotis ramosissima* +6, *Trifolium alpestre* +6, *Sedum maximum* -6, *Alyssum alyssoides* 1:7, *Taraxacum erythrospermum* agg. +7, *Bromus hordeaceus* +, 8, *Scleranthus perennis* -8, *Arabis hirsuta* +9, *Vincetoxicum hirsudinaria* -9, *Saxifraga granulata* 1:9, *Turritis glabra* -9, *Plantago lanceolata* 1:10;

E₀: *Ceratodon purpureus* 1:1, *Cladonia rangiformis* +1, *C. polycarpoides* +1.

und Waldgesellschaften. Die Reaktion des A-Horizonts ist mäßig sauer (pH 5,2), die Sättigung des Sorptionskomplexes bewegt sich zwischen 94 und 99 %. Das C:N-Verhältnis beträgt im Durchschnitt etwa 13 (Tab. 3).

An der Lokalität Týřovická skála (Mittelböhmen) wird das Bodenprofil durch einen Ranker gebildet (zu Aufnahme 2, Tab. 1; Abb. 1):

- A₀₀ 0–1 cm: Schicht von unzersetzten Pflanzenresten (vor allem Blätter von *Festuca valesiaca* und angewehtes Laub aus dem nahen Wald);
- A₀ 1–1,5 cm: nur einige Millimeter dicke Schicht des sich zersetzenden Humus, mit scharfem Übergang zu A;
- A 1,5–5,5 cm: krümeliger und toniger Erdboden von schwarzgrauer Farbe, reichlich durchwurzelt, mit nur geringer Skelettmenge, mit scharfem Übergang zu C₁;
- C₁ 5,5–7,5 cm: feine Skelettbestandteile (Durchschnitt um 2 cm) mit Boden durchmischt; mit der Tiefe nimmt die Skelettmenge zu; allmählicher Übergang zu C;
- C 7,5–... cm: gröberes Skelett, scharfkantig, mäßig verwittert.

An einem anderen Ort (zu Aufnahme 3, Tab. 1; Abb. 1) ist folgendes Bodenprofil ausgebildet:

- A₀₀ 0–1 cm: Schicht aus unzersetzten Pflanzenresten;
- A 1–13 cm: toniger und krümeliger Erdboden von brauner Farbe, mit scharfem Skelett im Umfang von etwa 30 % und Durchschnittsgröße von etwa 0,5–10 cm, reichlich durchwurzelt, an der Basis mit einem markant ausgebildeten, aber flachgründigen Subhorizont A/B;
- C 13–... cm: angewittertes Muttersubstrat.

Kontaktgesellschaften: An den Lokalitäten Týřovická skála und Velká Pleš kontaktiert die Gesellschaft auf flachgründigem Boden mit Gesellschaften der Klasse *Sedo-Scleranthetea* (*Polytricho piliferi-Scleranthetum perennis* Moravec 1967), auf tieferem Boden geht sie in das *Koelerio-Stipetum verbascetosum lychnitis* Kolbek 1978 und weiter in Strauchgesellschaften des Verbandes *Prunion spinosae* über.

Synchorologie: Die Gesellschaft ist bisher nur aus dem Tal des Berounka-Mittellaufes von zwei Lokalitäten (Týřovická skála und Velká Pleš) an pflanzengeographisch vorgeschobenen Standorten der Art *Festuca valesiaca* bekannt (Abb. 1).

