

Lišajník *Leptogium cyanescens* – história, súčasnosť a trendy výskytu na Slovensku

The lichen *Leptogium cyanescens* – history, contemporary occurrence and trend in Slovakia

ANNA GUTTOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava, anna.guttova@savba.sk

Abstract: This is a fact file summarizing information on the lichen *Leptogium cyanescens* in Slovakia for the first time. The facts were gathered during field inventories starting in 1996 and studies of specimens kept in European lichen-collections and relevant literature. The species, confined to montane forest stands, has been rare through all the time periods (19th century – nowadays) due to its suboceanic character. It has been recorded in 19 orographic units, maximum number of collections (30) dates back to the 1st half of 20th century. Recently (1996 – 2004) it was recorded in 5 grid units. From 1950 on no fertile specimens were observed. *Leptogium cyanescens* is critically endangered, listed along with lichen-indicators of ecological continuity of Slovak montane forests.

Keywords: Collemataceae, *Leptogium*, cyanophilic lichens, threat, Slovakia.

Cyanofilný makrolišajník *Leptogium cyanescens* (napúchavec modravý) [syn. *L. tremelloides* auct., *Leptogium caesium* (Ach.) Vain., *Collema cyanescens* Rabenh.] je ľahko identifikovateľným komponentom európskych suboceánických stanovišť z okruhu druhu *Leptogium azureum*. Sivomodrú, modrosivú niekedy sivočiernu stielku s priemerom 10 – 15 cm tvoria okrúhle, hladké a lesklé laloky. Na okrajoch sú celistvé, zvlnené alebo často zakončené šupinkovitými či koralovitými izídiami. Tie sú často i laminálne.

Spodná strana stielky je takisto hladká, bez plsti. Kôrová vrstva na spodnej i vrchnej strane stielky je dobre vyvinutá, súvislá, zložená z izodiametrických buniek. Plodnice (lekanorovité apotécia) sú u nás zriedkavé. Všeobecne sú sediace, častejšie krátko stopkaté, laminálne, priemer do 1,5 mm. Ich disk je za mladi konkávny, neskôr plochý, charakteristicky pomarančovočervený až červenohnedý. Vo vrecku sa vyvíja osem múrovitých, elipsoidných, bezfarebných spór (18 – 23 × 6 – 10 µm).

Napúchavec modravý sa na Slovensku najčastejšie vyskytuje/vyskytoval ako epifyt, no i na machoch či machnatých nekarbonátových skalách (andezity, ryolity, bridlice, granity) vo vlhších dolinách na miestach zatienených korunami stromov. Najčastejšími forofytmi sú *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, v minulosti druh porastal i *Alnus incana*, *Padus avium*, *Quercus* sp. Zriedkavo sa zaznamenal terestricky (traviny s vysokohorskými nízkymi kríčkami s glaciálnymi reliktnými *Nephroma arcticum* a *N. expallidum* v subalpínskom (alpínskom) stupni Tatier (Suza 1926b, 1934, 1937). Na Slovensku je vertikálne rozšírený od 450 do 1 890 m nad morom.

Napriek jednoduchej determinácii sa tento náš jediný zástupca skupiny *L. azureum* nezbera často, je mimoriadne vzácný, v zmysle kategorizácie IUCN kriticky ohrozený (CR) (Pišút et al. 2001). Touto kategóriou je ohodnotený i v rámci lokálneho červeného zoznamu Tatranského národného parku (Lisická 2000). Berúc do úvahy ekologické nároky druhu je to pochopiteľné. Už Suza (1944) ho zaradil k oceánickým (suboceánickým) elementom. Jeho rozšírenie v Karpatoch v tom čase opísal tak, že v ich západnej časti je sieť lokalít redšia a na jednotlivých lokalitách sa vyskytuje spravidla sporadicky. Pomerne vysoko položené tatranské lokality charakterizoval ako výnimočné. Pišút a Liška (1985), hodnotiac epifyty Slanských vrchov, zaznamenali výrazný úbytok celého radu druhov indikujúcich pôvodné lesy, medzi nimi i *L. cyanescens*. Napúchavec je zaradený medzi indikačné druhy na stanovenie ekologickej kontinuity lesných porastov (Pišút 1997). Ako zraniteľný (V) figuruje v červenom zozname vo Švédsku (Thor & Arvidsson 1999), Švajčiarsku (Scheidegger & Clerc 2002), Poľsku (Czyżewska 2003).

