

Chorologický přehled zástupců rodu *Saxifraga* v České republice a na Slovensku

Phytogeographical analysis of *Saxifraga* species occurring in the Czech Republic and Slovakia

Lubomír H r o u d a

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2

Hrouda L. (1999): Phytogeographical analysis of *Saxifraga* species occurring in the Czech Republic and Slovakia. – Preslia, Praha, 70 (1998): 289–301. [In Czech]

The study briefly reports on the occurrence of 21 Czech and Slovak species of the genus *Saxifraga*. The species are evaluated from various phytogeographical viewpoints, especially with respect to their relevance to floristic elements. The centres of distribution of sections of the genus and the ways of migration of the species to Central Europe are also discussed. The maps of distribution of species of subsect. *Saxifraga* (*S. granulata*, *S. bulbifera*, *S. sponhemica*, *S. steinmannii*, *S. tridactylites*, *S. adscendens*) in the Czech and Slovak Republics are given.

K e y w o r d s : *Saxifraga*, phytogeography, Czech Republic, Slovakia, floristic elements, distribution maps

Úvod

Rod *Saxifraga* jsem zpracoval společně s dr. M. Šourkovou pro Květenu ČR (Hrouda & Šourková 1992). Obdobné zpracování existuje i pro Slovensko (Jasičová & Futák 1985), byť zejména v řešení některých taxonomických otázek ne zcela dokončené, vzhledem k náhlému skonu původního autora doc. J. Futáka. Proto byly studovány populace lomikamenů i ve slovenských Karpatech. Taxonomické otázky týkající se některých skupin (*S. rosacea* agg., *S. moschata* agg.) budou řešeny na jiném místě; v tomto příspěvku jsem se pokusil shrnout chorologické poměry českých a slovenských zástupců. Fytogeografická analýza větších rodů je v naší literatuře nečetná – jako příklad může sloužit rozbor rodu *Carex* v bývalé ČSSR (Holub 1987).

Chorologické poměry lomikamenů jsou, jak lze u tak rozsáhlého holarktického rodu, členěného na více skupin často s rozdílnými vývojovými centry, obecně i ve vztahu k území střední Evropy velmi různorodé. Lze zde nalézt větší počet areáltypů, květenných elementů, resp. migrantů podle vývoje jednotlivých skupin. Výskyt většiny středoevropských druhů, zejména horských, či vyznačujících se specifickou ekologií (jako je tomu např. u *S. rosacea* agg.), je bezesporu reliktního charakteru, v některých skupinách se uplatňuje paleo- či neoendemismus. Prakticky všechny druhy se v této oblasti vyskytují jako mezní či exklávní prvky. Všechny fytogeografické pojmy, zejména často různě vykládaný termín „květenný element“, jsou užity ve smyslu prací Holuba a Jiráka (Holub & Jirásek 1967, 1968).

Tab. 1. – Postavení českých a slovenských autochtonních druhů ve vnitrorodovém systému rodu *Saxifraga* L. Udáno je zastoupení druhu v obou republikách (ČMS), resp. pouze v České (ČM) či Slovenské republice (S), sporné druhy pro naše území jsou označeny (?).

Table 1. – Position of *Saxifraga* species native to the territory studied in the classification system of the genus. Taxa present in the Czech Republic (ČM), Slovakia (S) or in both countries (ČMS) are shown. The species occurrence of which is questionable are marked (?).

Sect. <i>Ciliatae</i> Haw.		
	<i>S. hirculus</i> L.	(?)
Sect. <i>Micranthes</i> (Haw.) D. Don		
	<i>S. hieraciifolia</i> Waldst. et Kit. ex Willd.	(S)
	<i>S. nivalis</i> L.	(ČM)
Sect. <i>Cotylea</i> Tausch		
	<i>S. rotundifolia</i> L.	(S)
Sect. <i>Gymnopera</i> D. Don		
	<i>S. umbrosa</i> L.	(?)
Sect. <i>Porphyrium</i> Tausch		
	subsect. <i>Kabschia</i> (Engl.) Rouy et Camus	
	<i>S. caesia</i> L.	(S)
	subsect. <i>Oppositifoliae</i> Hayek	
	<i>S. oppositifolia</i> L.	(ČMS)
	<i>S. retusa</i> Gouan	(S)
Sect. <i>Ligulatae</i> Haw.		
	<i>S. paniculata</i> Mill.	(ČMS)
	<i>S. mutata</i> L.	(S)
Sect. <i>Xanthizoon</i> Griseb.		
	<i>S. aizoides</i> L.	(S)
Sect. <i>Trachyphyllum</i> (Gaudin) Koch		
	<i>S. bryoides</i> L.	(ČMS)
Sect. <i>Mesogyne</i> Sternb.		
	<i>S. carpatica</i> Sternb.	(S)
	<i>S. cernua</i> L.	(S)
Sect. <i>Saxifraga</i>		
	subsect. <i>Saxifraga</i>	
	<i>S. granulata</i> L.	(ČMS)
	<i>S. bulbifera</i> L.	(ČMS)
	subsect. <i>Triplinervium</i> (Gaudin) Gornall	
	<i>S. rosacea</i> agg.	
	<i>S. sponhemica</i> C. C. Gmel.	(ČM)
	<i>S. steinmannii</i> Tausch	(ČM)
	<i>S. moschata</i> Wulf.	
	subsp. <i>basaltica</i> Br.-Bl.	(ČM)
	subsp. <i>kotulae</i> S. Pawł.	(S)
	subsp. <i>dominii</i> Soó	(S)
	<i>S. wahlenbergii</i> J. Ball	(S)
	subsect. <i>Holophyllae</i> (Engl.) Engl. et Irmscher	
	<i>S. androsacea</i> L.	(S)
	subsect. <i>Tridactylites</i> (Haw.) Gornall	
	<i>S. tridactylites</i> L.	(ČMS)
	<i>S. adscendens</i> L.	(S)

