

BRADÁČIK SRDCOVITOLISTÝ (*LISTERA CORDATA*) NA VÁPENCOVOM PODLOŽÍ V SEVERNEJ ČASTI STREDNÉHO SLOVENSKA

DANIEL DÍTĚ – RICHARD HRIVNÁK – MARIÁN JASÍK

D. Dítě, R. Hrivnák, M. Jasík: Heart-leaved twayblade (*Listera cordata*) on limestone bedrock in the northern part of Central Slovakia

Abstract: Six localities of Slovak endangered species *Listera cordata* were found during the mapping of forest vegetation in the Veľká Fatra (Skalná Alpa, Čierny kameň a Suchý) and Ďumbierske Tatry Mts (Salatín, Hradište and Michalová valley in massif Slemä). Species was recorded on the limestone bedrock, in the steep slopes with prevailing northern aspect, on the skeletal soils in altitudes from 1100 to 1417 m. Individuals of *Listera cordata* grew in the sites with undecomposed litter, rarely on the dead wood. *Listera cordata* belongs to typical acidophilus species according to our opinion, but it is able to create large populations also in limestone bedrock.

Key words: *Orchidaceae*, Ďumbierske Tatry Mts., Veľká Fatra Mts., understory vegetation, ecological characteristics

ÚVOD

Bradáčik srdcovitolistý (*Listera cordata*) je na Slovensku považovaný za vzácny druh (POTŮČEK, 1990; PROCHÁZKA, VELÍSEK, 1983; VLČKO et al., 2003). V Červenom zozname papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (FERÁKOVÁ et al., 2001) je zaradený v kategórii ohrozených druhov (EN).

V slovenskej časti Západných Karpát rastie od podhorského až po subalpínsky stupeň. Publikované údaje o recentnom výskyte sú z Veľkej Fatry, Západných, Vysokých, Belianskych a Ďumbierskych Tatier, Poľany, Muránskej planiny a Slovenského raja (UHLÍŘOVÁ, BERNÁTOVÁ, 1986; BERNÁTOVÁ, KLIMENT, 2001; VLČKO et al., 2003). Po bezmála sedemdesiatich rokoch bol opätovne potvrdený výskyt aj na Orave, západne od Národnej prírodnej rezervácie (NPR) Sosnina (DÍTĚ, 2010).

V porovnaní s výskytom v iných západokarpatských pohoriach iba v Tatrách (predovšetkým Vysokých) je *Listera cordata* pomerne rozšírený druh a je odtiaľto známych najviac v súčasnosti potvrdených lokalít. Nateraz posledné známe rozšírenie druhu na Slovensku spracovali ŠIBÍK et al. (2006).

Recentná vegetačná štúdia (ŠIBÍK et al., l. c.) poukázala na väzbu druhu na nasledovné vegetačné typy: a) slatinné jelšiny zv. *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 (tr. *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946) a horské jelšové lesy zv. *Alnion incanae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 (tr. *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937), na silne zamokrenej pôde; 2) podmáčané alebo rašeliniskové smrekové lesy zv. *Piceion excelsae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 (tr. *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. ex Br.-Bl. et al. 1939); 3) okraje vrchovísk zv. *Sphagnion medii* Kästner et Flößner 1933 (tr. *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946), vzácné a 4) čučoriedkové smrekové lesy podzväzu *Eu-Vaccinio-Piceion* Oberdorfer 1957 (tr. *Vaccinio-Piceetea*), na zatienených a vlhkých miestach.

ŠIBÍK et al. (2006) prezentovali, že optimum výskytu druhu *Listera cordata* je na zatienených stanovištiach so zapojeným poschodím machorastov, ktoré je tvorené takmer výhradne druhmi rodu *Sphagnum*. Za priaznivých podmienok vytvára veľmi bohaté

populácie (stovky až tisícky rastlín), pričom výrazne prevládajú sterilné jedince (aj 100 % v populácii). V práci pre lokality druhu uviedli kyslú až mierne kyslú pôdu reakciu (pH 3, 5 – 5, 5) a vodivosť pôdy v rozmedzí 70 – 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

V nasledovnom príspevku prinášame informácie o novoobjavených lokalitách druhu *Listera cordata* na severnom Slovensku, ako aj niektoré vegetačné či ekologické údaje o už známych lokalitách. Všetky lokality sme zaznamenali počas mapovania pralesov v rámci realizácie projektu „Ochrana pralesov Slovenska“ v rokoch 2009 – 2010 a v roku 2011 na vápencovom podloží Ďumbierskych Tatier a Veľkej Fatry (autorom nálezov je tretí autor príspevku; cf. JASÍK, 2012). Doterajšie údaje o výskyte druhu z týchto pohorí boli veľmi zriedkavé (ŠIBÍK et al., 2006).

MATERIÁL A METODIKA

Nomenklatúra cievnatých rastlín a machorastov je uvedená v zmysle práce MARHOLD, HINDÁK (1998); mená syntaxónov uvádzame vždy aspoň raz s menom autora/ov a rokom opisu. Fytogeografické členenie je podľa FUTÁKA (1984). Výskyt druhu sme fotograficky zdokumentovali, doklady sú uložené u autorov príspevku.