V nasledujúcej časti je prvýkrát zosumarizovaný výpočet známych i recentne objavených, či potvrdených lokalít.

Metodické poznámky

Nomenklatura lišajníkov je zjednotená podľa publikácie Bielczyka et al. (2004), rastlín podľa Marholda a Hindáka (1998). Lokality v zozname sú usporiadané podľa orografických celkov zoradených abecedne. Zoznam zahŕňa revidované herbárové položky (vtedy je uvedený relevantný akronym zbierky), publikované údaje (uvedená štandardná citácia odkazu na príslušný literárny zdroj, meno autora/autorov je veľkými písmenami) i nové, dosiaľ nepublikované údaje (označené *). Nadmorská výška je v metroch nad morom. Za lokalitou nasleduje kód poľa stredoeurópskeho sieťového mapovania. Za účelom revízie sa preštudovali položky v nasledovných inštitúciách: BM, BP, BRA, BR, BUC, BUCA, CL, GZU, KRAM, PAV, PRC, PRM, SAV, SLO, TNP, UPS, VBI, W, súkromné zbierky Š. Bayerová (Praha), F. Berger (Kopfing, Rakúsko), M. Hájek (Brno), A. Lackovičová (Bratislava), J. Liška (Praha), Z. Palice (Palice), I. Pišút (Bratislava), A. Vězda (Brno). Akronymy zbierok sú zjednotené podľa Holmgrena et al. (1990).

Výskyt na Slovensku

Belianske Tatry: Tatranská Javorina, Muráň, Hladká, v spoločenstve *Festucetum pictae*, alt. 1 550 m, leg. Suza 1929 (PRM), 6787a; Tatranská Javorina, Muráň, južný svah, s *Nephroma expallidum*, ca 1 540 m (SUZA 1930, 1934) 6787a.

Bukovské vrchy: Nová Sedlica, Rabia skala (ut Babia skála) leg. Nádvořík 1932 (BRA), 68100d; ibid. juhovýchodný svah, *Fagus sylvatica*, alt. 1 000 m, leg. Pišút 1962 (BRA, Pišút 1963), 68100d; ibid. pieskovcová skala, alt. 1 000 m, leg. Pišút 1962 (BRA, PIŠÚT 1963), 68100d; Nová Sedlica, dolina Zbojského potoka, *Acer pseudoplatanus*, alt. 470 m, leg. Pišút 1962 (BRA, Pišút 1992), 69100b; *ibid. úsek ca 250 m od Lúky medovej baby, machnaté bázy starých zatienených jaseňov, ca 670 m, leg. Guttová & Lackovičová 2002 (SAV), 69100b; Runina, *Ulmus glabra*, alt. 550 m, leg. Pišút 1962 (BRA, Pišút 1963), 69100a; Nová Sedlica, Stuzica, *Acer pseudoplatanus*, 1 000 m, leg. Pišút 1962 (BRA, Pišút 1963), 69101a; ibid. hrebeň medzi vrchmi Hrubky a Kremenc v blízkosti kóty 1 199, *Fagus sylvatica*, na machoch, alt. 1 190 m, leg. Pišút 1964 (BRA), 69101a; Nová Sedlica, dolina Hlbokého potoka, *Acer pseudoplatanus*, alt. 470 m, leg. Pišút 1964 (BRA, Pišút 1966), 69101a; Nová Sedlica, Prikrý, *Fagus*

sylvatica, alt. 950 m, leg. Pišút 1964 (BRA, Pišút 1966), 69101a; Kamenná lúka – Kremenc, *Fagus sylvatica*, alt. 1 190 m, *Acer pseudoplatanus*, alt. 1 000 m (Pišút & Lackovičová 1992), 69101a; Topoľa, machnatá pieskovecová skala na brehu Uličky neďaleko miesta „Lahká záhrada“, alt. 450 m, leg. Guttová 1996 (SAV) (Guttová 1997), 69100a.

