

## Machorasty historických cintorínov vo vybraných mestách strednej Európy

Bryophytes on historical cemeteries of selected cities in Central Europe

KATARÍNA MIŠÍKOVÁ<sup>1</sup> & ANNA KUBINSKÁ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava, katarina.misikova@fns.uniba.sk

<sup>2</sup> Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, e-mail: anna.kubinska@savba.sk

**Abstract:** With increase of urbanisation grows the importance of urban green spaces – parks, cemeteries, gardens, for biodiversity conservation. To obtain information on a poorly-studied group – bryophytes, we observed the species composition on 5 historical cemeteries, located in Vienna, Bratislava and Dolný Kubín (Central Europe). Altogether, a total of 67 bryophyte species was recorded (4 species of Marchantiophyta, 63 species of Bryophyta); epigeic substrates supported the highest species richness (46 bryophytes); 41 species were found on rocky substrates, just 18 bryophytes grow on living trees and 5 were found on dead wood.

**Keywords:** Bryophyte diversity, Central Europe, green space, urban environment.

### Úvod

Machorasty majú vysoko vyvinutú schopnosť prispôbiť sa zmenám životného prostredia, na strane druhej niektoré taxóny a ekologické skupiny citlivo reagujú na zmenené životné podmienky zníženou vitalitou, zmenou veľkosti populácií a ich distribúciou či spôsobom rozmnožovania. Jedným z mechanizmov prežitia machorastov v človekom ovplyvnenom prostredí je osídlenie refúgií, či už v rurálnom alebo v urbánnom prostredí.

V intraviláne miest sú vhodné podmienky pre rozšírenie najmä tzv. urbano-filných druhov ako sú apofyty (*Bryum argenteum*, *Tortula muralis*, *Ceratodon purpureus*) a pionierske druhy (*Phascum cuspidatum*, *Barbula* spp., *Didymodon* spp., *Bryum erythrocarpum* agg., *Funaria hygrometrica*, *Marchantia polymorpha*). Urbanofóbne machorasty (foliózne pečeňovky vyžadujúce dostatočne vysokú vzdušnú vlhkosť, epifytické machorasty citlivé voči znečisteniu ovzdušia, nízkej vlhkosti a epixylické machorasty) absentujú alebo sú veľmi zriedkavé v husto osídlených centrálnych častiach miest a osídľujú buď extravilán alebo zelené zóny ako parky, cintoríny, záhrady.

Priemerný počet druhov v zelených zónach miest je 78–110, v hustej zástavbe centra je priemerný počet druhov 30–39 (Fudali 2000), pričom druhové spektrum bryoflóry v intravilánoch miest priaznivo ovplyvňujú optimálne mikroklimatické podmienky, vek biotopu, jeho rozloha a počet mikrobiotopov (vhodných substrátov) (Hohenwalner & Zechmeister 2001a; Janovicová et al. 2003;

Fudali 2005, Pokorny et al. 2006; Mišíková et al. 2007; Smith et al. 2010).

Na území Slovenska je na machorasty v urbánnom prostredí zameraných iba niekoľko štúdií, dôkladnejšie je spracovaná oblasť Bratislavy (napr. Peciar 1981, Kurčík 1995), odkiaľ sú uvádzané aj machorasty z historických cintorínov (Janovicová 1998, Janovicová et al. 2003), menej údajov je z Banskej Bystrice (Stroblová 2001) a Veľkého Krtíša (Mišíková et al. 2007).

Bryoflórou cintorínov a zelených zón miest sa v rámci Európy zaoberalo málo autorov, ako Jedrzejko (1981), Fudali (2001, 2003, 2005, 2006), Hohenwallner & Zechmeister (2001b), Żarnowiec & Wika (2006), Smith et al. (2010), komplexnejšie informácie zatiaľ chýbajú.

V predkladanom príspevku prezentujeme výsledky bryologického výskumu 5 historických cintorínov z 3 miest v strednej Európe, spolu zo základnými ekologickými charakteristikami.

