

## Asociácia *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* (Zlatník 1928) Jeník 1961 v Krivánskej Fatre

### The association *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* (Zlatník 1928) Jeník 1961 in the Krivánska Fatra Mts

IVANA KRAJČIOVÁ-ŠIBÍKOVÁ<sup>1</sup>, JOZEF ŠIBÍK<sup>2</sup>, IVAN JAROLÍMEK<sup>2</sup> & KATARÍNA MIŠÍKOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra botaniky PríF UK, Révová 39, 811 02 Bratislava 1, ikrajciova@yahoo.com, janovicova@fns.uniba.sk

<sup>2</sup>Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava 4, ivan.jarolimek@savba.sk, jozef.sibik@savba.sk

*Abstract:* For the first time are presented phytocoenological relevés of the association *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* from the Krivánska Fatra Mts. Its stands occur mainly on untoughtened quartzitic boulder screes within or on the edge of dwarfpine stands. The dominating feature is Alpine lady-fern (*Athyrium distentifolium*), accompanied with another hygrophilous and chionophilous species of the tall-herb communities.

*Keywords:* *Athyrium distentifolium*, quartzitic screes, subalpine belt, tall-herb communities.

Spoločenstvá asociácie *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* patria medzi druhovo chudobné, no z fyziognomického hľadiska o to zaujímavejšie fytocenózy. Tvoria maloplošné enklávy v porastoch kosodreviny, s ktorou sú vo vzájomnom dynamickom vzťahu. Dominantná papradka samičia (*Athyrium distentifolium*, syn. *A. alpestre*) vytvára zapojené porasty, nápadné svojou sviežozelenou farbou v kontraste s hrdzavohnedými minuloročnými listami v podraсте a tmavou zeleňou kosodreviny. Vzhľad spoločenstva dotvárajú viaceré vlhkomilné a chionofilné druhy, typické pre vysokobylinné nivy (*Adenostyles alliariae*, *Calamagrostis villosa*, *Acetosa arifolia* a iné). Napriek neprehliadnuteľnému zjavu, a možno práve kvôli fragmentárnemu výskytu, doteraz neexistujú publikované zápisy tejto asociácie z územia Krivánskej Fatry.

V osemdesiatych rokoch 20. storočia sa jej v rámci svojej štúdie o nelesnej vegetácii subalpínskeho stupňa venovala Bělohlávková (1980), no táto práca nebola publikovaná. Aj preto sme pociťovali potrebu zaplniť stále existujúce prázdne miesta v poznaní našej regionálnej vegetácie a nadviazať tak na podobné práce z posledných rokov (cf. Šibík et al. 2004) zaoberajúce sa flórou a vegetáciou Krivánskej Fatry.

Prvé zmienky o spoločenstve *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* nájdeme už v dvadsiatych rokoch minulého storočia v práci Zlatníka (1928) o rastlinných spoločenstvách Krkonôš. Pawłowski et al. (1928) udávajú z Tatier v rámci asociácie *Adenostyletum alliariae* fáciu s *Athyrium distentifolium*, ktorej výskyt je obmedzený na kosodrevinový stupeň približne do nadmorskej výšky 1 800 m.