Čierna hora: Ruské Pekľany (ut Pillerpeklen) (Hazslinsky apud Suza 1934), 7193a.

Kremnické vrchy: Kremnica, Skalka, machnatá andezitová skala, alt. 700 m, leg. Suza 1926 (PRM, Suza 1926b, 1930, 1934, 1945), 7279d; *Ihráč, Ihráčska pila, údolie potoka, machnaté andezity, alt. 750 m, leg. Vězda 1959 (hb. Vězda), 7379d.

Malá Fatra: Rozsutec, Medziholie, *Fagus sylvatica*, alt. 1 080 – 1 100 m, leg. Suza 1936 (PRM, Suza 1936), 6780d; Šútovo, Chleb, machnaté skaly, leg. Suza 1936 (PRM, Suza 1936), 6880a.

Muránska planina: Muránska Huta, Tesná skala, alt. 750 m, leg. Pišút 1963 (BRA, Pišút 1992), 7286b; *Tisovec, údolie riečky Tisovecká Rimava, zelená turistická značka, granitový balvan, na machoch, ca 700 m, leg. Guttová, Orthová & Palice 1998 (SAV), 7285c.

Nízke Tatry: Liptovský Ján, Jánska dolina (ut Svätóčajnska dolina), Štiavnica, *Prunus padus*, alt. 800 m (Suza 1930, 1932, 1934), 7084a; *Predajná, Jaseniarska dolina (ut dolina potoka Biela voda), „Haliar“ (ut Haliar), machnaté granity, alt. 800 – 900 m, leg. Vězda 1977 (BRA, hb. Vězda), 7182b.

Pohronský Inovec: *Zlaté Moravce – Opatovce, Inovec Mt., západný svah, andezitová skala, alt. 550 – 600 m, leg. Suza 1935 ! apotéciá (PRM), 7577c; [pozn.: pravdepodobne tá istá lokalita ako: Krivá Mt., západný svah, andezitové kamene a holá zem v úvoze cesty v dúbave, alt. 500 – 550 m, leg. Suza 1935 (PRM, Suza 1945)].

Poľana: Detva, Kalamárka, andezitová skala, alt. 760 m, leg. Suza 1937 (PRM, Suza 1945, Pišút 1999), 7382d.

Slanské vrchy: Prešov, dolina Delňa (ut Djelna völgy) (Hazslinsky 1884, Szatala 1930, Suza 1934, Pišút & Liška 1985), 7094a; Podhradík, Šebastovská dolina, potok Šebastovka (ut Sebesi völgy), (Hazslinsky 1884, Szatala 1930, Suza 1934), 6994c; Prešov – Šalgovík, dolina Šalgovického potoka (ut Šalgó völgy), (Hazslinsky 1884, Szatala 1930, Suza 1934, Pišút & Liška 1985), 7093b.

Slovenský raj: Stratená, Havrania skala, úpätie, *Fagus sylvatica* (Suza 1946, Počubayová et al. 1999), 7188a.

Strážovské vrchy: Uhrovské Podhradie, Veľký Rokoš, úpätie, machnatý buk, alt. 500 m (Suza 1930, 1943), 7276b.