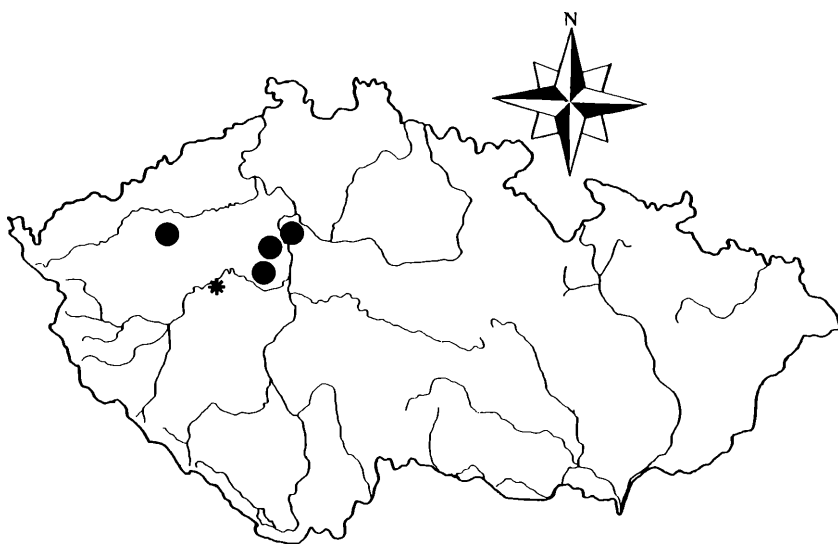


Abb. 1: Die bekannte Verbreitung des *Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiaca* in Böhmen. Subass. *thymetosum pulegioidis*, ● Subass. *thymetosum praecocis*.

Tab. 2: Pulsatilla pratensis-Festucetum valesiacae thymetosum praecocis Kolbek subass. nova

| Aufnahme Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | C |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Exposition | W | W | WSW | SW | SSW | W | WSW | SSW | SW | SW | (%) |
| Neigung (°) | 32 | 35 | 34 | 35 | 27 | 33 | 35 | 30 | 33 | 20 | |
| Seehöhe (m) | 345 | 345 | 340 | 340 | 330 | 330 | 340 | 335 | 320 | 245 | |
| Aufnahmefläche (m ²) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 30 | 25 | 25 | 25 | |
| Artenzahl | 19 | 20 | 21 | 14 | 18 | 15 | 17 | 14 | 12 | 26 | |
| Deckung der Krautschicht (%) | 50 | 40 | 50 | 30 | 40 | 50 | 60 | 50 | 35 | 70 | |
| Deckung der Moosschicht (%) | 20 | 25 | 25 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

E₁ - Krautschicht

Charakteristische Artenkombination

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|-----|---|---|-----|---|---------|
| <i>Festuca valesiaca</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 100(13) |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1-2 | 2 | 100(+2) |
| <i>Potentilla arenaria</i> | 2 | 2 | 2 | . | 2 | 1-2 | + | . | + | 1 | 80(+2) |
| <i>Koeleria macrantha</i> | 1 | 1 | 2 | . | 1 | + | . | + | 1 | 1 | 80(+2) |
| <i>Dianthus carthusianorum</i> | + | + | . | . | . | + | + | . | . | 1 | 50(+1) |
| <i>Echium vulgare</i> | - | + | . | . | . | + | + | 1 | . | . | 50(-1) |

Differentialarten

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|-----|---|---------|
| <i>Artemisia campestris</i> | 2 | 1-2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | + | 100(+2) |
| <i>Thymus praecox</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 100(+2) |
| <i>Alyssum montanum</i> | + | + | + | + | + | 1 | + | + | 1-2 | - | 100(-2) |
| <i>Silene otites</i> | 1 | + | . | . | 1 | . | + | . | . | - | 70(-1) |
| <i>Sedum acre</i> | 1-2 | 2 | 1-2 | 1 | . | 2 | 1 | . | . | . | 60(12) |
| <i>Seseli hippomarathrum</i> | 1 | 1-2 | + | . | + | + | + | . | . | . | 60(+2) |
| <i>Caucalis platycarpos</i> | . | - | . | + | - | . | . | + | + | . | 50(+) |