S jeho názorom sa stotožňovali aj ďalší autori (Sillinger 1933, Kremlová 1974, Králik 1979), pričom Dúbravcová et al. (1976) ju označili ako druhovo chudobnejšiu a menej kvetnatú, vyskytujúcu sa na suchších balvanitých sutinách, kde sa pôda nachádza len v skalných štrbinách. Krajina (1933) pripustil, že je potrebný ďalší výskum, a ním vyčlenená fácia *Adenostylo alliariae tatricum athyriosum alpestris* by prípadne mohla byť zaradená do vyššej syntaxonomickej jednotky. Hadač (1956) hodnotil porasty s dominantnou papradkou alpínskou z Temno-smrečinovej doliny vo Vysokých Tatrách ako samostatnú asociáciu – *Athyrietum alpestris tatricum*. Tú charakterizuje ako periodicky vodou zásobené porasty s dlhšou snehovou pokrývkou, ale v konečnom dôsledku menej zavlažované ako tie, kde dominuje *Adenostyles alliariae*. Porovnáva ich s podobnými spoločenstvami z Álp a zo Škandinávie (napr. *Athyrietum alpestris chionophilum* Nord. 1943). Pod týmto menom (*Athyrietum alpestris tatricum*) zverejnili svoje zápisy viacerí autori, napr. Komárková (1964) a s určitou modifikáciou aj Šefferová (1984), ktorá ako dôvod fragmentárneho výskytu tejto asociácie uvádza jej viazanosť na nadmorskú výšku a ekotop. Z ďalších sú to Šeffery et al. (1989) a Unar et al. (1984, 1985), ktorí udávajú ako charakteristickú črtu asociácie nevyrovnanosť pôdneho profilu. Na úrovni asociácie porasty hodnotili aj Bělohávková (1980), Dúbravcová & Mucina (1985) a Šeffery & Valachovič (1991). Šeffery & Šefferyová (1989) na základe numerického spracovania spoločenstiev s dominanciou druhov *Adenostyles alliariae* a *Athyrium distentifolium* klasifikovali porasty s papradkou alpínskou ako subasociáciu *Ranunculo platentifolii-Adenostyletum alliariae athyrietosum distentifolii*. Autor platne publikovaného mena *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* z Vysokých Sudet – Jeník (1961) charakterizoval tieto fytoceenózy ako význačné porasty konkávných sutinových edafotopov, ležiacich v záveterných turbulentných priestoroch so stálym zavlažovaním a snehovou pokrývkou pretrvávajúcou až do júna. K jeho klasifikácii sa priklonil aj Kočí (2001). Kliment et al. (2004) na základe rozsiahlej syntaxonomickej revízie a porovnania západokarpatských porastov so zápisovým materiálom z Vysokých Sudet, zaradili skúmané porasty do dvoch subasociácií: *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris typicum* (W. Matuszkiewicz et A. Matuszkiewicz 1975) Kliment et al. 2004 a *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris avenelletesum flexuosae* (W. Matuszkiewicz et A. Matuszkiewicz 1975) Kliment et al. 2004.

### **Materiál a metódy**

Fytoecenologické zápisy boli získané metódami zürišsko-montpellierskej školy (Braun-Blanquet 1964). Použili sme upravenú 9-člennú stupnicu (Barkman et al. 1964). Aby sme dosiahli lepšiu porovnateľnosť zápisov pre numerickú klasifikáciu, previedli sme ich do ordinálnej 9-člennej škály (van den Maarel 1979). Syntaxonomické hodnotenie porastov a vyčlenenie diagnostických taxónov zodpovedá výsledkom syntaxonomickej revízie spoločenstiev triedy *Mulgedio-Aconitetea* z územia Západných Karpát (Kliment et al. 2004).

Numerickú klasifikáciu sme urobili programom NCLAS z balíka programov Syn-Tax (Podani 2001). Použili sme  $\beta$ -flexibilnú metódu ( $\beta = -0.25$ ) a Jaccardov koeficient podobnosti. Tabuľka 1 bola generovaná v programe Fytopack (Jarolímek & Schlosser 2005). Pri každom taxóne je uvedená hodnota stálosti v percentách a priemerná hodnota pokrývnosti (horný index). Pri zriedkavo sa vyskytujúcich taxónoch (výskyt v jednom zápise) uvádzame za hodnotou pokrývnosti príslušnosť k tomu ktorému stĺpcu tabuľky (zápisu). Údaje k jednotlivým zápisom obsahujú okrem základných informácií aj ich lokalizáciu na úrovni orografických celkov podľa podkladovej mapy Databanky fauny Slovenska (1983). pH sme zisťovali podľa práce Hraška et al. (1962).

Nomenklatúra taxónov je zjednotená podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold & Hindák 1998). Poddruhy (bez uvedenia mena druhu) sú v tabuľke 1, prípadne v texte, označené hviezdíčkou (\*). Mená syntaxónov a ich diagnostické taxóny sú podľa práce Klimenta et al. (2004). V texte sme použili nasledovné skratky: dom. = dominanta, subdom. = subdominanta, z. = zápis.