## Metodika

Terénny výskum prebiehal v Bratislave a vo Viedni v rokoch 2000–2003 a 2006–2008, v Dolnom Kubíne v rokoch 2008–2009. Nadmorská výška a zemepisné súradnice boli merané pomocou prístroja GPS (Garmin eTrex) približne v strede areálu cintorínov. Slovenský pojem machorasty zahŕňa všetky tri oddelenia vývojovej vetvy Bryophytae – rožteky (Anthocerotophyta), pečeňovky (Marchantiophyta) a machy (Bryophyta). Nomenklatúra pečeňoviek je podľa práce Söderström et al. (2007), machorastov podľa práce Hill et al. (2006), okrem druhov *Brachythecium populeum* (Hedw.) B. S. G., *Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp. a *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac., cievnatých rastlín podľa Marholda et al. (1998). Položky zriedkavejších taxónov sú uložené v herbári SLO (herbár Katedry botaniky PriF UK, Bratislava). Rod *Schistidium* nebol determinovaný na druhy, nakoľko výtrusnice na mnohých zberoch chýbali. Taxón *Bryum erythrocarpum* agg. bol v juvenilnom štádiu a nebolo možné ho presnejšie determinovať.

Stručné charakteristiky historických cintorínov a miest, v ktorých sa nachádzajú, sú uvedené v tabuľkách 1 (tab. 1) a 2 (tab. 2).

Tab. 1. Základná charakteristika vybraných miest.

Tab. 1. Main characteristic of selected cities.

	priemerná ročná teplota	priemerný ročný úhrn zrážok	rozloha mesta	počet obyvateľov
Viedeň <sup>1</sup>	10,6 °C	520–700 mm	414,89 km <sup>2</sup>	r. 2009 – 1.693.024
Bratislava <sup>2</sup>	11 °C	401 mm	367,58 km <sup>2</sup>	r. 2005 – 425.533
Dolný Kubín <sup>3</sup>	7–7,5 °C	750–860 mm	55,05 km <sup>2</sup>	r. 2004 – 19.945

Vysvetlivky k tab. 1:

<sup>1</sup> <http://www.wien.gv.at/statistik/daten/>, <http://de.wikipedia.org/wiki/Wien>, 20. 10. 2009

<sup>2</sup> [http://www.bratislava.sk/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=700000&id=75392&p1=56831](http://www.bratislava.sk/vismo/dokumenty2.asp?id_org=700000&id=75392&p1=56831), 20. 10. 2009

<sup>3</sup> <http://www.dolnykubin.sk/n-o-meste>, 20. 10. 2009

Tab. 2. Stručný opis vybraných cintorínov.

Tab. 2. Brief comparison of the investigated cemeteries.

	cintorín St. Marx (der St. Marxer Friedhof)	cintorín pri Kozej bráne	Ondrejský cintorín	Mikulášsky cintorín	historický cintorín Dolný Kubín
mesto	Viedeň	Bratislava	Bratislava	Bratislava	Dolný Kubín
rok vzniku	1784 <sup>6</sup>	1783 <sup>4</sup>	1784 <sup>4</sup>	1783–1784 <sup>4</sup>	1866 <sup>5</sup>
rozloha (ha)	6,0	2,2	6,3	0,5	?
súradnice	48°10,58' s. š. 16°24,60' v. d.	48°8,85' s. š. 17°5,94' v. d.	48°8,96' s. š. 17°7,34' v. d.	48°8,57' s. š. 17°5,41' v. d.	49°12,61' s. š. 19°17,85' v. d.
nadmorská výška	180 m	137 m	138 m	127 m	480 m
orientácia svahu	–	severná (S)	–	južná (J)	západná (Z)
dominujúca výsadba	<i>Syringa vulgaris</i> , <i>Tilia</i> spp., <i>Acer</i> spp., <i>Carpinus</i> <i>betulus</i>	<i>Taxus baccata</i> , <i>Platycladus</i> <i>orientalis</i> , <i>Picea</i> spp., <i>Fagus sil-</i> <i>vatica</i> , <i>Aesculus</i> <i>hippocastanum</i>	<i>Tilia cordata</i> , <i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> , <i>Platycladus</i> <i>orientalis</i> , <i>Taxus baccata</i>	<i>Gleditschia</i> <i>triacanthos</i> , <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i>	<i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> , <i>Acer</i> spp., <i>Tilia</i> <i>cordata</i> , <i>Picea</i> spp., <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i>

Vysvetlivky k tab. 2:

<sup>4</sup> Janota, Bagin (1977)

<sup>5</sup> [http://www.cestovatel.eu/slovensko/clanok.php?id\\_country=119](http://www.cestovatel.eu/slovensko/clanok.php?id_country=119), 12. 10. 2009

<sup>6</sup> <http://www.wien.gv.at/umwelt/parks/anlagen/friedhof-st-marx.html>, 12. 10. 2009

? – údaje sa nepodarilo zistiť, miestny úrad na dotaz neodpovedal.

