

STRUČNÝ PREHĽAD MACHORASTOV VYBRANÝCH HRADOV A ZRÚCANÍN NA SLOVENSKU

A short overview of bryophytes of selected castles and castle ruins in Slovakia

Daniela U h e r e k o v á Š m e l k o v á ¹, Katarína M i š í k o v á ¹

¹Katedra botaniky, PriF, Univerzita Komenského, Révová 39, SR-811 02 Bratislava; e-mail: daniela.smelkova@gmail.com

Abstract: Altogether 41 epilithic bryophyte species were recorded from 20 Slovak castles and castle ruins. The prevailing habitats are dry substrates of calcareous stones, walls, daub, sporadically basalt or brick. In average 13 species were recorded on each site, the most common mosses were *Tortula muralis*, *Anomodon viticulosus*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* and *Homalothecium sericeum*.

Key words: castle ruins, bryophytes, walls, epilithic

Úvod

Komplexný výskum machorastov na hradoch a ruinách hradov a zámkov nebol doteraz na území Slovenska realizovaný. Tieto antropogénne prvky v krajine nie sú aktívne využívané, sú zväčša spustnuté a zarastené, takže predstavujú refúgiá pre viaceré najmä epilithické taxóny vyšších i nižších rastlín, ktorým tieto podmienky vyhovujú. Z hľadiska výskytu machorastov môžeme pozorovať opakovaný výskyt väčšiny taxónov na jednotlivých lokalitách z rôznych častí územia, takže môžeme hovoriť o hradoch a zrúcaninách ako o určitom biotope. Spomedzi machorastov bol zaznamenaný výskyt prevažne machov (Bryophyta), pečeňovky (Marchantiophyta) sa vyskytovali len zriedka.

Machorasty obrastajú rôzny stavebný materiál ako pieskovce, vápence, žuly, obklady, dlažbu i maltu. Ich spoločenstvá preferujú ako substrát maltu, na ktorej sa časom môžu prejaviť účinky rozpadu spôsobeného prenikaním rizoidov (Garcia-Rowe & Saiz-Jimenez 2002).

Údaje o výskyte machorastov na tomto type biotopov sú zo Slovenska ojedinelé, recentne uvádzané len ako súčasť floristických prác (Janovicová & Kubinská 2001).

Metodika

Terénny výskum bol realizovaný počas jesene 2009 a jarných a letných mesiacov roku 2010. Vzorky machorastov (Bryophyta, Marchantiophyta) boli zozbierané zo skúmaných lokalít, stien a múrov hradov a ich zrúcanín, taxóny viažuce sa na iný substrát/podklad neboli zaznamenané. Záujmové lokality boli vybrané zo zoznamu slovenských hradov a zámkov (tab. 1, obr. 1) na základe kritéria lokalizácie v kultúrnej krajine (antropogénne ovplyvnená, s vyššou frekvenciou pohybu turistov), zároveň však muselo byť splnené kritérium určitého stupňa zachovalosti objektu (aby nedošlo ku skresleniu údajov výskytom druhov, ktoré sa na dané objekty neviažu). Frekvencia výskytu taxónov je zaznamenaná podľa vzorca $Fr [\%] = (n_1/N) \times 100$ (kde n_1 je počet lokalít, kde bola zaznamenaná prítomnosť daného druhu a N je počet všetkých sledovaných lokalít).

Jednotlivé lokality boli presne zaznamenané pomocou GPS súradníc (HOLUX m-241) približne v strede lokality a bola zmeraná nadmorská výška. Vzorky boli následne determinované ex situ na základe publikácie Nyholm (1954–1969, 1989–1998) a Kučera (2009). Nomenklatúra taxónov vychádza z prác Söderström et al. (2007) a Hill et al. (2006), hodnotenie ohrozenosti taxónov je podľa práce Kubinská et al. (2001). Herbárové položky sú uložené v osobnom herbárii D. Uherekovej Šmelkovej. Rod *Schistidium* nebol bližšie determinovaný na jednotlivé druhy, nakoľko výtrusnice v mnohých zberoch chýbali, uvádzame ho preto ako *Schistidium apocarpum* agg.