## Výsledky

Druhovo chudobné a fragmentárne porasty, vyskytujúce sa na bočných kremenových hrebienkoch Malého a Veľkého Kriváňa ako enklávy v porastoch kosodreviny alebo na jej okrajoch, zaraďujeme na základe ich floristického zloženia a ekologických podmienok stanovišť do subsociácie *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris avenelletesum flexuosae*. Táto sa oproti spoločenstvám typickej subsociácie vyznačuje absenciou druhov typických pre žulovú časť Tatier ako napr. *Gentiana punctata*, *Luzula alpinopilosa*, *Oreogalum montanum* a *Ranunculus platanifolius*. Z floristického i syntaxonomického hľadiska je zaujímavý nasledujúci zápis, znamenajúci na okraji žľabu, oddeľujúceho bočný kremenový hrebienok Malého Kriváňa od vápencovej časti tohto vrchu. Ide o veľmi fragmentárny porast, ovplyvnený okolitou vegetáciou. Jeho floristické zloženie naznačuje blízke syngenetické vzťahy ku spoločenstvám podzväzu *Delphinienion elati*.

Krivánska Fatra, Malý Kriváň, okraj žľabu v blízkosti bočného kremenového hrebienka vychádzajúceho od vrchoľu Malého Kriváňa do doliny Studenca, v blízkosti kosodrevinových porastov; 1 423 m n. m., 6879b, 49°11'02,7" s. š.; 19°00'08,9" v. d., SV, sklon 15 – 20 °, podklad: vápence, pH (H<sub>2</sub>O): 4,36; pH (KCl): 3,50; plocha: 10 m<sup>2</sup>, celková pokrývnosť: 98 %, E<sub>1</sub>: 98 %, E<sub>0</sub>: 50 %, 4. 8. 2001, J. Šibík.

E<sub>1</sub>: *Athyrium distentifolium* 4, *Saxifraga rotundifolia* 3, *Dryopteris filix-mas* 2b, *Hypericum maculatum* 2b, *Acetosa arifolia* 2b, *Adenostyles alliariae* 2a, *Athyrium filix-femina* 2a, *Alchemilla* sp. 2a, *Vaccinium myrtillus* 2a, *Oxalis acetosella* 2m, *Avenella flexuosa* 1, *Primula elatior* 1, *Soldanella carpatica* 1, *Cicerbita alpina* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Dryopteris dilatata* +, *Festuca carpatica* +, *Festuca rubra* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Homogyne alpina* +, *Ligusticum mutellina* +, *Luzula \*rubella* +, *Luzula sylvatica* +, *Petasites albus* +, *Senecio subalpinus* +, *Viola biflora* +, *Campanula serrata* r, *Stelaria nemorum* r;

E<sub>0</sub>: *Brachythecium reflexum* 3, *Brachythecium rutabulum* 1, *Isoetecium alopecuroides* 1, *Pseudoleskeella* sp. 1, *Rhytidadelphus squarrosus* 1, *Sanionia uncinata* 1.

## Charakteristika spoločenstva

*Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika 1948

*Adenostyletalia alliariae* Br.-Bl. 1930

*Adenostylienion alliariae* Br.-Bl. 1926

*Adenostylenion alliariae* Klika in Klika et Hadač 1944

*Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* (Zlatník 1928) Jenik 1961

***Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris avenelletosum flexuosae***  
**(W. Matuszkiewicz et A. Matuszkiewicz 1975) Kliment et al. 2004**

**Tab. 1; charakteristický taxón:** *Athyrium distentifolium* (dom.); **diferenciálne taxóny:** *Oxalis acetosella*, *Dryopteris dilatata*, *Gentiana asclepiadea*, *Rubus idaeus*, *Vaccinium myrtillus*; **konštantne sprievodné taxóny:** *Adenostyles alliariae* (subdom.), *Acetosa arifolia*, *Calamagrostis villosa*, *Homogyne alpina*, *Milium effusum*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Vysokobylinné, floristicky chudobné spoločenstvo (v priemere 15 taxónov) s prevahou papradky samičej (*Athyrium distentifolium*). Tá má v tomto spoločenstve zrejme svoje optimum (Hadač 1956). Porast býva zapojený s výškou až 140 cm. Na pohľad monodominantný porast sprevádzajú druhy subalpínskych nív (*Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Acetosa arifolia*), pravidelne sú zastúpené aj vysoko-steblové druhy tráv (*Calamagrostis villosa*, *Milium effusum*). Podrast tvoria diferenčné taxóny *Oxalis acetosella* a *Vaccinium myrtillus* spolu s druhom *Homogyne alpina*. Vzhľadom na hrubú vrstvu nerozloženej biomasy, ktorú tvorí predovšetkým hustá spleť odumretých listov papradky z predchádzajúceho roka, je táto vrstva ako aj poschodie machorastov veľmi slabo vyvinuté. Celková pokrývnosť machov je v priemere 5 % (0 – 25 %).