## Výsledky a diskusia

Na študovaných cintorínoch bolo nájdených 67 taxónov (tab. 3), z toho 4 pečeňovky (Marchantiophyta) a 63 machov (Bryophyta), ani jeden druh nie je zaradený do Červeného zoznamu machorastov Slovenska (Kubinská et al. 2001). Z druhov, ktoré sa v mestách vyskytujú zriedkavo, boli zistené *Weissia controversa*, *W. rutilans*, *Syntrichia virescens*, *Fissidens gracillifolius*, *Dicranella schreberiana*, *D. staphylina*.

Na všetkých 5 cintorínoch rástlo 12 druhov machov (17,9 % z celkového počtu), s najvyššou frekvenciou sa vyskytovali *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum argenteum*, *Tortula muralis*, *Schistidium* spp. Medzi ubikvistické patria z druhov, nájdených na všetkých cintorínoch *Amblystegium serpens*, *Bryum argenteum* a *Hypnum cupressiforme*; na skalných substrátoch rastú *Rhynchostegium murale*, *Schistidium apocarpum* agg. a *Tortula muralis*; druhy *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Bryum caespiticium*, *B. capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Eurhynchium hians* boli nájdené prevažne na pôde.

Tab. 3. Zoznam druhov nájdených na študovaných cintorínoch, ekologické skupiny a frekvencia výskytu.

Tab. 3. Species list of bryophytes recorded from observed cemeteries with ecological groups and frequency of occurrence.

Cintorín Druhy	St. Marx		Kozia brána		Ondrejský		Mikulášsky		Dolný Kubín	
	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
<i>*Amblystegium serpens</i>	A2 A3 B1 C1	++	A2 A3 B1 B2 C1	++	A2 A3 B1 C1	++	B1 B2 C1	++	A2 B1 C1 D	++
<i>*Brachythecium rutabulum</i>	B3 D	++	B1 B3	+	B3 D	++	B3	+	B3 D	+
<i>*Brachythecium salebrosum</i>	B3	+	B1 B3	+	B3	+	B3	+	B3 D	++
<i>*Bryum argenteum</i>	A1 B1	+	A1 B1 B2	+	A1 B1	+	B1 B2 C1	+	B2	+
<i>*Bryum caespiticium</i>	B1	+	A1 B1	+	B1 B2	+	B1	r	A1	r
<i>*Bryum capillare</i>	B1	r	A2 B1	+	B1 C1	r	B1	r	A2 C1	r
<i>*Ceratodon purpureus</i>	B2	+	B1 B2	+	B1 B2	+	B2	r	A1 B1 B2	++
<i>*Eurhynchium hians</i>	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++	B2 B3	++
<i>*Hypnum cupressiforme</i>	C1 D	+	A3 C1	++	A3 C1	+	C1 C2	r	A3 C1 C2 D	++
<i>*Rhynchostegium murale</i>	A2 A3	+	A2 A3	+	A3	+	A3	r	A2 A3	+
<i>*Schistidium spp.</i>	A1 A2	+	A1	+	A1	+	A1	+	A1 A2 A3	++
<i>*Tortula muralis</i>	A1 A2	++	A1 A2	++	A1 A2	++	A1 A2 C1	++	A1 A2	+
<i>Abietinella abietina</i>	B4	++								
<i>Amblystegium riparium</i>			B2	r						
<i>Atrichum undulatum</i>			B3	r						
<i>Barbula convoluta</i>	B2	+			B2	+				
<i>Barbula unguiculata</i>	B2	r			B2	+	B2	r	B2	++
<i>Brachythecium glareosum</i>			A3	r						
<i>Brachythecium populeum</i>			A3	+	A3	+			A3	+
<i>Brachythecium velutinum</i>			B2	+						
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	A2 B1	r	A2	+	A2	+			A2	+
<i>Bryum erythrocarpum</i> agg.					B2	r			B2	r
<i>Bryum moravicum</i>							C1	r	C1	+
<i>Bryum ruderale</i>					B2	r				
<i>Calliargonella cuspidata</i>			B3	+					B3	+
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	B3	+							B3	+
<i>Dicranella schreberiana</i>					B2	r			B2	r
<i>Dicranella staphylina</i>					B2	r				
<i>Didymodon fallax</i>			A2 B1	r	B1	+				
<i>Didymodon rigidulus</i>			A2	+					A2	+
<i>Drepanocladus aduncus</i>			B3	r						