Taxóny boli zaradené do nasledujúcich ekologických skupín (charakterizovaných ich vlastnosťami vzhľadom k stupňu vlhkosti a zatieneniu): A = epilitické druhy, 1 = exponované slnečnému žiareniu, 2 = v polotieni, 3 = v tieni, a = suchý substrát, b = vlhký substrát, c = mokrý substrát.

Výsledky a diskusia

Počas doterajšieho výskumu bolo na vybraných 20 lokalitách slovenských hradov a zrúcanín zaznamenaných spolu 41 taxónov machorastov, z toho 37 machov a 4 pečeňovky (*Plagiochila porelloides*, *Porella platyphylla*, *Marchantia polymorpha*, *Metzgeria furcata*) (tab. 2). Na jednej lokalite sa v priemere vyskytovalo 13 taxónov, najviac druhov bolo zaznamenaných na Košickom hrade (27 druhov), najmenej na lokalitách Dobrá Niva (3 druhy) a Strečno (6 druhov). V okolí Košického hradu sa nachádza lesný porast, je preto v menšej miere exponovaný slnečnému žiareniu, steny zrúcaniny sú zväčša zatienené, vlhké, čo potvrdzuje výskyt troch druhov pečeňoviek i všetkých taxónov machov čeľade Mniaceae zaznamenaných počas výskumu. Na tejto lokalite bolo zaznamenané nielen najväčšie druhové, ale aj plošné zastúpenie machorastov. Väčšina skúmaných lokalít sa však nachádza nad úrovňou terénu okolitej krajiny, sú teda vo väčšej miere vystavené slnečnému žiareniu a majú xerothermnejší charakter. Najmenší výskyt machorastov (Dobrá Niva, Strečno) bol z dôvodu nedávnych manažmentových opatrení (omietnutie stien). V súčasnosti prebiehajú na viacerých slovenských hradoch a zrúcaninách podobné záchranné práce. Najfrekvencovanejší výskyt bol zaznamenaný pri taxónoch *Tortula muralis*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Bryum capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Homalothecium lutescens*, *Anomodon viticulosus* a *Abietinella abietina*. Najmenej boli zastúpené vyššie uvedené pečeňovky, druhy čeľade Mniaceae a taxóny *Leptobryum pyriforme*, *Pleurozium schreberi*, *Didymodon fallax*, *Rhodobryum roseum* i vzácnejšie sa vyskytujúci *Rhynchostegium confertum* (DD). Z hľadiska ekologických nárokov prevládali suchomilné druhy (A1a, A2a, A3a – 39 %), keďže mnohé hradné objekty sa nachádzajú na vrcholoch kopcov a sú exponované slnečnému žiareniu, avšak výraznejší rozdiel medzi zastúpením xerothermných druhov a druhov vyžadujúcich vlhký (A2b, A3b – 34 %) či mokrý substrát (A3c – 27 %) nebol zatiaľ zistený. Podstatne väčšia odchýlka bola zaznamenaná medzi druhmi exponovanými slnečnému žiareniu (A1a, A1b – 56 %) a druhmi vyžadujúcimi polotieň (A2a, A2b – 27 %) a tieň (A3a, A3b, A3c – 17 %).