Spoločenstvo tvorí maloplošné enklávy pri okraji alebo vnútri porastov kosodreviny. Vyskytuje sa na zatienených a zazemnených silikátových sutinách záveterných svahov, kde počas zimy dochádza k nahromadeniu snehovej pokrývky. Tá zabezpečuje dostatočné množstvo vlhky vyhovujúce chionofilnému a hygrolfilnému charakteru fytoocenóz. Orientácia svahov býva zväčša severná alebo východná, priemerný sklon je 30 °. Porasty boli zaznamenané v relatívne úzkom rozpätí nadmorských výšok (1 400 – 1 550 m n. m.).

Súčasnú rozšírenie asociácie v Krivánskej Fatre je v subalpínskom stupni na pleistocénnych kremencových blokoviskách bočných hrebenkov Malého a Veľkého Kriváňa. V sedemdesiatych rokoch boli na týchto lokalitách vyvinuté veľkoplošné fytoocenózy (Bělohávková 1980). Ich dynamický vzťah s kosodrevinovými porastami sa v procese sukcesie v priebehu takmer 30 rokov vyvinul v prospech kosodreviny.

**Lokality zápisov:** Názov a opis lokality; nadmorská výška; zemepisné súradnice; orientácia, sklon, geologický podklad; pH; plocha zápisu, celková pokrývnosť, pokrývnosti jednotlivých etáží, dátum, autor(i) zápisu (RB = Radmila Bělohávková, IŠ = Ivana Krajčiová-Šibíková, JŠ = Jozef Šibík).

1. Krivánska Fatra (KF), Veľký Kriváň, bočný kremencový hrebenok na v. svahu spadajúci do záveru Révayovskej doliny, okraj kosodreviny; 1 466 m; 49°11'16,8" s. š.; 19°02'17,9" v. d.; SSV, 25 °, kremence, 25 m<sup>2</sup>, celková pokrývnosť: 100 %, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 1 %, 1. 8. 2003; IŠ & JŠ.
2. KF, Malý Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu, zarastená suť v úžľabine (enkláva v kosodrevine); 1 400 m; V, 35 °, kremence, 25 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 8 %, 18. 7. 1978; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 6).
3. KF, Veľký Kriváň, bočný kremencový hrebenok na v. svahu spadajúci do záveru Révayovskej doliny, okraj kosodreviny, pod zápisom 1; 1 459 m, 49°11'17,0" s. š.; 19°02'18,6" v. d.; SSV, 30 °,