Zber dát

Zápisy sme robili podľa metodiky zürišsko-montpellierskej školy (BRAUN-BLANQUET, 1964), s použitím upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (BARKMAN et al., 1964). Vegetáciu sme zapisovali na plochách tak, aby sme charakterizovali druhové zloženie rastlín rastúcich bezprostredne spolu so študovaným druhom. Vzhľadom na veľmi heterogénne prostredie strmých svahov na vápencovom podloží a vyššie spomenutý zámer sme zvolili veľkosť plôch 16 m². Pri použití štandardných plôch pre lesnú vegetáciu (400 m²) by boli plochy príliš heterogénne, čo by neodpovedalo základným princípom platným pre výber plôch fytoecologického zápisu (cf. MORAVEC, 1994). Na jednotlivých lokalitách sme zároveň zaznamenali nadmorskú výšku prístrojom GPS eTrex Summit so zabudovaným výškomerom.

Analýzy dát

Pred syntetickým spracovaním sme zápisy uložili v databázovom programe TURBOVEG (HENNEKENS, SCHAMINÉE, 2001). Údaje sme klasifikovali v programe PC-ORD (McCUNE, MEFFORD, 1999), pričom sme kvantitatívne druhové údaje transformovali druhou odmocninou a použili Bray-Curtisov koeficient podobnosti a β -flexibilnú metódu zhlukovania s koeficientom $\beta = -0,25$. Výsledky prezentujeme v Tab. 1, ktorú sme upravili v programe JUICE (TICHÝ, 2002). Diagnostické druhy zhlukov sme vymedzili na základe nasledovných parametrov: phi koeficient $> 0,20$, frekvencia druhu v danom zhluku $\geq 40\%$ a rozdiel frekvencie druhu medzi zhlukmi $\geq 20\%$. Pre interpretáciu hlavných gradientov premenlivosti druhového zloženia sme využili nevážené Ellenbergove indikačné hodnoty (ELLENBERG et al., 1992) a analýzu hlavných komponentov, PCA v programe CANOCO (TER BRAAK, ŠMILAUER, 2002); druhové údaje sme podobne ako pri zhlukovej analýze transformovali druhou odmocninou. Ellenbergove priemerné indikačné hodnoty sme do PCA vložili ako doplňujúce premenné. Na výpočet korelácie postavenia zápisov na 1 a 2 PCA osi s priemernými Ellenbergovými indikačnými hodnotami sme použili Pearsonov korelačný koeficient a program STATISTICA (STATSOFT, 2001).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Charakteristika lokalít nálezov druhu *Listera cordata*:

Veľká Fatra (fytoogeografický okres 21c)

Národná prírodná rezervácia (NPR) Čierny kameň; Tab. 1, zápisy 3 – 4.

Bradáčik srdcovitolistý sa tu vyskytuje riedko roztrúsene na viacerých miestach vo vrcholovej časti. Výskyt je sústredený na sutine až blokovisku pod vrcholom Čierneho kameňa, v porastoch výrazne rozvoľnených smrečín s vtrúsenou kosodrevinou, v nadmorskej výške 1380 – 1420 m. Na severnej až severozápadnej expozícii rastie na surovom humuse uloženom na hrubej vápencovej sutine, kde miestami substrát vystupuje až na povrch. Populácie nachádzame najčastejšie na relatívne otvorených, prevažne plochých miestach v rámci mikroreliéfu svahu. Populácia je početná, tvoria ju stovky zväčša sterilných rastlín.

NPR Skalná Alpa (cf. JASÍK, 2012); Tab. 1, zápis 16.

Vzácný výskyt bradáčika srdcovitolistého tvoria tri mikropopulácie na západnom svahu vo vrcholovej časti Skalnej Alpy. Niekoľko desiatok rastlín sa vyskytuje v značne rozvoľnenom smrekovom lese s vtrúsenou kosodrevinou, na strmom svahu v nadmorskej výške okolo 1315 m. Výskyt kosodreviny je viazaný na nevýrazné hrebienky, kde dochádza k hromadeniu surového humusu.

NPR Suchý (1549,6 m); Tab. 1, zápisy 2 a 6.

Výskyt druhu sme zaznamenali na surovom humuse na vápencovom podloží v nadmorskej výške 1290 m. Druh sa tu vyskytuje na dvoch miestach. V čučoriedkovej smrečine na rozsiahlom blokovisku na východnom svahu, v lesnej svetline na dne kotlinky, kde sa vyskytuje niekoľko stoviek jedincov. Druhá populácia rastie na strmom svahu v rozvoľnenom smrekovom lese s relatívne nízko položeným výskytom kosodreviny vo výške 1315 m.

Ďumbierske Tatry (fytogeografický okres 22)

NPR Salatín (cf. JASÍK, 2012); Tab. 1, zápisy 5, 7 – 8, 13.

V území sa nachádza najbohatšia zo zistených lokalít bradáčika srdcovitolistého na vápencovom podloží. Druh sme zaznamenali v širokom páse na hornej hranici lesa v smrekových porastoch, na prechode do kosodreviny, ako aj v kosodrevine samotnej na strmých svahoch záveru doliny Salatínka vo výškach 1190 – 1470 m n. m. Bradáčik sa tu vyskytuje hojne v mnohotisícovej populácii, prevažne sterilných rastlín. Podľa našich vedomostí ide o najbohatšiu známu populáciu druhu na Slovensku. Ťažisko rozšírenia je na strmých východných až severovýchodných svahoch kóty Salatín, najmä v blízkosti početných, hlbokých žľabov.