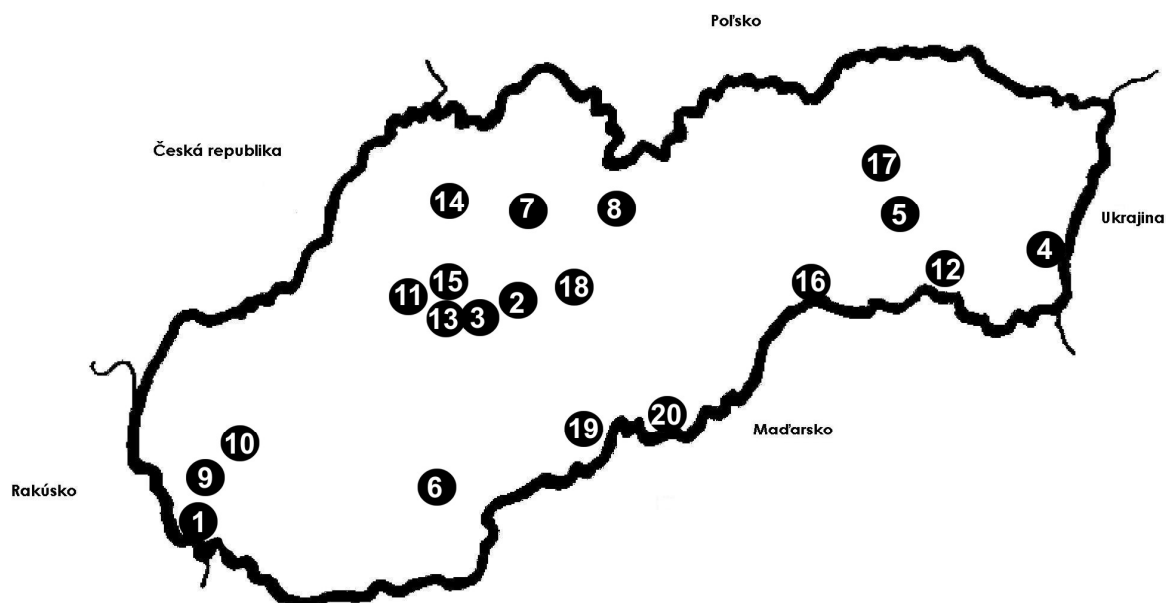
Na Slovensku doteraz nebola podobná problematika riešená, okrem ojedinelých floristických údajov, napríklad na Vršateckom hradnom brale (NPR) bolo nájdených 27 druhov machorastov (Janovicová & Kubinská 2001). Erzberger & Papp (2007) uvádzajú z múrov starých budov východnej Európy prítomnosť druhov *Hypnum cupressiforme*, *Encalypta microstoma*, *Tortella tortuosa*.

Záver

Väčšina slovenských hradov a ich zrúcanín je v zanedbanom stave a vyžadujú si z hľadiska ich kultúrnej a historickej hodnoty nevyhnutné opatrenia pre ich ďalšie zachovanie. V súčasnosti prebiehajú na viacerých hradoch záchranné práce, v rámci ktorých dochádza nielen k mechanickému odstraňovaniu krovín ale i porastu machorastov sanáciou hradných stien a múrov. Na väčšine lokalít bol zaznamenaný výskyt v priemere 13 taxónov viac či menej plošne zastúpených. Najfrekvencovanejšie druhy boli typické pre skalný, múrový podklad (*Tortula muralis*, *Anomodon viticulosus*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Homalothecium sericeum*), ojedinele sa v spodnej časti múrov, pokiaľ mala vlhkejší charakter vyskytovali aj hygrofilnejšie machy a pečeňovky. Hrady a ich zrúcaniny predstavujú pre viaceré epilitické druhy refúgiá v okolitej kultúrnej krajine, avšak zistiť a štatisticky podložiť, aká je frekvencia výskytu zriedkavejších taxónov alebo na druhej strane apofytov, či prípadný vplyv sanačných opatrení na bryoflóru si vyžaduje ďalší podrobnejší výskum v danej problematike.

Pod'akovanie

Terénny výskum bol podporený grantmi VEGA 2/7070/27 a 1/0207/11.



Obr. 1. Lokality vybraných hradov na Slovensku, čísla lokalít sú vysvetlené v tab. 1.
 [Fig. 1. Selected sites of castles in Slovakia, for explanation of site numbers see tab. 1.]

Summary

Most of Slovak castles and castle ruins are abandoned, they are overgrown by shrubs, crumble and call for necessary steps for their next conservation. Several salvage works are running at this time on many castles, shrubs and mosses are removed. Despite of this the mean number of 13 species per castle was recorded. The most frequent species were *Tortula muralis*, *Anomodon viticulosus*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* and *Homalothecium sericeum*. On dampy bases of walls, the species from the Mniaceae family as well as various liverworts frequently occur. However, the presence of dampy substrate was only sporadic as dry substrates prevail in study sites.