- kremence, 18 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 95 %, E<sub>1</sub>: 95 %, E<sub>0</sub>: 1 %, 1. 8. 2003; IŠ & JŠ.
4. KF, Veľký Kriváň, bočný kremencový hrebenok na v. svahu spadajúci do záveru Révayovskej doliny, dolný okraj kosodreviny v závere doliny; 1 450 m; 49°11'16,7" s. š.; 19°02'22,6" v. d.; VSV, 30 °, kremence, 15 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 100 %, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 5 %, 26. 7. 2004; IŠ & JŠ.
  5. KF, Malý Kriváň, bočný kremencový hrebenok na jv. svahu spadajúci do záveru doliny Studenca, enkláva v kosodrevine; 1 425 m; 49°11'02,1" s. š.; 19°00'12,5" v. d.; SSV, 30 °, kremence, pH (H<sub>2</sub>O): 2,79; pH (KCl): 2,63; 24 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 100 %, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 25 %, 23. 8. 2004; JŠ.
  6. KF, Malý Kriváň, bočný kremencový hrebenok na jv. svahu spadajúci do záveru doliny Studenca, okraj kosodreviny vbiehajúci do porastu; 1 446 m; 49°11'01,3" s. š.; 19°00'08,9" v. d.; SV, 20 °, pH (H<sub>2</sub>O): 3,42; pH (KCl): 2,61; kremence, 16 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 95 %, E<sub>1</sub>: 90 %, E<sub>0</sub>: 20 %, 23. 8. 2004; JŠ.
  7. KF, Veľký Kriváň, bočný kremencový hrebenok na v. svahu spadajúci do záveru Révayovskej doliny, enkláva v kosodrevine; 1 497 m; 49°11'15,7" s. š.; 19°02'15,0" v. d.; V, 25 °, kremence, pH (H<sub>2</sub>O): 3,18; pH (KCl): 2,60; 25 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 100 %, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 1 %, 26. 7. 2004; IŠ & JŠ.
  8. KF, Veľký Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu (vybiehajúci oproti Chlebu), svah v blízkosti kontaktov s vápencami; 1 500 m; V, 35 °, kremence, 25 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 2 %, 1. 9. 1976; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 5).
  9. KF, Veľký Kriváň, bočný kremencový hrebenok na v. svahu spadajúci do záveru Révayovskej doliny, enkláva v kosodrevine; 1 505 m, 49°11'15,4" s. š.; 19°02'14,7" v. d.; V, 25 °, kremence, 24 m<sup>2</sup>, celková pokryvnosť: 100 %, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 5 %, 26. 7. 2004; IŠ & JŠ.
  10. KF, Malý Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu, enkláva v kosodrevine; 1 550 m; V, 45 °, kremence, 10 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 0 %, 25. 8. 1976; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 1).
  11. KF, Malý Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu, nižšie než z. 10; 1 525 m; V, 30 °, kremence, 15 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 0 %, 25. 8. 1976; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 3).
  12. KF, Malý Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu, nižšie než z. 10; 1 500 m; V, 35 °, kremence, 20 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 3 %, 25. 8. 1976; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 2).
  13. KF, Veľký Kriváň, silikátový hrebenok na v. svahu (vybiehajúci oproti Chlebu); 1 500 m; V, 30 °, kremence, 25 m<sup>2</sup>, E<sub>1</sub>: 100 %, E<sub>0</sub>: 1 %, 1. 9. 1976; RB (Bělohávková 1980, tab. 11, z. 4).

## PodĎakovanie

Za cenné rady a pomoc v teréne ďakujeme J. Klimentovi a za pomoc pri determinácii, príp. revízií niektorých problematických taxónov P. Mrázovi (*Athyrium*, *Dryopteris*) a Z. Nižňanskej (machorasty). Naše úprimné poďakovanie patrí tiež R. Bělohávkovej za poskytnutie jej nepublikovaných fytoecologických zápisov a D. Treplanovej za stanovenie pH.

## Literatúra

- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot. Neerl.* 1964, 13, p. 394 – 419.
- Bělohávková, R. 1980. *Rostlinná spoločensva alpského stupně Kriváňské Malé Fatry*. Msc. Ddepon. in Správa NP Malá Fatra, Varín.
- Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Wien : Springer, 1964. 866 p.
- Databanka fauny Slovenska: Mapovanie štvorce a orografické celky Slovenska*. 1983. Slovenský úrad geodézie a kartografie. 1 mapa. 1: 500 000.
- Dúbravcová, Z., Foltínová, J., Paclová, L. & Turečková, J. 1976. *Vegetácia subalpínskeho a alpského stupňa Západných Tatier*. Záverečná správa. Msc. Depon. in PrÍF UK, Bratislava.