Festuco-Brometea, Sedo-Scleranthetea

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|--------|
| <i>Arenaria leptoclados</i> | + | . | + | 1 | + | + | + | . | . | + | 70(+1) |
| <i>Pulsatilla pratensis</i> | 1 | + | 1 | . | . | - | - | . | . | . | 50(-1) |
| <i>Achillea collina</i> | + | + | + | . | . | . | . | . | . | 2 | 40(+2) |
| <i>Holosteum umbellatum</i> | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | 40(+) |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | . | . | . | . | - | - | . | . | . | 30(-+) |
| <i>Anthericum liliago</i> | . | + | . | . | . | . | . | 3 | 1-2 | . | 30(+3) |
| <i>Alyssum alyssoides</i> | . | . | . | + | + | . | . | . | + | . | 30(+) |
| <i>Hieracium pilosella</i> | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 20(+1) |
| <i>Eryngium campestre</i> | . | . | - | . | . | . | . | . | . | + | 20(-+) |
| <i>Melica transsilvanica</i> | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | 20(+1) |
| <i>Scabiosa ochroleuca</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 20(+1) |
| <i>Bothriochloa ischaemum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2 | + | . | 20(+2) |

Andere Arten

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| <i>Convolvulus arvensis</i> | . | - | . | . | + | . | . | + | 1 | 1 | 50(-1) |
| <i>Tragopogon dubius</i> | - | + | . | . | - | . | . | . | . | . | 30(-+) |
| <i>Descurainia sophia</i> | . | . | . | + | . | . | . | - | . | + | 30(-+) |
| <i>Poa angustifolia</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 2 | 20(+2) |
| <i>Carex praecox</i> | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | 20(+1) |

E₀ - Moosschicht

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| <i>Hypnum cupressiforme</i> | 1 | 1 | 2 | . | . | + | . | . | . | . | 40(+2) |
| <i>Cladonia rangiformis</i> | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 30(2) |
| <i>Cladonia foliaceae</i> | . | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 20(2) |

Arten, die nur in einer Aufnahme vorkommen:

E₁: *Avenula pratensis* +:1, *Medicago falcata* +:1, *Campanula rotundifolia* +:3, *Hieracium cymosum* +:3, *Myosotis stricta* +:3, *Taraxacum officinale* agg. -:3, *Geranium pusillum* -:3, *Lappula squarrosa* +:4, *Carex humilis* 1-2:5, *Orobanche alba* r:5, *Silene nutans* 1:6, *Camelina microcarpa* +:8, *Coronilla varia* +:9, *Vicia hirsuta* 1-2:10, *Centaurea rhenaana* 1:10, *Hypericum perforatum* +:10, *Verbascum lychnitis* +:10, *Sanguisorba minor* +:10, *Veronica chamaedrys* +:10, *Bromus erectus* +:10, *Veronica prostrata* +:10, *Festuca rupicola* +:10, *Taraxacum erythrospermum* agg. +:10, *Seseli osseum* -:10;

E₀: *Cornicularia aculeata* 2:1, *Cladonia* cf. *pyxidata* +:1.

Vergleich mit der Literatur: Hierher gehört eine Aufnahme aus Týřovická skála (KLIKA 1947: 76), unter dem provisorischen Namen der Assoziation „vorläufig als *Festuca valesiaca-Pulsatilla nigricans*“ angeführt, und die erste unbenannte Aufnahme mit *Festuca valesiaca* bei Knížetová (1975: 154).

Lokalitäten der Aufnahmen (Tabelle 1): 1 Klika (1947:76), eine Aufnahme; 2-3 Týřovice, Felsen Týřovická skála am rechten Berounka-Ufer, 0,7 km östlich der Ortschaft, Porphyrit, 25. und 26.7.1973; 4-5 Týřovice, Velká Pleš am rechten Berounka-Ufer, 1,8 km nordöstlich der Ortschaft, Porphyrit, 30.7.1974; 6-10 Týřovice, Felsen Týřovická skála am rechten Berounka-Ufer, 0,7 km östlich der Ortschaft, Porphyrit, 2.6.1976.

Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae thymetosum praecocis

Kolbek subass. nova hoc loco

Tabelle 2

Nomenklatorischer Typus: Tab. 2, Aufn. 2 - Holotypus.

Differentialarten der Subassoziation: *Alyssum montanum*, *Artemisia campestris*, *Caucalis platycarpus*, *Sedum acre*, *Seseli hippomarathrum*, *Silene otites*, *Thymus praecox*.