Literatúra

- Erzberger P. & Papp B. (2007): New and noteworthy bryophyte records from Montenegro and Serbia. – *Willdenowia* 37: 339–351.
- García-Rowe J. & Saiz-Jimenez C. (2002): Lichens and bryophytes as agents of deterioration of building materials in Spanish cathedrals. – *International Biodeterioration* 28(1–4): 151–163.
- Hill M. O., Bell N., Bruggeman-Nannenga M. A., Brugués M., Cano M. J., Enroth J., Flatberg K. I., Frahm J. P., Gallego M. T., Garilleti R., Guerra J., Hedenäs L., Holyoak D. T., Ignatov M. S., Lara F., Mazimpaka V., Muñoz J. & Söderström L. (2006): An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – *Journal of Bryology* 28: 198–267.
- Janovicová K. & Kubinská A. (2001): Present state of the bryophyte diversity in the Protected Landscape Area Biele Karpaty. – *Biologia* 56: 33–41.
- Kubinská A., Janovicová K. & Šoltés R. (2001): Červený zoznam machorastov Slovenska. – In: Baláž D., Marhold K. & Urban P. (eds), Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochrana Prírody 20 (Suppl.): 31–43.
- Kučera J. (ed.) (2009): Mechorosty České republiky, on-line klíče, popisy a ilustrace. – <http://botanika.bf.jcu/bryoweb/klic> [návšteva 25.9.2010].
- Nyholm E. (1954–1969): Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. IV–VI. – CWK Gleerup, Lund. [799 pp.]
- Nyholm E. (1989–1998): Illustrated Flora of Nordic Mosses. I–III. – Nordic Bryological Society, Lund. [405 pp.]
- Söderström L., Urmi E. & Váňa J. (2007): The distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia – Update 1–427. – *Cryptogamie, Bryologie* 28(4): 299–350.

Tab. 1. Zoznam sledovaných lokalít.

[Tab. 1. Index of observed sites.]

č. [nr.]	lokalita [locality]	názov hradu [castle name]	fyto geografická oblasť [phytogeographi- cal area]	GPS súradnice [coordinates]	nadm. výška (m) [altitude (m a.s.l.)]	typ substrátu [substrate type]
1	Bratislava	Devín	Devínska Kobyla, Malé Karpaty	N48°10,5030' E16°58,7180'	212	murivo, žulové skaly
2	Podzám- čok	Dobrá Niva	Pliešovská kotlina	N48°30,1098' E19°06,1390'	447	murivo
3	Banská Štiavnica	Glanzenberg	Štiavnické vrchy	N48°27,9677' E18°53,5058'	806	andezity, tufy, vápence
4	Kapušany	Kapušiánsky hrad	Spišsko Šarišské medzihorie	N49°03,1827' E21°19,1231'	510	andezity, murivo, piesok
5	Košice	Košický hrad	Košická kotlina	N48°45,4208' E21°14,0585'	250	vápence, štrk
6	Levice	Levický hrad	Podunajská pahorkatina	N48°13,1780' E18°36,0566'	175	vápence, pieskovce
7	Ružombe- rok	Likava	Podtatranská kotlina	N49°06,3100' E19°18,7160'	630	dolomity, vápence
8	Liptovský Hrádok	Liptovský hrádok	Podtatranská kotlina	N49°02,7970' E19°43,9950'	640	murivo, vápence
9	Bratislava	Pajštún	Malé Karpaty	N48°16,5300' E17°04,9740'	486	vápenec
10	Plavecké Podhradie	Plavecký hrad	Malé Karpaty	N48°29,3755' E17°16,0736'	424	vápenec, murivo
11	Hliník nad Hronom	Revište	Vtáčnik	N48°31,3030' E18°43,3610'	314	bridlice, vápence, pieskovce
12	Košice	Slanec	Slanské vrchy	N48°38,1409' E21°28,1534'	516	čadiče, murivo, pieskovce
13	Banská Štiavnica	Starý zámok	Štiavnicke vrchy	N48°27,3497' E18°53,3002'	626	murivo
14	Žilina	Strečno	Žilinská kotlina	N49°10,4670' E18°51,7230'	420	vápenec, murivo
15	Žiar nad Hronom	Šášov	Štiavnické vrchy	N48°34,7410' E18°53,9640'	306	vápence, murivo, bridlice
16	Turňa nad Bodvou	Turniansky hrad	Slovenský kras	N48°36,3965' E20°52,2860'	385	vápenec, štrk, murivo
17	Veľký Šariš	Veľký Šariš	Spišsko-šarišské medzihorie	N49°03,1202' E21°10,3260'	574	pieskovce, murivo
18	Zvolenská Slatina	Víglaš	Podpoľanie	N48°50,3052' E19°10,3624'	446	tehla, piesok
19	Veľký Krtíš	Modrý Kameň	Krupinská planina	N48°14,3960' E19°19,5990'	240	andezity, murivo
20	Fiľakovo	Hajnáčka	Cerová vrchovina	N48°13,0743' E19°57,2105'	295	murivo, čadiče