Cintorín Druhy	St. Marx		Kozia brána		Ondrejský		Mikulášsky		Dolný Kubín	
	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
<i>Encalypta streptocarpa</i>									A2	+
<i>Fissidens bryoides</i>			B2	+	B2	r			B2	r
<i>Fissidens gracilifolius</i>			A2	r						
<i>Fissidens taxifolius</i>	B2	r	B2	+					B2	+
<i>Frullania dilatata</i>									C2	r
<i>Grimmia ovalis</i>	A1	+			A1	r	A1	+	A1 A2	+
<i>Grimmia pulvinata</i>			A1	++			A1	+		
<i>Homalothecium philippeanum</i>								r	A1 A2	+
<i>Homalothecium sericeum</i>									A1 A2	++
<i>Hypnum andoi</i>					C2	r				
<i>Leptobryum pyriforme</i>			A2	r						
<i>Leucodon sciurooides</i>									C2	+
<i>Lunularia cruciata</i>			A2 A3	++	B2	+				
			B2							
<i>Marchantia polymorpha</i>					B2	r			B2	+
<i>Orthotrichum anomalum</i>	A1	+	A1	++			A1	r	A1	+
<i>Orthotrichum cupulatum</i>			A1	r			A1	r		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	A1 C2	+	A1 C2	+	A1	+	A1 C2	+		
<i>Orthotrichum pumilum</i>	C2	r	C2	r	C2	r	C2	r		
<i>Pellia endiviifolia</i>									B2	r
<i>Phascum cuspidatum</i>					B2	r	B2	r	B2	r
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	B3	r					B3	+	B3	+
<i>Plagiomnium rostratum</i>	B3	++	B3	++	B3	+			B3	++
<i>Plagiomnium undulatum</i>	B3	+	B3	++					B3	++
<i>Platygyrium repens</i>									C1 C2 D	+
<i>Pottia lanceolata</i>	B2	r					B2	r		
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>					C1	r			A1	r
<i>Pterygoneurum ovatum</i>							B2	r		
<i>Pylaisia polyantha</i>					A2	r			C1 C2	+
<i>Racomitrium canescens</i>									A2 A3	r
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>									B3	r
<i>Syntrichia ruralis</i>	A2	+			A2	+			A2	+
<i>Syntrichia virescens</i>			C2	r	C2	r				
<i>Thuidium delicatulum</i>	B3 B4	r								
<i>Tortella tortuosa</i>									A2	r
<i>Weissia controversa</i>					B2	r	B2	r		
<i>Weissia rutilans</i>			B2	r						

Vysvetlivky k tabuľke 3:

F – výskyt druhu na danom cintoríne: ++ – častý druh (viac ako 7 nálezov na danom cintoríne); + – sporadicky sa vyskytujúci druh (2–6 nálezov na cintoríne); r – zriedkavý druh (1–2 nálezy na danom cintoríne); \* druhy nájdené na všetkých 5 cintorínoch

E – ekologické skupiny:

**A. Epilitické druhy**

A1 – netienené, exponované kamenné substráty (najmä betón, vápenec, pieskovec)

A2 – čiastočne tienené kamenné substráty (najmä betón, vápenec, pieskovec)

A3 – tienené, vlhké kamenné substráty (najmä žula, pieskovec)

**B. Epigeické druhy**

B1 – pri báze náhrobkov

B2 – vlhká holá pôda

B3 – tienené trávnaté plochy

B4 – suché výslnné trávnaté plochy

**C. Epifytické druhy**

C1 – báza kmeňov stromov (od 0 m do ca. 0,40 m výšky kmeňa)

C2 – kmene stromov (0,40 m výšky kmeňa a vyššie)

**D. Epixylické druhy**

Zaujímavá je frekvencia výskytu 2 dominantných epilitických druhov *Schistidium apocarpum* agg. a *Tortula muralis* – zatiaľ čo vo Viedni a v Bratislave dominuje *Tortula muralis*, v Dolnom Kubíne je prevládajúcim taxónom na skalných substrátoch *Schistidium apocarpum* agg. Je možné, že na uvedený stav má vplyv zemepisná poloha, nadmorská výška a množstvo zrážok, nakoľko však chýbajú pozorovania z ďalších cintorínov, nie je možné presnejšie vyvodenie záverov. 23 taxónov (34,3 %) z celkového počtu bolo zistených iba na jednom z cintorínov.