Štiavnické vrchy: *Ostrá Lúka (ut Ostrolúka), Jasenica, leg. Kmeť 1869, ! apotéciá (BRA), 7480c; ibid. leg. Kmeť 1882 ! apotéciá (ut *L. lacerum*, BRA), 7480c; *Ostrá Lúka (ut Ostrolúka "Jasenica"), leg. Š. Truchly 1889 ! apotéciá (BRA), 7480c; *Sitno, Teplá stráň, leg. Kmeť 1882 (BRA), 7679a; ibid. na stielke *Dermatocarpon* sp., leg. Kmeť 1882 (BRA) 7679a; *Sitno, leg. Kmeť 1907 (BRA), 7679a; Sitno, južný svah, andezit, alt. 850 m leg. Pišút 1993; ibid. Lackovičová 1993 (SAV, PIŠÚT 1995), 7679a; *Prenčov, Uhelnice, leg. Kmeť 1891 (BRA), 7679d; *Banská Štiavnica (ut Schemnitzii), leg. Kmeť (ut *L. lacerum* BRA), 7579a; Malé Sitno, andezitové kamene, alt. 700 m, leg. Suza 1929 (PRM, Suza 1930, 1934, 1945), 7679a; Banská Belá, Antošík, andezitové kamene, alt. 750 m (Suza 1945), 7579b; Banská Belá, kopec Vtáčnik (ut Ptáčnik), machnaté andezity na vrchole, ca 600 – 700 m, (Suza 1930, 1934), 7579b; Babiná, „Sypané bralo“, andezitové balvany, alt. 420 m, leg. Suza 1937 (PRM, Suza 1945), 7580d.

Veľká Fatra: Liptovské Revúce – Vyšná Revúca, svah do Zelenej doliny, bukový peň, alt. 950 – 1 000 m (Suza 1930, 1934, 1936b, Lisická 1992), 7080d.

Veporské vrchy: Pohronská Polhora, Klenovský Vepor, v. a jv. svah, machnatá andezitová skala, alt. 1 280 – 1 340 m, leg. Suza 1937 (PRM, Suza 1945, 1949), 7384b.

Vihorlat: Zemplínske Hámre, Sninský kameň (Hazslinsky 1884, Suza 1934), 7099c; *Zemplínske Hámre, Morské oko, *Fagus sylvatica*, alt. 1 000 m, leg. Vězda 1948 (BRA), 7099c; Zemplínske Hámre, Motrogon, alt. 900 m, leg. Nádvořník 1931 (BRA, Servít et al. 1936), 7098d; Remetské Hámre, !

apotéciá (Szatala 1930), 7199a; *ibid. (ut Felső Remete), in rupibus trachyticis, leg. Lojka 1876 (BM, CL, PRM, W, hb. Vězda), 7199a; *¹Remetské Hámre, dolina Hámorského potoka (ut Remetský potok), Lysák (ut Lisák), leg. Nádvořík 1933 (BRA), 7199a; *Kamenica nad Cirochou, leg. Nádvořík 1932 (BP), 7098c; *Choňkovce, leg. Nádvořík 1931 (BP, BRA), 7299b; *Jovsa, machnaté skaly pri potoku, alt. 550 m, leg. Szatala 1912 (BP), 7198d; Jovsa, Rakovský kameň, machnatá skala, alt. 200 m (Szatala 1916), 7198c.¹

Vtáčnik: *Kamenec pod Vtáčnikom, Mt. Vtáčnik; machnatá trachytová skala v úvoze cesty, alt. 750 m, leg. Suza 1929 (PRM), 7377d; Lehota pod Vtáčnikom – Podhradie, *Fagus sylvatica*, alt. 600 – 700 m, leg. Suza 1930 (PRM, Suza 1930, 1934, 1945), 7377b.

Vysoké Tatry: Výšné Hágy, Batizovské pleso, medzi machmi, alt. 1 890 m, leg. Suza 1924 (PRM, Suza 1926a, 1934), 6886b; Velická dolina, granitová zatičená skala, alt. 1 800 m, leg. Vězda 1958 (BRA, hb. Vězda, Vězda 1960), 6886b; Velická dolina, Kvetnicová veža, východný svah, mylonity, alt. 1 790 – 1 800 m, leg. Lisická 1981 (BRA), 6886b; Velická dolina, Kvetnicová veža, úpätie, na odumretých machoch, alt. 1 730 m (Kyselová 1995) 6886b; Kačacia dolina, Rumanov štít, úpätie, na machoch, alt. 1700 m (Kyselová 1995), 6886b.