NPR Ohnište, kóta Hradište (1325,6 m; cf. JASÍK, 2012); Tab. 1, zápisy 1, 10, 14.

Bradáčik srdcovitolistý sa tu vyskytuje roztrúsene v relatívne rozsiahlom území na strmých, severne orientovaných svahoch vo výškach 1100 – 1250 m n. m. Druh sme zaznamenali vo viacerých typoch lesov. V riedkych borovicovo-smrekovo-smrekovcových lesoch na skalnej ostrohe pod vrcholom, v sekundárnych smrekovcovo-smrekových lesoch na sutine a vo svetlinách v cca osemdesiatročnej smrekovej monokultúre na opade ihličia.

NPR Ohnište, masív Slemä – Lenártka, záver doliny Michalová, ľavá strana záveru doliny (cf. JASÍK, 2012); Tab. 1, zápisy 9, 11 – 12, 15.

Druh na tejto lokalite rastie najčastejšie v rozvoľnených čučoriedkových smrečinách na pôde s vrstvou nerozloženého ihličia, s pomiestne vystupujúcimi vápencovými skalami, vždy na severnej expozícii v nadmorskej výške cca 1200 až 1410 m. Zaujímavý je jeho pomerne častý výskyt vo vysokobylinnej smrečine spoločne s množstvom vápnomilných druhov rastlín v závere doliny.

Tab. 1. Fytopcenologické zápisy s druhom *Listera cordata*Tab. 1. Phytosociological relevés with occurrence of *Listera cordata*

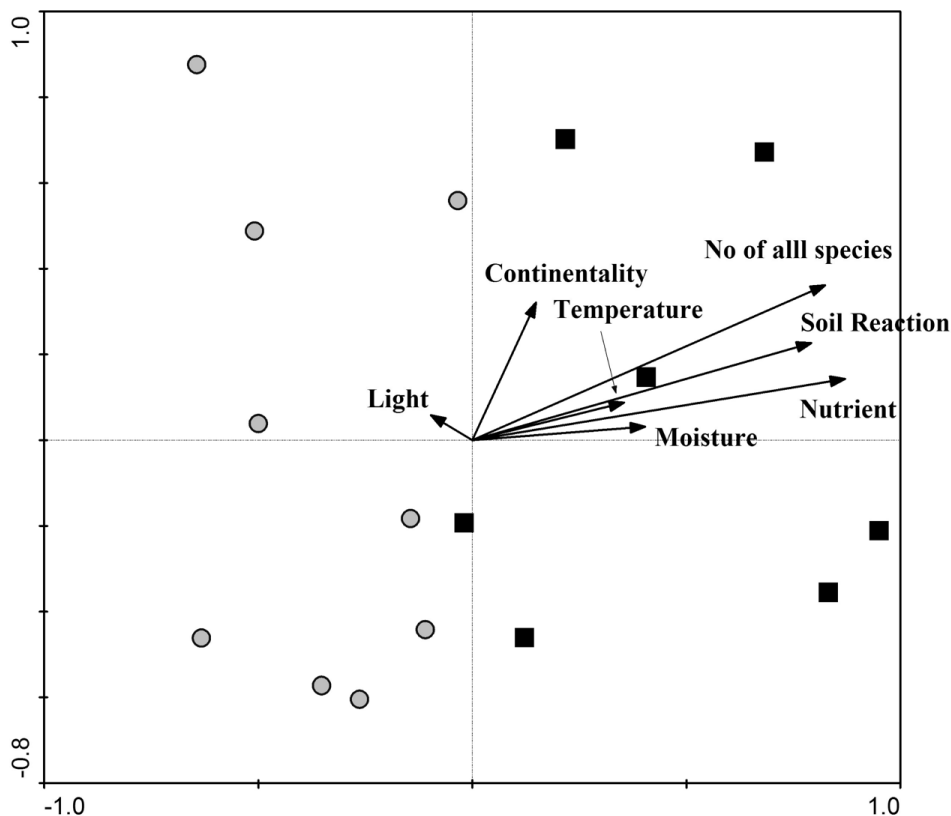
Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Počet druhov (E ₁ + E ₀)	35	28	28	20	21	17	28	28	21	28	43	37	39	49	49	43
Diagnostické taxóny jednotlivých diferencovaných zhlukov																
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	b	1	1	1	b	1	+	a	+	.	+	+	1	.	.	a
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	4	b	4	3	3	a	3	3	1	a	a	.	a	.	3
<i>Homogyne alpina</i>	1	1	1	1	1	a	a	a	a	+	+	.	1	1	.	1
<i>Sorbus aucuparia</i> (E ₂)	.	+	1	1	a	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mugo</i> (E ₂)	.	b	a	3	b	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	b
<i>Asplenium viride</i>	.	r	.	r	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Plagiochila porelloides</i> (E ₀)	.	+	+	.	a	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	+	1	1	a	+	a	+	+
<i>Luzula sylvatica</i>	.	.	1	.	.	.	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	1	.	.	.	.	.	r	.	1	1	+	+	+	1	1
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	a	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
<i>Plagiomnium affine</i> (E ₀)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	1	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1
<i>Rosa pendulina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	1	+	.
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	r	+	r	+
<i>Gentiana asclepiadea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	1	+	r
<i>Rubus saxatilis</i>	.	1	.	.	.	.	+	1	.	.	+	+	+	+	+	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1	1	+	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	1	+	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i> (E ₀)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	a	.
<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	+	.	.
<i>Lonicera nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.
<i>Clematis alpina</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	+	.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+
Taxóny vyskytujúce sa aspoň v troch zápisoch																
<i>Hylocomium splendens</i> (E ₀)	3	b	a	3	a	b	4	4	5	3	b	4	3	a	b	b
<i>Listera cordata</i>	+	1	1	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Soldanella carpatica</i>	.	.	+	+	1	.	+	1	+	1	1	1	a	a	1	+
<i>Dicranum scoparium</i> (E ₀)	a	1	b	a	b	.	1	.	+	1	b	.	3	b	a	3
<i>Pleurozium schreberi</i> (E ₀)	.	.	.	4	3	a	b	3	1	b	a	1	3	3	1	+
<i>Calamagrostis varia</i>	+	1	+	.	.	.	+	1	+	.	+	+	b	.	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+	.	.	+	r	+	.	+	r	1	.	.	1	+	+
<i>Picea abies</i>	a	.	.	.	.	.	+	1	r	+	+	a	.	.	+	+
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	1	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	+	.	+	+
<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	.	+	+	r	+	+	.	.	+	+	.	+	.	+
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	b	+	r	.	r	1	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Polytrichum formosum</i> (E ₀)	.	.	.	.	.	4	a	1	+	3	+	a	+	.	.	.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (E ₀)	+	.	.	.	1	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	1	.	1	a	r	1	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Cortusa matthioli</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	r	.	+	1	.	.	.	.	+	1	+	1
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i> (E ₀)	.	4	a	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	a	1
<i>Tortella tortuosa</i> (E ₀)	.	1	+	+	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	1	1
<i>Avenella flexuosa</i>	.	+	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+