- Dúbravcová, Z. & Mucina, L. 1985. *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944. In Mucina, L. & Maglocký, Š. (eds). A list of vegetation units of Slovakia. *Doc. Phytosoc.* 1985, 9, p. 198 – 200.
- Hadač, E. 1956. Rostlinná spoločenstva Temnosmrečinové doliny ve Vysokých Tatrách. *Biol. Práce.* 1956, II/1, p. 1 – 78.
- Hraško, J., Červenka, L., Facek, Z., Komár, J., Němček, J., Pospíšil, F. & Sirový, V. 1962. *Rozbory pôd*. Bratislava : Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, 1962. 342 p.
- Jarolímek, I. & Schlosser, G. 2005. *Fytopack*. [disk]. ver. Fytopack2004.11. Bratislava, 4. 1. 2005.
- Jeník, J. 1961. Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Praha : Nakladatelství ČSAV, 1961. 410 p.
- Kliment, J., Jarolímek, I., Šibík, J. & Valachovič, M. 2004. Syntaxonomy and nomenclature of the communities of the orders *Calamagrostietalia villosae* and *Adenostyletalia* in Slovakia. *Thaiszia-J. Bot.* 2004 [recte 2005], vol. 14, no. 2, p. 93 – 157.
- Kočí, M. 2001. Subalpine tall-forb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in the Czech republic – syntaxonomical revision. *Preslia*. roč. 73, p. 289 – 331.
- Komárková, V. 1964. *Alpínská vegetace Roháčů*. Diplomová práca. Msc. Depon. in PrírF UK, Praha.
- Krajina, V. 1933. Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). 2. Teil. *Beih. Bot. Centralbl.* 1933, 51, p. 1 – 224.
- Králik, T. 1979. *Rastlinné spoločenstvá Spálenej doliny*. Diplomová práca. Msc. Depon. in PrírF UK, Bratislava.
- Kremlová, R. 1974. *Alpínska a subalpínska vegetácia Žiarskej doliny (Západné Tatry)*. Diplomová práca. Msc. Depon. in PrírF UK, Bratislava.
- Marhold, K. & Hindák, F. (eds). 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda, 1988, 688 p.
- Pawłowski, B., Sokolowski, M. & Wallisch, K. 1928. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil 7. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko Tales. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci. Lett.* 1928, 2, p. 197 – 272.
- Podani, J. 2001. *Syn-tax 2000*. [disk]. ver. 2000. Budapest : J. Podani, 2001. Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics.
- Sillinger, P. 1933. Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. *Knihovna Sboru pro výzkum Slovenska a Podkarpatské Rusi*. 1933, č. 6, p. 1 – 339.
- Šeffler, J. & Šefflerová, E. 1989. Spoločenstvá s *Adenostyles alliariae* vo Vysokých Tatrách – numerické priblíženie. *Biológia (Bratislava)*. 1989, 44, p. 43 – 50.
- Šeffler, J., Šefflerová, E. & Dúbravcová, Z. 1989. Numerical syntaxonomy of the tall-forbs and tall-grass communities in the Tatra Mountains. *Vegetatio*. 1989, 81, p. 181 – 187.
- Šeffler, J. & Valachovič, M. 1991. Numerical classification of ordinated objects – method for cluster recognition. *Biológia (Bratislava)*. 1991, 46, p. 765 – 771.
- Šefflerová, E. 1984. *Spoločenstvá niv a horských lúk vo Vysokých Tatrách II*. Diplomová práca. Msc. Depon. in PrírF UK, Bratislava.
- Šibík, J., Kliment, J. & Krajčiová, I. 2004. Zaujímavejšie floristické nálezy z Krivánskej Malej Fatry. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 2004, roč. 26, p. 61 – 69.
- Unar, J., Unarová, M. & Šmarda, J. 1984. Vegetační poměry Tomanovy doliny a Žlebu spod Diery v Západních Tatrách. 1. Fytopcenologické tabulky. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun., Ser. Biol.* 1984, 25/10, p. 5 – 101.
- Unar, J., Unarová, M. & Šmarda, J. 1985. Vegetační poměry Tomanovy doliny a Žlebu spod Diery v Západních Tatrách. 2. Charakteristika přírodních poměrů a rostlinných společenstev. *Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Purkynianae Brun., Ser. Biol.* 1985, 26/14, p. 5 – 78.

- van den Maarel, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. *Vegetatio*. 1979, 39, p. 97 – 114.
- Zlatník, A. 1928. Aperçu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge). *Preslia*. 1928, 7, p. 94 – 152.