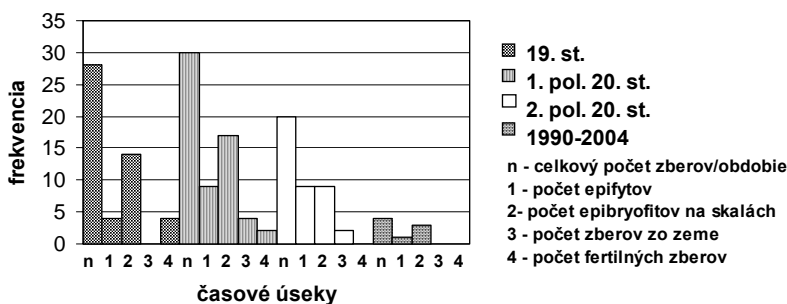
Západné Tatry: Zverovka, Volovec, Jamnícke plesá (ut U ples), na brehu plesa na humuse, alt. 1 700 – 1 800, leg. Suza 1926 (PRM, Suza 1926b, 1934, 1949), 6784d.

Všeobecné informácie a bližšie nezaranené položky: Prešov (ut Eperjes), trachytové skaly pri meste, leg. Hazslinsky (BP, BM, PRM, Hazslinsky 1862, Szatala 1930, Pišút & Liška 1985); ibid. leg. Hazslinsky, Körber: Lich. Sel. Germ. no 240 (BR); ibid., leg. Puchert 1863 ! apotéciá (SLO); Banská Bystrica, leg. Kyncel, ex herb. Kupčok (PRM); leg. Hora, ! apotéciá (PRM); bez lokality leg. Kmet' (ut *L. lacerum*, BRA); na viacerých miestach na Slovensku vo výškach 330 – 1 300 (1 900) m (Černohorský et al. 1956).

Diskusia

Napúchavec *Leptogium cyanescens* je dosiaľ na Slovensku zaznamenaný v devätnástich orografických celkoch (obr. 2). Najviac zberov pochádza z prvej polovice 20. storočia (30), potom z 19. storočia (28), z druhej polovice 20. storočia (20) a najmenej údajov máme zo súčasnosti (4) (obr. 1). Cennou informáciou je šesťnásť nových, dosiaľ nepublikovaných lokalít druhu, ktoré sa zistili pri revízii európskych zbierok. Štrnásť lokalít je historických, zaujímavé sú najmä Kmet'ove položky zo Štiavnických vrchov a Lojkove zo Zemplínskych Hámrov.

¹ Izidiá boli predmetom na zamyslenie pre Nádvoříka (1906 – 1977), ktorý pôsobil ako učiteľ na Zakarpatskej Ukrajine. V Sobranciach pri Remetskom potoku našiel stielky so sploštenými šupinkovitými izidiami, čo nebolo v súlade s dovtedy známou variabilitou. Pri položke nechal informáciu, že by si zaslúžila nový opis a uvažoval o Steinovej variete *trachynum*, ktorej charakteristiku však nemal. Atypický vzhľad izidií by teoreticky umožňoval uvažovať o druhu *L. britannicum*, ktorého povrch môže byť niekedy pokrytý plochými šupinkami (Galloway & Jørgensen 1995). No štandardná hrúbka stielky (nad 70 µm), jej hladký povrch, predovšetkým však stanovište, túto možnosť vylučujú. Navyše, podľa doterajších znalostí je taxón *L. britannicum* striktno oceánický (pobrežie Atlantického a Tichého oceánu) (Jørgensen & James 1983). Súbornú deskriptívnu štúdiu ultraštruktúry druhu publikovali Spector & Jensen (1977). K ich informáciám treba dodať zaujímavý fakt, že izidiá, či už v primordiálnom alebo vyvinutom štádiu, sú vo vnútri paraplektenchymatické na rozdiel od homeomerickéj štruktúry vlastnej stielky.