5. Nízke Tatry, Salatín, záver dolinky Salatínka, výrazný žľab na hornej hranici lesa, 48°58'54,5" s. š., 19°22'12,1" v. d., 1298 m, SV, sklon 55 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₃ 10 %, E₂ 30 %, E₁ 45 %, E₀ 85 %, 11. 8. 2010, D. Dítě.
6. Veľká Fatra, Suchý, azonálna čučoriedková smrečina na blokovisku, svetlina na dne kotlinky, 48°54'35,2" s. š., 19°05'45,3" v. d., 1293 m, orientácia a sklon -, plocha 16 m², pokryvnosť E₂ 2%, E₁ 55%, E₀ 95%, 30. 8. 2011, M. Jasík.
7. Nízke Tatry, Salatín, záver dolinky Salatínka, na hornej hranici lesa, 48°58'46,0" s. š., 19°22'14,2" v. d., 1288 m, SSZ, sklon 50 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₂ 60 %, E₁ 15 %, E₀ 98 %, 11. 8. 2010, D. Dítě.
8. Nízke Tatry, Salatín, záver dolinky Salatínka, na hornej hranici lesa, 48°58'45,0" s. š., 19°22'15,2" v. d., 1344 m, SZZ, sklon 40 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₂ 30 %, E₁ 55 %, E₀ 95 %, 11. 8. 2010, D. Dítě.
9. Nízke Tatry, NPR Ohnište, masív Slemä – Lenártka, záver doliny Michalová cca 750 m severovýchodne od Michalovského sedla, čučoriedková smrečina, svetlina v rozvoľnenom poraste, 48°59'23,8" s. š., 19°42'39,2" v. d., 1275 m, S, sklon 10 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 45 %, E₀ 100 %, 22. 8. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
10. Nízke Tatry, Hradište, strmé svahy pod vrcholom, svetlina v smrekovej, zhruba 80-ročnej monokultúre s riedkym bylinným podrastom, 48°59'10,0" s. š., 19°44'19,0" v. d., 1236 m, SV, sklon 25 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 20 %, E₀ 95 %, 22. 7. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
11. Nízke Tatry, NPR Ohnište, masív Slemä – Lenártka, záver doliny Michalová, svetlina vo vysokobylinnej smrečine, hrubá, zazemnená sutina, 48°59'14,7" s. š., 19°42'38,5" v. d., 1410 m, S, sklon 35 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 30 %, E₀ 80 %, 22. 8. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
12. Nízke Tatry, NPR Ohnište, masív Slemä – Lenártka, záver doliny Michalová, severovýchodne od Michalovského sedla, vysokobylinná smrečina, rozsiahla svetlina v poraste, 48°59'25,2" s. š., 19°42'38,3" v. d., 1250 m, S, sklon 20 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 45 %, E₀ 95 %, 22. 8. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
13. Nízke Tatry, Salatín, záver dolinky Salatínka, trávnatý pás v úzkom žľabe v pásme lesa, otvorený, z oboch strán tieneny smrekmi, 48°59'00,4" s. š., 19°22'14,2" v. d., 1250 m, S, sklon 60 °, plocha 12 m², pokryvnosť E₁ 45 %, E₀ 90 %, 11. 8. 2010, D. Dítě.
14. Nízke Tatry, Hradište, vysokobylinná pralesovitá smrečina nad záverom dolinky pod kótou Hradište (západne od nej), svetlina v relatívne riedkom poraste, 48°59'05,7" s. š., 19°44'00,0" v. d., 1300 m, S, sklon 20 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 60 %, E₀ 80 %, 22. 7. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
15. Nízke Tatry, NPR Ohnište, masív Slemä – Lenártka, záver doliny Michalová, vysokobylinná smrečina s čučoriedkami, neďaleko zápisu č. 12; svetlina v riedkom lese pod veľkým bralom; *Listera cordata* rastie len na mŕtvom dreve, 48°59'24,9" s. š., 19°42'38,5" v. d., 1254 m, S, sklon 40 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₁ 30 %, E₀ 95 %, 22. 8. 2011, D. Dítě & M. Jasík.
16. Veľká Fatra, Skalná Alpa, západný svah pod vrcholom, 48°59'23,8" s. š., 19°11'46,8" v. d., 1315 m, Z, sklon 35 °, plocha 16 m², pokryvnosť E₃ 10 %, E₂ 25 %, E₁ 55 %, E₀ 85 %, 7. 7. 2011, D. Dítě & M. Jasík.