Offene, xerotherme Krautgesellschaft der Basaltabhänge am Westrand der Verbreitung der Art *Festuca valesiaca* in Böhmen (Fuß des Gebirges Doupovské hory, Duppauer Gebirge) und selten an ökologisch angrenzenden Lokalitäten derselben Art und des Verbandes *Festucion valesiacae* in Mittelböhmen.

Artenzusammensetzung und Struktur: Zweischichtige Krautgesellschaft mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 17,6 in der Krautschicht und mit Deckungsgraden zwischen 30–80 %, je nach den Sukzessionsbedingungen des Standortes. Die Mooschicht kommt bei 40 % der Aufnahmen mit Deckungsgraden von 3–25 % vor; insgesamt wurden nur fünf Moos-Arten festgestellt. Als dominante Arten der Krautschicht fungieren häufig *Festuca valesiaca*, *Artemisia campestris*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus praecox*, *Potentilla arenaria*, *Koeleria macrantha* und *Sedum acre*. Je nach den Sukzessions- und Standortsbedingungen kann ein fazielles Überwiegen von *Achillea millefolium*, *Anthericum liliago*, *Poa angustifolia*, *Bothriochloa ischaemum* oder *Carex humilis* in manchen Beständen beobachtet werden; sonst ist die Gesellschaft verhältnismäßig homogen. In der Mooschicht treten in einigen Beständen als dominante Arten *Hypnum cupressiforme* (schwache Differenzialart), *Cladonia rangiformis* und *C. foliacea* auf, allerdings mit ziemlich niedriger Stetigkeit.

Die Gesellschaft stellt ein typisches Beispiel einer natürlich variablen Einheit dar. In Abhängigkeit von den Umweltbedingungen (besonders der Bodentiefe, Neigung des Standortes, Einwirkung der Erosion usw.) macht sich die Tendenz zum Überwiegen einiger Arten bzw. die Bindung an andere Gesellschaften bemerkbar. Diese Variabilität ist jedoch im Rahmen der Gesellschaft nur wenig bedeutsam und kann an einer einzigen Lokalität und im Rahmen eines einzigen Bestandes beobachtet werden.

Synökologie: Offene Krautgesellschaft der felsigen Abhänge, an west- und südexponierten Standorten in Seehöhen zwischen 245 und 345 m. Die Neigung der Standorte bewegt sich zwischen 15° und 35°. Muttergestein sind basischer Basalt mit gutem Verwitterungsvermögen oder Kalkgestein, flachgründige Lößablagerungen und Löß. Grundtypen des Bodens sind Ranker, Pararendzina oder Rendzina. Die Bodenreaktion ist mäßig basisch, die Austauschazidität gleicht Null. Verhältnismäßig hoch ist der Gehalt an Austauschkalzium, so daß die Sättigung des Sorptionskomplexes 100 % beträgt. Durch diese ökologischen Eigenschaften unterscheidet sich diese Subassoziation von der Subass. *thymetosum pulegioidis*, deren Vorkommen an die saureren Gesteine und Böden gebunden ist. Günstig ist ebenfalls das C:N-Verhältnis (Tab. 3). In den Proben aus basischen Vulkaniten wurden keine Karbonate festgestellt.

Zum Bodenprofil der Aufnahme 1: Konkaver Abhang mit gleichmäßiger Bodenschicht und mit einzeln auftretenden Steinblöcken; Ranker, sandig-tonige feinkörnige schwarzbraune Erde, 5–10 cm tief, mit etwa 50 % Skeletgehalt; sie geht in den verwitterten Felsuntergrund über.