Obr. 1. Zmeny frekvencie výskytu napúchavca modravého v čase
Fig. 1. Changes of occurrence frequency of *Leptogium cyanescens* within time span

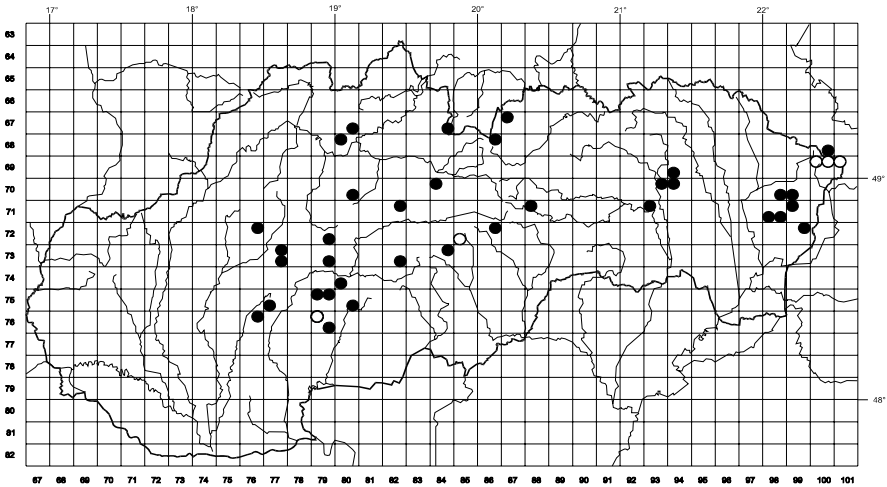
Keď sledujeme frekvenciu substrátových preferencií stielok v čase, je zrejmé, že v troch zo štyroch časových úsekov výrazne dominujú stielky rastúce na machnatých skalách pred epifytickými, či terestrickými (obr. 1.). Všeobecným trendom je dramatický pokles výskytu populácií druhu. Od druhej polovice 20. storočia sa nenašli fertillné stielky. Tieto fakty svedčia o tom, že lišajník je v dlhodobom časovom horizonte na ústupe. Nenašiel sa napr. v rokoch 1995 – 1998 počas výskumu lišajníkov v Slovenskom raji (Počubayová et al. 1999), či na Poľane (Pišút 1999), v Strážovských vrchoch (Guttová in litt.), kde sa predtým vyskytoval (obr. 2).

Pre vitalitu populácií je dôležitá produkcia diaspór. Pre lišajník *Leptogium cyanescens* je charakteristická tvorba generatívnych i vegetatívnych diaspór. Ako je už vyššie spomenuté, v súčasnosti sa nenašli stielky tvoriace plodnice (apoteciá). Teoreticky tak druh stráca výhodu rozširovať sa spórmi na väčšie vzdialenosti a z hľadiska životaschopnosti populácií obohacovať si svoju genetický materiál. Naopak vegetatívne diaspóry – izídiá, tvoria stielky aj v momentálnych podmienkach, čím má napúchavec šancu šíriť sa lokálne (napr. po kmeni stromu pri distribúcii izídií dažďovou vodou).

Napúchavec modravý, jeden z najčastejších zástupcov rodu v Severnej Amerike (Brodo et al. 2001) či lokálne častý napr. na britských ostrovoch (Coppins & Purvis 1992), je na Slovensku veľmi vzácny. Jeho prítomnosť vypovedá ako o charaktere mikroklímy, tak i prirodzenosti (ekologickej kontinuite) biotopu, je príkladom excelentného indikátora. Dúfajme, že tomu tak bude i naďalej.

Pod'akovanie

Som zaviazaná A. Vězdovi za umožnenie štúdia súkromnej zbierky lišajníkov a použitie získaných informácií v texte. Za vzácne pripomenky a požičanie literatúry ďakujem I. Pišútovi. T. Mihálikovej som zaviazaná za prípravu mapy. Prácu podporil projekt APVT-51-005102.