Vegetačná a ekologická charakteristika výskytu druhu *Listera cordata* na vápencovom podloží Veľkej Fatry a Ďumbierskych Tatier

Napriek tomu, že naším cieľom nebolo klasifikovať rastlinné spoločenstvá s bradáčikom srdcovitolistým, sme na základe pozorovania krovinovej a drevinovej skladby a druhového zloženia bylinného podrastu zaradili porasty do nasledovných syntaxónov. Porasty kosodreviny na lokalite Salatín patria do zväzu *Pinion mugo* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928, asociácie *Adenostylo alliariae-Pinetum mugo* (Sillinger 1933) Šoltésová 1974. Ide o zonálne porasty pod vrcholom Salatína, kde nadväzujú na porasty prirodzených smrečín. V prípade lokalít Suchý vrch, Čierny kameň a Skalná Alpa ide o rozvoľnené smrekové porasty, v ktorých sa vďaka špecifickému reliéfu (blokoviská, sutiny, ostré rebrá) uplatňuje aj kosodrevina. Tieto spoločenstvá patria k smrečinám; prevažná časť do zväzu *Piceion excelsae* Pawłowski ex Pawłowski et al. 1928, v NPR Ohnište niektoré výskyt aj do zväzu *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion* (Krajina 1933) Březina et Hadač in Hadač 1962.

Analýzou fytoocenologických zápisov sme diferencovali dva vegetačné zhluky (Tab. 1, Obr. 1). Zápisy v prvom zhluku (Tab. 1, záp. 1 – 9) predstavujú vegetáciu s kondominanciou nízkych kríčkov (*Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) a druhu *Homogyne alpina*, zväčša rastúcich v podraste *Sorbus aucuparia* a *Pinus mugo*. Ide o druhovo chudobné porasty (priemerný počet druhov v E₀ a E₁ je 25). Bradáčik srdcovitolistý je viazaný na často hrubú



Obr. 1. Analýza hlavných komponentov PCA s vyznačením polohy jednotlivých zápisov a diferencovaných zhlukov s vloženými Ellenbergovými indikačnými hodnotami. Prvé dve PCA osi vysvetľujú 32,8 % variability druhových údajov a 35,3 % variability vzťahu medzi druhovými a environmentálnymi údajmi
 Fig. 1. Principal component analysis (PCA) of samples and clusters with Ellenberg indicator values as supplementary environmental variables. First two PCA axes explain 32.8 % and 35.3 % of species data and species-environment relation, respectively

Legenda: Šedé krúžky – zhluk 1 (tab. 1, zápisy 1–9) a čierne štvorce – zhluk 2 (tab. 1, zápisy 10–16). Ellenbergove indikačné hodnoty: Light – svetlo, Continentality – kontinentalita, Temperature – teplota, No of all species – počet druhov, Soil reaction – pôdna reakcia, Nutrient – pôdne živiny, Moisture – vlhkosť.

Legend: Shadow circles – cluster 1 (tab. 1, relevés 1–9) and black squares – cluster 2 (tab. 1, relevés 10–16)

vrstvu opadaného ihličia, ktorá izoluje vplyv vápenatého podložia. Prítomnosť vápencového podložia a lokálne vyššieho obsahu vápnika v substráte indikuje prítomnosť viacerých druhov (napr. *Cortusa mathioli*, *Valeriana tripteris*, *Asplenium viride*). S vyššou pokryvnosťou sú zastúpené aj lesné druhy resp. druhy vysokobylinných nív, napr. *Adenostyles alliariae* (Tab. 1). Z machorastov výrazne dominuje *Hylocomnium splendens*, často sú prítomné druhy *Dicranum scoparium* a *Pleurozium schreberi*. Rašelinníky (*Sphagnum*) sú zastúpené iba vzácné, väčšie zastúpenie má v jedinom prípade (Tab. 1, záp. 3) *Sphagnum quinquefarium*. Nadmorská výška zápisov je 1100 – 1417 m (priemer 1190 m), priemerný sklon svahu 40° a expozícia od severozápadu po severovýchod.