Tab. 3: Chemische Eigenschaften einiger Bodenprofile des Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae

| Nummer der Aufnahme | Horizont | Tiefe der Probeentnahme in cm | pH | | Austauschionen mÄq./100 g, Trockensubstanz | | | | Sättigung des Sorptionskomplexes in % | CaCO ₃ (%) | C (%) | N (%) | C:N | |
|-------------------------------|----------|-------------------------------|--------------------|-------|--|----------------|------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------|-------|------|-------|
| | | | (H ₂ O) | (KCl) | Al ³⁺ | H ⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | | | | | | Summe |
| <i>thymetosum pulegioidis</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | A | 1-5,5 | 5,2 | 4,8 | 0,0 | 0,54 | 50,75 | 7,23 | 58,52 | 99,07 | 0 | 16,7 | 1,32 | 12,65 |
| 3 | A | 1-13 | 5,2 | 4,4 | 0,3 | 0,23 | 10,83 | 2,71 | 14,07 | 96,23 | 0 | 3,6 | 0,26 | 13,84 |
| 4 | A | 1-7 | 5,2 | 4,4 | 0,84 | 0,75 | 20,59 | 5,55 | 27,73 | 94,26 | 0 | 11,5 | 0,85 | 13,52 |
| <i>thymetosum praecocis</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | A | 1-5 | 7,7 | 6,9 | 0,0 | 0,0 | 48,3 | 5,9 | 54,2 | 100,0 | 0 | 3,7 | 0,35 | 10,57 |

Zur Aufnahme 5: Das Vorkommen von *Carex humilis* hat das Ansammeln einer dickeren Bodenschicht um die Pflanzenbüschel herum zur Folge.

Zur Aufnahme 6: Variante mit flachgründigem Boden auf hartem Felsuntergrund (Basalt) mit größerem Vorkommen von *Sedum acre*; Protoranker etwa 5 cm dick mit hervortretendem Felsuntergrund und mit kleinstückigem Schotter an der Oberfläche.

Zur Aufnahme 7: Schuttartiger Bodencharakter mit dominantem *Anthericum liliago*; flachgründiger, etwa 3(5) cm tiefer Protoranker auf hartem Felsuntergrund und mit einer dünnen Schicht von Basalt-schotter, etwa 3 cm im Durchmesser.

Zur Aufnahme 8: Das häufigere Vorkommen von *Bothriochloa ischaemum* hat eine dickere Schicht des Bodensubstrates (analog wie bei *Carex humilis*) zur Folge; der Bestand befindet sich am Hangfuß.

Kontaktgesellschaften: Bei Anhäufung einer größeren Bodenmenge am Hangfuß knüpft die Gesellschaft an die artenreichen und ökologisch unterschiedlichen, dem Verband *Bromion erecti* zugehörigen Bestände an, die sich u.a. besonders durch einen anderen Wasserhaushalt unterscheiden.

Synchorologie: Die Gesellschaft ist bisher nur am Berg Rubín nördlich von Podbořany (Westböhmen) und selten auf den Felsen Větrušické skály im Tal des Niederlaufes der Moldau (Mittelböhmen) festgestellt worden. In der Literatur ist sie aus dem Böhmischem Karst in Mittelböhmen (KLIKA 1928a) und aus dem Naturschutzgebiet Šárka in Prag (KLIKA 1949) bekannt.

Vergleich mit der Literatur: Zur Subassoziation gehört das Aufnahmematerial, das unter dem Namen „*Festucetum valesiacae*“ vom Berg Velká hora bei Karlštejn (Mittelböhmen) veröffentlicht wurde (KLIKA 1928a:22, Tabelle aus 7 Aufnahmen), ferner die Aufnahmen 1–2 unter dem Namen „*Caricetum humili*“ (KLIKA l.c.: Tab., p. 24–25) und die erste Aufnahme unter dem Namen „*Festuca valesiaca-Erysimum crepidifolium* as.“ (KLIKA 1949: 78).

Lokalitäten der Aufnahmen (Tabelle 2): 1–9 – Podbořany, Hügel Rubín, 3,2 km nordöstlich von der Stadt, Basalt, 15.6.1976; 10 – Větrušice, Felsen am rechten Moldauufer, etwa 0,3 km südwestlich von der Ortschaft, Porphyrit, 5.6.1976.