Najviac druhov machorastov bolo zistených na cintoríne v Dolnom Kubíne (tab. 4), ktorý je položený najsevernejšie, zo všetkých študovaných cintorínov má najvyššiu nadmorskú výšku (480 m) a najvyšší ročný úhrn zrážok. Relatívne málo druhov sme zistili na cintoríne St. Marx vo Viedni (tab. 4), kde napriek jeho väčšej rozlohe je mozaikovitosť jednotlivých typov mikrobiotopov nízka, chýbajú vždzelené a ihličnaté dreviny, ktoré by priaznivo ovplyvnili vlhkosť prostredia a je situovaný na rovine.

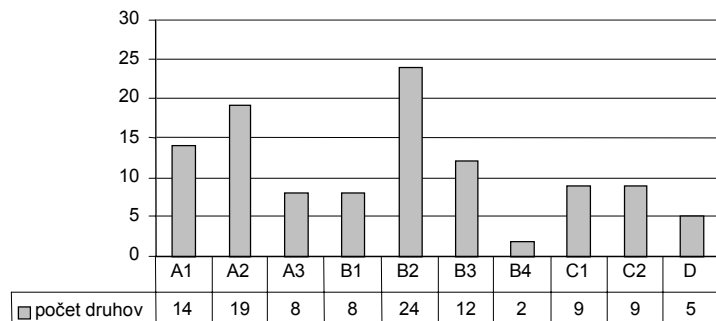
Z hľadiska ekologických skupín (obr. 1) najviac druhov rástlo na vlhkej holej pôde (B2), a na mierne tienených kamenných substrátoch (A2). Najmenej machorastov sme zistili na otvorených suchých trávnikoch (B4), ktoré boli celkovo ako biotop veľmi zriedkavé na študovaných cintorínoch. Nízke je aj zastúpenie epixylických druhov (D), nakoľko odumreté drevo je z historických cintorínov pri záhradníckych prácach odstraňované.

Údaje o diverzite machorastov v mestských parkoch a cintorínoch v strednej Európe sú podchytené najmä v prácach Fudali (2000, 2005, 2006), ktorá uvádza počet druhov na jednotlivých lokalitách v Poľsku v rozmedzí 3–52 (celkovo na cintorínoch 105 druhov). Duda (1998) zaznamenal na 11 dedinských

Tab. 4. Počet druhov machorastov na jednotlivých cintorínoch.

Tab. 4. Number of bryophyte species on individual cemeteries.

Počet druhov na jednotlivých cintorínoch				
St. Marx	Kozia brána	Ondrejský	Mikulášsky	Dolný Kubín
28	36	35	25	43



Obr. 1. Počet druhov machorastov v ekologických skupinách (skratky pozri tab. 3).

Fig. 1. Number of bryophyte species in ecological groups (abbreviations see tab. 3)

cintorínoch v Čechách počty od 7 do 32 druhov (celkovo 69 druhov). Pečeňovky (Marchantiophyta), najmä foliózne, sa v urbánnom prostredí centrálnej Európy vyskútujú zriedkavejšie než machy (Janovicová et al. 2003, Fudali 2005), nakoľko senzitivne reagujú na zmeny vlhkosti, stupeň zatienenia a vysoké koncentrácie SO<sub>2</sub>. Predbežne možno konštatovať, že medzi faktory, pozitívne ovplyvňujúce diverzitu machorastov cintorínov v mestách, patria vyššia vlhkosť substrátu a ovzdušia, vysoká diverzita biotopov (vysoký počet mikrobiotopov), zatienenie, a výsadba vhodných drevín a krov (zastúpenie aj ihličnatých a vždyzelených drevín).

### Pod'akovanie

Tento príspevok vznikol za podpory agentúry VEGA, čísla grantov 2/7070/27, 1/0182/09 a 2/0039/10.

### Literatúra

Duda, J. 1998. Mechorosty na hřbitovech v Moravskoslezských Beskydách. Čas. Slez. Muz. Opava (A). 47: 143–149.