Druhý zhluk (Tab. 1, záp. 10 – 16) tvorí vegetácia svetlín v (obvykle) riedkych lesných porastoch. V porovnaní s prvou skupinou ide o druhovo bohaté porasty (priemerne 41

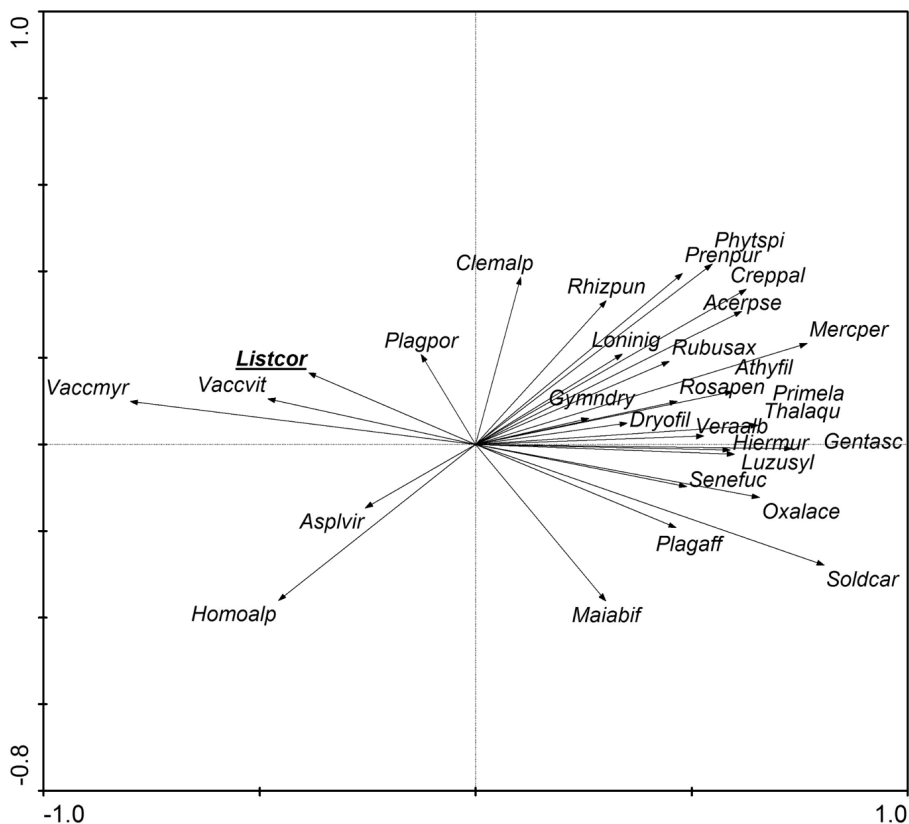
druhov v zápise) s dominanciou lesných druhov. Kríčky čučoriedok sú zastúpené v menšej miere, prevažujú byliny viazané svojím výskytom na bohatšie, živnejšie a menej kyslé pôdy (pozri Tab. 1). Ojedinele sú zastúpené aj výrazné kalcifyty, ako napr. *Bellidiastrum michelii*, *Campanula cochleariifolia* alebo *Tofieldia calyculata*. Poschodie machorastov je podobné ako v predchádzajúcej skupine, dominuje *Hylocomnium splendens*, *Dicranum scoparium*; druh *Pleurozium schreberi* je viac zastúpený (Tab. 1.). Rašelinníky sme nezaznamenali ani v jednom prípade. Nadmorská výška zápisov sa pohybuje od 1250 do 1410 m (priemer 1287 m), sklon svahu je v priemere 30°, expozícia je vždy severná s výnimkou Skalnej Alpy vo Veľkej Fatre (západ).

Diferenciáciu a variabilitu zaznamenananej vegetácie potvrdila aj nepriama gradientová analýza (Obr. 1 a 2). V ordinačnom priestore je zrejme rozmiestnenie druhov od výrazne kyslomilných (ľavá časť obr. 2; napr. druhy rodu *Vaccinium*) až po druhy mezo- až eutrofných lesných stanovišť (pravá časť obr. 2; napr. *Mercurialis perennis*, *Thalictrum aquilegifolium*). Evidentná je i poloha druhu *Listera cordata* spolu s kyslomilnými druhmi. Bradáček srdcovitolistý má teda optimum výskytu v druhovo chudobných, oligotrofných porastoch s kosodrevinou, reprezentovaných prvým zhlukom zápisov (Tab. 1, záp. č. 1 – 9). Populácie druhu sú v tomto prípade často veľmi početné; na lokalite Salatín sme zaznamenali na ploche 16 m² až 152 jedincov bradáčka srdcovitolistého. Jeho výskyt aj na živnejších pôdach, v druhovo bohatších porastoch umožňuje členitosť mikroreliefu. Bradáček rastie v týchto porastoch na plytkej a skeletnej pôde prekrytej vrstvou opadu, ojedinele aj na odumretom dreve. Ako plytko koreniaca rastlina v takýchto prípadoch neprichádza do kontaktu so substrátom obohateným o vápnik, čo umožňuje jej prežívanie. Populácie v tomto type vegetácie sú menej početné, druh sa tu vyskytuje často iba jednotlivo alebo veľmi roztrúsene.

Významnými ekologickými faktormi, vysvetľujúcimi variabilitu druhových údajov, je najmä obsah živín v pôde ($r = 0,87$, $p < 0,001$) a pôdna reakcia ($r = 0,79$, $p < 0,001$); hodnoty najviac korelujú s prvou PCA osou, pozdĺž ktorej sa diferencovali aj vylíšené vegetačné zhluky a s ktorou rastie počet druhov ($r = 0,82$, $p < 0,001$; Obr. 1). Vyššie hodnoty týchto faktorov, ako aj ostatných s výnimkou kontinentality, sú typické pre druhý zhluk zápisov.