Diskussion

Im Vergleich mit den gegenwärtig bekannten Einheiten und im Rahmen der gebräuchlichen Einreihung in die höheren Syntaxa (KOLBEK 1995) gehört die erörterte Assoziation in den Verband *Festucion valesiacae* Klika 1931, Unterverband *Festucion valesiacae*. Von den verwandten Einheiten dieses Systems kann sie nur mit den Assoziationen *Erysimum crepidifolii-Festucetum valesiacae* Klika 1933 nom. invers. und *Carici humilis-Festucetum sulcatae* Klika 1951 nom. invers. verglichen werden. Die übrigen Einheiten des Unterverbandes werden in ihrer floristischen Zusammensetzung in Böhmen insbesondere durch die Arten

der Gattung *Stipa* determiniert, unter anderem auch durch *Astragalus excapus*, *A. austriacus*, *Thymus pannonicus* (incl. *T. marschallianus*), *Ranunculus illyricus*, *Verbascum phoeniceum* und in Mähren durch pflanzengeographisch unterschiedliche Komponenten (z.B. *Pulsatilla grandis*, *Corothismus procumbens*, *Crambe tataria* u.a.). Überdies ist die Gesellschaft durch ihre Verbreitung unterschieden. Ihre Randstellung im Unterverband wird auch durch das Vorkommen an ökologischen Grenzstandorten der dominanten Art *Festuca valesiaca* und weiterer Begleitarten (*Koeleria macrantha*, *Seseli hippomarathrum*, *Thymus praecox*, *Bothriochloa ischaemum*, *Potentilla arenaria*, *Pseudolysimachion spicatum*) ersichtlich.

Die verwandte Assoziation *Carici humilis-Festucetum sulcatae* unterscheidet sich durch die höhere Artenzahl (25–35) und durch die Anwesenheit u.a. von *Achillea pannonica*, *A. nobilis*, *Festuca rupicola*, *Carex humilis*, *Galium glaucum*, *Centaurea triumfetti*, *Elytrigia intermedia*, *Scabiosa ochroleuca*, bzw. *Adonis vernalis*, *Stipa joannis*, aber auch von *Steris viscaria*, *Festuca ovina* und *Antennaria dioica*. Ihre Verschiedenheit ist auch in den synökologischen Charakteristika und in der Verbreitung der Gesellschaft erkennbar: Die Bestände kommen in verschiedenen Expositionen auf starkhumosen skeletthaltigen Böden mit relativ wenig extremer Schwankung der Bodenfeuchtigkeit im Verlaufe der Vegetationsperiode vor. Eine Moosschicht wurde bei 60 % aller Aufnahmen festgestellt.

Die Assoziation *Erysimo crepidifolii-Festucetum valesiaca*e unterscheidet sich außer den meisten der bei der vorhergehenden Assoziation angeführten Arten auch durch weitere Arten, z.B. *Hieracium echioides*, *Erysimum crepidifolium*, *Inula hirta*, *Thalictrum minus*, *Dicamnus albus*, *Stipa capillata*, *Oxytropis pilosa*, *Aster linosyris* u.a. Das Vorkommen ist in diesem Fall an die basischen bis ultrabasischen Substrate und stark humose Böden mit stabilisiertem Chemismus in den wärmsten Gebieten Böhmens gebunden.