- Fudali, E. 2000. Some open questions of the bryophytes of urban areas and their response to urbanization's impact. *Perspectives in Environm. Sciences*, 2, 1: 14–18.
- Fudali, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of Wrocław's parks and cemeteries in relation to their localization and origin. *Acta Soc. Bot. Pol.* 70: 229–235.
- Fudali, E. 2003. Bryophytes of parks and cemeteries of Warszawa town. *Fragm. Floristic. Geobot., ser. Polonica*, 10: 221–240.
- Fudali, E. 2005. Bryophyte species diversity and ecology in the parks and cemeteries of selected Polish cities. *Agricultural University of Wrocław*. 212 p.
- Fudali, E. 2006. Influence of city on the floristical and ecological diversity of Bryophytes in parks and cemeteries. *Biodiv. Res. Conserv.* 1–2: 131–137.
- Hill, M. O., Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugges, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. I., Frahm, J. P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenas, L., Holyoak, D. T., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Munoz, J. & Söderström, L. 2006. An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198–267.
- Hohenwallner, D. & Zechmeister, H. G. 2001a. Factors influencing bryophyte species richness and populations in urban environments: A case study. *Nova Hedwigia*, 73: 87–96.
- Hohenwallner, D. & Zechmeister, H. G. 2001b. Noteworthy moss records in the Vienna downtown. *Linzer Biol. Beitr.* 33: 295–298.
- Janota, D. & Bagin, A. 1977. *Historická zeleň Bratislavy*. Obzor, BIPS, Bratislava. 155 p.
- Janovicová, K. 1998. Bryoflóra cintorína pri Kozej bráne v Bratislave (Slovensko). *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 20: 54–57.
- Janovicová, K., Kubinská, A. & Javorčíková, D., 2003. Pečeňovky (Hepatophyta), rožteky (Anthocerotophyta) a machy (Bryophyta) na území Bratislavy. *Botanický ústav SAV, Bratislava*. p. 38–98.
- Jedrzejko, K., 1981. Studia briologiczne z obszaru Górnioślaskiego Okregu Przemyslowego. Mszaki parków i skwerów miast. *Bad. Pol. Zach.*, B. 32: 167–178.
- Kubinská, A., Janovicová, K. & Šoltés, R. 2001. Červený zoznam machorastov Slovenska (december 2001). *Ochr. Prír. (Banská Bystrica)*. Supl. 20: 31–43.
- Kurčík, P., 1995. Synantropná bryoflóra Veľkej Bratislavy. Bratislava, 1995. 45 p. Diplomová práca, msc., depon. in *Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava*.
- Marhold, K., Goliašová, K., Hegedúšová, Z., Hodálová, I., Jurkovičová, V., Kmeťová, E., Letz, R., Michalková, E., Mráz, P., Peniažteková, M., Šípošová, H., Ťavoda, O. et al. 1998. *Paprad'orasty a semenné rastliny*. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Veda, Bratislava. p. 333–687.
- Mišíková, K., Mišík, M. & Kubinská, A. 2007. Bryophytes of the forest park Hôrka (Veľký Krtíš town, Slovakia). *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Com. Bot.* 43: 9–13.
- Peciar, V. 1981. Vplyv exhalčných spodín na epifytickú bryofloru v oblasti Bratislavy. *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Com. Format. Protect.* 7: 165–174.
- Pokorny, L., Lara, F. & Mazimpaka, V. 2006. The bryophyte flora of the city of Trento (North Italy). *Cryptogamie, Bryologie*, 27: 265–284.
- Smith, M. R., Thompson, K., Warren, P. H. & Gaston, K. J. 2010. Urban domestic gardens (XIII): Composition of the bryophyte and lichen floras, and determinants of species richness. *Biol. Conserv.* (2010), doi: 10.1016/j.biocon.2009.12.033
- Söderström, L., Urmí, E. & Váňa, J. 2007. The distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia – Update 1–427. *Cryptogamie, Bryologie* 28: 299–350.



- Stroblóvá, M., 2001. Bryoflóra antropogénnych biotopov Banskej Bystrice. Banská Bystrica, 2001. 67 p. Diplomová práca, msc., depon. in Fakulta Prírod. vied UMB.
- Żarnowiec, J. & Wika, S. 2006. The bryoflora of urban areas – a floristic-ecological case study of the Ostrava Zoological Garden (NE Czech Republic). In Kočárek, P., Plášek, V. & Malachová, K. (eds). Environmental changes and biological assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis 163: 136–145.

došlo 3. 2. 2010  
prijaté 8. 9. 2010