V dostupnej publikovanej literatúre je z územia Slovenska veľmi málo materiálu, s ktorým by sme mohli porovnať nami zaznamenané výskytu bradáčka srdcovitolistého na vápencovom podloží severoslovenských pohorí. UHLÍŘOVÁ, BERNÁTOVÁ (1986) publikovali dva fytoocenologické zápisy s druhom *Listera cordata* z Veľkej Fatry, doliny Hubná (750 m n. m.) a zo Slovenského raja, rokliny Veľký Sokol (730 m n. m.). V oboch prípadoch autorky málopočetné populácie druhu (vo Veľkej Fatre len 15 rastlín) zaznamenali v druhovo bohatých lesných porastoch s množstvom vápnomilných druhov rastlín. Na rozdiel od nami zaznamenaných porastov však v poschodí machorastov dominujú rašelinníky. V prípade Veľkej Fatry *Sphagnum quinquefarium* (pokryvnosť 4), v Slovenskom raji *Sphagnum capillifolium* (pokryvnosť 5). UHLÍŘOVÁ, BERNÁTOVÁ (l. c.) charakterizovali výskyt druhu *Listera cordata* na vápencoch ako veľmi zriedkavý, sporadický, viazaný na chladné a vlhké stanovištia severných expozícií, v lesných porastoch s hrubou vrstvou kyslého humusu. Druh sa vyskytoval v kyprých vankúšoch machorastov, najmä rašelinníkov.

Na vápencovom podloží rastie *Listera cordata* aj na Muránskej planine v NPR Veľká Stožka (BERNÁTOVÁ, KLIMENT, 2001; TURIS, 2002). Niekoľko desiatok jedincov zaznamenali v reliktnej kosodrevine na okraji vápencových skál. V druhovej skladbe sa vyskytujú ako typicky acidofilné druhy (napr. *Homogyne alpina*, *Vaccinium myrtillus*), tak aj typické vápnomilné druhy (napr. *Bellidiastrum michelii*); z machorastov tu dominoval druh *Sphagnum girgensohnii* (cf. BERNÁTOVÁ, KLIMENT, l. c.).



Obr. 2. Analýza hlavných komponentov PCA druhov s váhou v analýze viac ako 30 %

Fig. 2. Principal component analysis of species; only species with fit-range more than 30 % are presented

Legenda/Legend: Acerpse – *Acer pseudoplatanus*, Asplvir – *Asplenium viride*, Athyfil – *Athyrium filix-femina*, Clemalp – *Clematis alpina*, Creppal – *Crepis paludosa*, Dryofil – *Dryopteris filix-mas*, Gentasc – *Gentiana asclepiadea*, Hiermur – *Hieracium murorum*, Homalp – *Homogyne alpina*, Listcor – *Listera cordata*, Loninig – *Lonicera nigra*, Luzusyl – *Luzula sylvatica*, Maiabif – *Maianthemum bifolium*, Mercper – *Mercurialis perennis*, Oxalace – *Oxalis acetosella*, Phytspi – *Phyteuma spicatum*, Plagaff – *Plagiomnium affine*, Plagpor – *Plagiochila porelloides*, Prenpur – *Prenanthes purpurea*, Primela – *Primula elatior*, Rhizpun – *Rhizomnium punctatum*, Rosapen – *Rosa pendulina*, Rubusax – *Rubus saxatilis*, Senefuc – *Senecio fuchsii*, Soldcar – *Soldanella carpatica*, Vaccmyr – *Vaccinium myrtillus*, Vaccvit – *Vaccinium vitis-idaea*, Veraalb – *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, Thalaqu – *Thalictrum aquilegifolium*.

Bradáčik srdcovitolistý rastie na vápencovom podloží aj v Belianskych Tatrách (Šibík et al., 2006; Valachovič, Dítě, not.). Tu je jeho výskyt viazaný na druho vo chudobné, často i sekundárne čučoriedkové smrečiny v nadmorských výškach 1100 – 1300 m. Druh tu nachádzame riedko roztrúsene napr. v spodnej časti Monkovej doliny v čučoriedkových smrečinách s dominanciou kríčkov *Vaccinium myrtillus*; v poschodí machorastov sú zastúpené rašelinníky *Sphagnum capillifolium* a *S. fallax*. Aj tu bol zaznamenaný výskyt druhu na odumretom dreve. Prítomnosť vápencového podložia a vyššieho obsahu vápnika v pôdnom substráte indikujú viaceré druhy rastlín; nachádzame ich však iba na skalných výstupoch alebo na sutinách nezakrytých opadom z ihličnatých drevín. Na týchto miestach sme druh *Listera cordata* nezaznamenali.

Bradáček srdcovitolistý sa v našich podmienkach javí ako druh zastúpený v pomerne širokej škále lesných, menej i nelesných spoločenstiev. Ich spoločným znakom je kyslé prostredie, ďalej relatívne dostatočná vlhkosť, ktorá je na vápencovom podloží podmienená viac-menej severnou orientáciou lokalít, špecifickou mikroklimou sutín a blokovísk, vyššou nadmorskou výškou a malým množstvom živín. Toto potvrdzujú aj naše analýzy vegetácie.