Obr. 2. Výskyt napúchavca modravého na Slovensku (plné krúžky – výskyt do roku 1990, prázdne krúžky – výskyt po roku 1990)

Fig. 2. Occurrence of *Leptogium cyanescens* in Slovakia (dots – occurrence prior to 1990, circles – occurrence after 1990)

Literatúra

- Bielczyk, U., Lackovičová, A., Farkas, E., Lőkös, L., Liška, J., Breuss, O. & Kondratyuk, S. Ya. 2004. *Checklist of lichens of the Western Carpathians*. Kraków : W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 2004. 181 p.
- Brodo, I. M., Sharnoff, S. D. & Sharnoff, S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press, 2001. 795 p.
- Coppins, B. J. & Purvis, O. W. 1992. *Leptogium*. In Purvis, O. W., Coppins, B. J., Hawksworth, D. L., James, P. W. & Moore, D. M. (eds). *The lichen flora of Great Britain and Ireland*. 1992. p. 350 – 356.
- Czyżewska, K. (ed.). 2003. Zagrożenie porostów w Polsce. *Monogr. Bot.* 2003, 9, p. 1 – 249.
- Čermohorský, Z., Nádvořík, J. & Servít, M. 1956. *Klíč k určování lišejníků ČSR. I. díl*. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1956. 154 p.
- Galloway, D. J. & Jørgensen, P. M. 1995. The lichen genus *Leptogium* (Collemales) in Southern Chile, South America. In Daniels, F. J. A., Schulz, M. & Peine, J. *Flechten Follmann*. Contributions to lichenology in honour of Gerhard Follmann. Geobotanical and phytotaxonomical study group. Cologne, 1995. p. 227 – 247.
- Guttová, A., 1997. A few rare or overlooked lichenized ascomycetes from Slovakia. *Biologia (Bratislava)*. 1997. vol. 52, no.4, p. 495 – 498.
- Hazslinsky, F. 1862. Eperjes viránya zuzmói. *Math. Term. Közlem.* 1862, 2, p. 162 – 230.
- Hazslinsky, F. 1884. A Magyar birodalom zuzmó-flórája. *Kir. Magyar Term. Társ. Évk. (Budapest)*. 1884, 304 p.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnet, L. 1990. Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world. *Regnum Veg.* 1990, 120, p. 1 – 693.
- Jørgensen, P. M. & James, P. W. 1983. Studies on some *Leptogium* species from Western Europe. *Lichenologist*. 1983, 15 (2), p. 109 – 125.