Tab. 2. Zoznam druhov a ich výskyt na sledovaných lokalitách

Vysvetlivky k tab. 2: zoznam lokalít je uvedený v tab. 1; ekologická skupina – A) epilithické druhy, 1) exponované slnečnému žiareniu, 2) v polotieni, 3) v tieni; a) suchý substrát, b) vlhký substrát, c) mokrý substrát

[Tab. 2. List of species and their occurrence on observed sites

Abbreviations to tab. 2: list of localities see tab. 1; ecological group – A) epilithic species, 1) exposed to full sun, 2) half-shade, 3) shady places; a) dry substrate, b) well-drained substrate, c) damp substrate]

druh [species]	lokalita [locality]	frekvencia % [frequency %]	ekol. skupina [ecol. group]
<i>Abietinella abietina</i>	3, 4, 9, 11, 15, 16, 17, 18	40	A1a, A2a
<i>Amblystegium serpens</i>	3, 5, 12, 17, 18, 19, 20	35	A3b
<i>Anomodon viticulosus</i>	4, 5, 7, 9, 12, 15, 16, 17, 18	45	A1a, A2a
<i>Barbula unguiculata</i>	15	5	A3a
<i>Brachythecium albicans</i>	8, 19	10	A1a
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1, 5, 6, 10, 12, 16, 18	35	A3b
<i>Brachythecium salebrosum</i>	3, 4, 10, 11, 13, 15, 18, 19	40	A2b
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19	65	A3a
<i>Bryum argenteum</i>	1, 3, 6, 10, 12, 16, 19, 20	40	A2a
<i>Bryum capillare</i>	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 19, 20	60	A3a
<i>Ceratodon purpureus</i>	1, 4, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20	60	A1a
<i>Didymodon fallax</i>	1, 5	10	A2b
<i>Didymodon rigidulus</i>	1, 3, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 18, 19	50	A3a
<i>Encalypta vulgaris</i>	1, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20	65	A2b
<i>Grimmia laevigata</i>	3, 5, 6, 12, 20	25	A1a
<i>Grimmia pulvinata</i>	1, 2, 3, 4, 6, 13, 15, 19	40	A1a
<i>Hedwigia ciliata</i>	5, 16, 19	15	A1a
<i>Homalothecium lutescens</i>	3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17	55	A1a, A2a, A3a
<i>Homalothecium sericeum</i>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	90	A1a, A2a
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20	70	A1a, A2a, A2b, A3b, A3c
<i>Leptobryum pyriforme</i>	19	5	A3b
<i>Leucodon sciuroides</i>	7, 15, 16, 17, 18, 20	30	A1a
<i>Marchantia polymorpha</i>	5	5	A3b, A3c
<i>Metzgeria furcata</i>	5, 10, 17	15	A2b
<i>Mnium stellare</i>	5	5	A3b
<i>Orthotrichum anomalum</i>	5, 6, 10, 12, 15, 19, 20	35	A1a
<i>Plagiochila porelloides</i>	5, 16	10	A3b
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	5, 15, 18	15	A2c, A3c
<i>Plagiomnium undulatum</i>	5	5	A2c
<i>Pleurozium schreberi</i>	5	5	A3c
<i>Pohlia nutans</i>	1, 3	10	A2a
<i>Porella platyphylla</i>	5	5	A3a
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	1, 2, 5, 8, 9, 12, 16	35	A1a, A2a
<i>Racomitrium canescens</i>	5, 12, 14, 20	20	A1a
<i>Rhizomnium punctatum</i>	5, 17	10	A2c, A3c
<i>Rhodobryum roseum</i>	5	5	A3c
<i>Rhynchostegium confertum</i>	19	5	A3c
<i>Schistidium apocarpum</i> agg.	8, 12, 19	15	A2b
<i>Syntrichia ruralis</i>	12, 16, 19, 20	20	A1a
<i>Thuidium tamariscinum</i>	9, 15	10	A2c, A3c
<i>Tortula muralis</i>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	90	A1a