ZÁVER

V príspevku uvádzame nové i nateraz známe lokality výskytu druhu *Listera cordata* vo Veľkej Fatre a Ďumbierskych Tatrách. Druh sme od roku 2009 zistili na 6 dosiaľ neznámych lokalitách na vápencovom podloží. Analýza vegetačných údajov potvrdila optimum výskytu druhu v oligotrofných, druhovo chudobných porastoch s kosodrevinou na kyslom, surovom humuse. I napriek výskytu na vápencovom podloží považujeme *Listera cordata* za acidofilný druh. Výskyt na vápencoch je viazaný najmä na strmé, severne orientované svahy vo vyšších nadmorských výškach. V príspevku publikované nálezy dopĺňajú vedomosti o rozšírení a ekológii bradáčika srdcovitolistého na Slovensku.

V budúcnosti predpokladáme na vhodných biotopoch nálezy ďalších populácií. Výskyt je veľmi pravdepodobný napríklad na severných svahoch Sinej, Poludnice, Krakovej hole, ale aj na Rozsutci alebo Choči.

Veľká väčšina výskytov na Slovensku má v súčasnosti zabezpečenú územnú ochranu v rámci národných parkov, území európskeho významu národnej siete NATURA 2000 a v prírodných rezerváciách. Aj všetky novonájdené lokality sa nachádzajú v národných parkoch a zároveň aj v národných prírodných rezerváciách. Vzhľadom na dosiaľ publikované nálezy a aj na nami zistené skutočnosti navrhujeme podľa metodiky IUCN (2001) v pripravovanej verzii červeného zoznamu (ELIÁŠ jun., DÍTĚ, 2011) preradiť druh zo súčasnej kategórie EN (ohrozené) do kategórie NT, teda potencionálne ohrozených druhov.

Podakovanie:

Za determináciu machorastov ďakujeme Anne Petrášovej (Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici) a Rudolfovi Šoltésovi (Inštitút vysokohorskej biológie Tatranská Javorina). Za pomoc v teréne ďakujeme Jozefovi Janoviakovi (Správa Národného parku Nízke Tatry), Petrovi Bačkorovi (UMB v B. Bystrici) a za pripomienky k textu rukopisu Jánovi Klimentovi (Botanická záhrada Univerzity Komenského v Bratislave).

LITERATÚRA

- BARKMAN, J. J., DOING, H., SEGAL, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13 s. 394-419.
- BERNÁTOVÁ, D., KLIMENT, J. 2001. Zaujímavější floristické nálezy zo slovenských Karpát. Bull. Slov. Bot. Spoločn., č 23, s. 65- 69.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensozioologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Wien: Springer Verlag, 866 s.
- DÍTĚ, D. 2010. *Listera cordata* [Report]. In: ELIÁŠ jun. P. (ed.), Zaujímavější floristické nálezy. Bull. Slov. Bot. Spoločn., č. 32/2, s. 275–276.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, W., WERNER, W., PAULISSEN, D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. Scr. Geobot. 18: 1–258.
- ELIÁŠ jun., P., DÍTĚ, D. 2011. Príprava novej verzie Červeného zoznamu papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. Životné prostredie, č. 45(5), s. 240–243.
- FERÁKOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š., MARHOLD, K. 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. In Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. (eds). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír., č. 20, s. 44–77.

- FUTÁK, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska. In BERTOVÁ, L. (ed.). Flóra Slovenska IV/I. Veda, Bratislava, s. 418–419.
- HENNEKENS, S. M., SCHAMINÉE, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- IUCN, 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, ii + 30 s.
- JASÍK, M. 2012. *Listera cordata* [Report]. – In: ELIÁŠ jun. P. (ed.), Zaujímavejšie floristické nálezy. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, č. 34/1, s. 108.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds). 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 688 s.
- McCUNE, B., MEFFORD, M. J. 1999. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4. MjM software Design, Gleneden Beach.
- MORAVEC, J. 1994. Fytocenologie – nauka o vegetaci. Academia, Praha, 403 s.
- POTŮČEK, O. 1990. Kľúč na určovanie vstavačovitých Československa., Rosalia, mimor. vydanie, 154 s.
- PROCHÁZKA, F., VELÍSEK, V. 1983. Orchideje naší přírody. Academia, Praha, 279 s.
- STATSOFT 2001. STATISTICA. System reference. StatSoft Inc., Tulsa.
- ŠIBÍK, J., DÍTĚ, D., PUKAJOVÁ, D. 2006. K rozšíreniu druhu *Listera cordata* na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, č. 28, s. 81–86.
- TER BRAAK, C. J. F., ŠMILAUER, P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- TICHÝ, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- TURIS, P. 2002. Doplnky k rozšíreniu niektorých druhov rastlín na Muránskej planine. *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny* 3: 69–74.
- UHLÍŘOVÁ, J., BERNÁTOVÁ, D. 1986. Nové lokality bradáčika srdcolitého [*Listera cordata* L. (R. Br.)] vo Veľkej Fatre a v Slovenskom raji. *Biológia*, 41, 495–497.
- VLČKO, J., DÍTĚ, D., KOLNÍK, M. 2003. Vstavačovité Slovenska. *Orchids of Slovakia*. Zvolen: ZO SZOPK Orchidea, 120 s.

Adresy autorov:

- RNDr. Daniel Dítě, PhD., Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 23, Bratislava; e-mail: daniel.dite@savba.sk
- Ing. Richrad Hrivnák, PhD., Botanický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 23, Bratislava; e-mail: richard.hrivnak@savba.sk
- Ing. Marián Jasík, Sásovská cesta 86, 974 16, Banská Bystrica, e-mail: marian.jasik@gmail.com