- Kyselová, Z. 1995. Contribution to the lichen flora of the Tatra Mountains II. *Oecol. Montana*. 1995, 4, p. 15 – 20.
- Lisická, E. & Pišút, I. 1992. Lišajníky Suchého vrchu vo Veľkej Fatre. *Ochr. Prír. (Bratislava)*. 1992, 1, p. 317 – 323.
- Lisická, E. 2000. Gefährdete Flechten des Nationalsparks Tatry, Slowakei. *Acta Envir. Univ. Comen.* 200, 10, p. 93 – 97.
- Marhold, K. & Hindák, F. (eds). 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda, 1998. 688 p.
- Pišút, I. 1963. Príspevok k poznaniu lišajníkov Slovenska III. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot.* 1963, tom. 8, p. 359 – 364.
- Pišút, I. 1966. Doplnky k poznaniu lišajníkov Slovenska 4. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.* 1966, tom. 12, p. 57 – 61.
- Pišút, I. 1992. Interessantere Flechtenfunde aus der Slowakei. *Bull. Slov. Bot Spoločn.* 1992, roč.4, p. 42 – 45.
- Pišút, I. 1995. Interessante Flechtenfunde aus Mittel-, Süd- und Südosteuropa 2. *Bibl. Lichenol.* 1995, 58, p. 281 – 287.
- Pišút, I. 1997. Application of some epiphytic lichens for environmental valorization of mountain forests in Slovakia. *Biologia (Bratislava)*. 1997, vol. 52, no. 1, p. 23 – 26.
- Pišút, I. 1999. Lišajníky Poľany. *Ochr. Prír. (Banská Bystrica)*. 1999, 17, p. 5 – 15.
- Pišút, I. & Liška, J. 1985. Lišajníky Slanských vrchov. *Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy*. 1985, 31, p. 27 – 57.
- Pišút, I., Guttová, A., Lackovičová, A. & Lisická, E. 1998. Lichenizované huby. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds). *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska*. Bratislava : Veda, 1998, p. 229 – 295.
- Pišút, I., Guttová, A., Lackovičová, A. & Lisická, E. 2001. Červený zoznam lišajníkov Slovenska (December 2001). *Ochr. Prír. (Banská Bystrica)*. 2001, 20, Suppl., p. 23 – 30.
- Počubayová, A., Orthová, V. & Guttová, A. 1999. Lišajníky Národného parku Slovenský raj. *Zborník referátov zo 7. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV*. Hrabušice – Podlesok 21. – 25. júna, Spišská Nová Ves, 1999. p. 175 – 178.
- Servít, M. & Černohorský, Z. 1936. Flechten aus Czechoslowakei. V. Karpatorussland. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Prír.* 1936, [roč.] 1935, p. 1 – 24.
- Scheidegger, C. & Clerc, P. (eds). 2002. *Rote liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz*. BUWAL, Bern, WSL, Birmensdorf, CJBG Genève, 124 p.
- Spector, D. L. & Jensen, T. E. 1977. Fine Structure of *Leptogium cyanescens* and its Cultured Phycobiont *Nostoc commune*. *Bryologist*. 1977, 80 (3): 445 – 460.
- Suza, J. 1926a. Lichenes slovakiae II. *Acta Bot. Bohem.* 1962, 4-5, p. 3 – 20.
- Suza, J. 1926b. Příspěvky k lišejníkové flóře Vysokých Tater. *Sborn. Klubu Prír. Brně.* 1926, 9, p. 105 – 132.
- Suza, J. 1930. Lichenes Slovakiae III. *Acta Bot. Bohem.* 1930, 9, p. 5 – 33.
- Suza, J. 1932. Předběžná zpráva k lichenogeografickému výzkumu Ďumbieru (Slovensko). *Věda Prír.* 1932, 13, p. 170 – 174, 194 – 198.
- Suza, J. 1934. Ozeanische Züge in der epiphytischen Flechtenflora der Ostkarpathen (ČSR.), bzw. Mitteleuropas. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Prír.* 1934, [roč.] 1933: 1 – 43.
- Suza, J. 1936. Lišejníky Velké Fatry (Slovensko). *Sborn. Muz. Slov. Spoločn.* 1936, 30, p. 111 – 129.
- Suza, J. 1937. Lišejníky Bielských Tater (Slovensko). *Sborn. Muz. Slov. Spoločn.* 1937, 31, p. 111 – 163.
- Suza, J. 1944. O povaze výskytu a rozšíření některých epifytických lišejníků v Karpatech. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Prír.* 1944, [roč.] 1943, p. 1 – 59.
- Suza, J. 1945. Lišejníky Slovenského Středohoří. *Acta Soc. Sci. Natur. Moravo-Siles.* 1945, 17, p. 1 – 68.
- Suza, J. 1946. Lišejníky Ztratenké hornatiny (Slovensko). *Sborn. Klubu Prír. v Brně.* 1946, 26, p. 120 – 128.

- Suza, J. 1949. Lišejníky Slovenského Rudohoří. *Acta Acad. Sci. Nat. Moravo-Siles.* 1949, 21, p. 1 – 22.
- Szatala, Ö. 1916. Adatok Ung vármegye zuzmóflórájának ismeretéhez. *Bot. Közlem.* 1916, 15, p. 1 – 34.
- Szatala, Ö. 1930. Lichenes Hungariae. II. Gymnocarpeae (Graphidineae, Cyclocarpineae: Lecanactidaceae – Peltigeraceae). Magyarország zuzmóflórája. *Folia Crypt.* 1930, 1, p. 833 – 928.
- Thor, G. & Arvidsson, L. (eds). 1999. *Rödlistade lavar i Sverigge*. Artfakta. ArtDatabanken, SLU, Uppsala, 528 p.
- Věžda, A. 1960. Flechten der tschechoslowakischen Karpaten III. *Biologia (Bratislava)*. 1960, vol. 15, p. 168 – 182.