Danksagung

Für die sprachliche Revision bin ich Herrn Dr. T. Ellmayer, Wien und Prof. Dr. H. Dierschke, Göttingen, zu Dank verpflichtet. Der Artikel wurde teilweise im Rahmen der Projekte Nr. 206/96/0592 und 206/98/1549 bearbeitet.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Springer, Wien et New York: 865 S.
- DOMIN, K. (1928): The plant associations of the valley of Radotín. – *Preslia* 7: 3–68.
- HILITZER, A., ZLATNÍK, A. (1928): Résultats des observations microclimatiques dans les associations du terrain calcaire de la vallée Radotínské údolí près de Prague. – *Preslia* 7: 69–93.
- KLIKA, J. (1928a): Geobotanická studie rostlinných společenstev Velké Hory u Karlštejna. – *Separ. ex. Rozpr. Čes. Akad. Věd Um., Cl. 2, 37/12:1–42.*
- (1928b): Une étude géobotanique sur la végétation de Velká Hora près de Karlštejn. – *Bull. Intern. Acad. Tchèque Sci.* 29: 17–42.
- (1928c): Contribution à l'étude géobotanique de Velká Hora près de Karlštejn. – *Preslia* 6: 31–34.
- (1929a): Ein Beitrag zur geobotanischen Durchforschung des Steppengebietes im Böhmischem Mittelgebirge. – *Beih. Bot. Centralbl.* 45/2: 495–539.
- (1929b): Příspěvek ke geobotanickému prozkumu středního Polabí. – *Separ. ex. Věstn. Král. Čes. Společ. Nauk, Tř. 2, (1929)/12: 1–25.*
- (1930): Geobotanické poměry stepního okrsku lounského. – *Čas. Národ. Mus., Přírod.* 104: 45–48.
- (1931): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren. – *Beih. Bot. Centralbl.* 45/2:343–398.
- (1947): Příspěvek k rozšíření teplomilné květeny na Křivoklátsku. – *Příroda* 39/3: 75–77.
- (1949): Rostlinně sociologické poznámky z chráněné oblasti šárecké. – In: KLIKA J. (red.): Šárka. Přírodovědecký a archeologický průzkum a výzkum chráněné oblasti šárecké. S. 77–82, Praha.
- KOLBEK, J. (1979): Společenstva řádu Festucetalia valesiaca v Čechách. – ms. [Dissertation, Depon. im Bot. Inst. Průhonice.]

- (1995): Festuco-Brometea. – In: MORAVEC J. et al.: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. – Severočes. Přírod., Suppl. 1995: 92–103, Litoměřice.
- KNÍŽETOVÁ, L. (1975): Vegetační poměry státní přírodní rezervace Týřov. – Bohemia Centr. 4: 151–162.
- KUBIENA, W. L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. – Springer, Stuttgart: 392 S.
- MUCINA, L., KOLBEK, J. (1993): Festuco-Brometea. – In: MUCINA, L., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (eds.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, S. 420–492. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., KOLBEK, J. (eds.)(1982): Seznam vyšších rostlin, mechorostů a lišejníků střední Evropy užitých v bance geobotanických dat BÚ ČSAV. – Bot. Inst., Průhonice: S. 224.
- PODPĚRA, J. (1928): Steppe und Waldsteppe des Hutberges oberhalb Pouzdřany (Pausram). – Preslia 7: 153–167.
- ŠIMR, J. (1931a): Květěna Březiny a okolí. – Čas. Národ. Mus., Přírod. 105: 52–73, 98–140.
- (1931b): Vegetace na dročinách Milešovského středohoří. – Věda Přírod. 12: 92–101.
- SMOLÍKOVÁ, L. (1982): Pedologie I, II. – SPN, Praha: 129, 294 S.
- SUZA, J. (1928): Geobotanický průvodce serpentínovou oblastí u Mohelna na jihozápadní Moravě. – Rozpr. 2. Tř. Čes. Akad. 37/31: 1–116.
- ZLATNÍK, A. (1928a): Lesy a skalní stepi v Milešovském Středohoří. – Lesn. Práce 7: 65–80, 151–160, 209–228.
- (1928b): Études écologiques et sociologiques sur le Sesleria coerulea et le Seslerion calcariae en Tchécoslovaquie. – Rozpr. Král. Čes. Spolec. Nauk, Tř. Math.-Přírod., N.Ř. 8/1: 1–116.

RNDr. Jiří Kolbek, CSc.

Botanisches Institut, Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik,
CZ-252 43 Průhonice,
Tschechische Republik

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [NS_18](#)

Autor(en)/Author(s): Kolbek Jiri

Artikel/Article: [Das Pulsatillo pratensis-Festucetum valesiacae in Böhmen 207-216](#)