Základní chorologickou studií rodu je práce Englerova (Engler 1916), vydaná souběžně s jeho monografií v edici Pflanzenreich (Engler & Irmscher 1916, 1918). Obsažněji se fytogeografií rodu *Saxifraga* zabýval ještě Cain (1944), severských druhů též Hultén

(1958). Nejnovější evropská monografie lomikamenů (Webb & Gornall 1990) přináší schematizované mapy rozšíření všech evropských druhů, vlastním chorologickým úvahám se však věnuje jen okrajově; na rozdíl od všech systematických prací monografa Englera dokonce necituje jeho shora uvedenou studii chorologickou.

Centrum diversity rodu i převážně většiny jeho sekcí leží v arktické oblasti a ve vysoko-hoří evropsko-himálajské oblasti. V otázce primárního vývojového centra rodu se názory v minulosti různily; názor o primárním centru evropském (Cain 1944), ovlivněný zřejmě „eurocentrickým“ pohledem monografa Englera, byl nověji překonán – vesměs je nyní považována za primární vývojové centrum Arktida, ať už bez bližší specifikace (Stebbins 1984) nebo její východoasijsko-severoamerická část (Kaplan 1981). Poslední hypotézu podporuje i výskyt nejprimitivnějších parazitických rzí na lomikamenech právě v oblasti východní Asie (Saville 1975).

Taxonomické postavení studovaných druhů je patrné z tab. 1, vycházející z recentně přijímaného vnitrorodového členění (Gornall 1987).

Fytogeografická charakteristika sekcí a jejich českých a slovenských zástupců

Sect. *Micranthes*, zastoupená v hercynsko-karpatské květeně dvěma druhy, má vývojové centrum cirkumpolární v arktické a subarktické oblasti a jen vzácně vyznívá v jižněji položených vysokohorských oblastech. Učebnicovým příkladem glaciálního reliktu je výskyt *Saxifraga nivalis* na čedičové žíle v Malé Sněžné jámě v Krkonoších, představující jedinou lokalitu mimo souvislý severský areál; proto i z hlediska květenných elementů je snad vhodnější řadit tento druh k druhům arktickým, a nikoli arкто-alpidským, jejichž typickým zástupcem je druhý středoevropský druh této sekce, *Saxifraga hieraciifolia*, s arealami v Jižních a Západních Karpatech, východních Alpách a na západním okraji Alp. *Saxifraga hieraciifolia* je dlouho známa z celé oblasti Vysokých Tater, v Nízkých Tatrách pak z masivu Ďumbieru; nejnověji byla objevena v karu v oblasti Orlové ve východní části Nízkých Tater (Turis & Valachovič 1996).

Sect. *Cotylea* je drobná izolovaná skupina s alpidským vývojovým centrem. Současné maximální rozšíření skupiny odpovídá areálu *S. rotundifolia* (cf. Webb & Gornall 1990). Jeho západokarpatská arela představuje jedinou exklávu vedle souvislého areálu táhnoucího se od východních Pyrenejí po Kavkaz a zároveň nejsevernější výskyt druhu. Je to jediný alpidský druh (z druhů ve studovaném území se vyskytujících) s těžištěm rozšíření nikoli v subalpinském, ale spíše v supramontánním až montánním stupni, často i v zastíněných polohách. Pro slovenské Karpaty jej lze považovat za jihozápadní alpský migrant (v Alpách zasahuje hojně až k Vídni), mající zcela specifické rozšíření: pomíneme-li izolovaný nález na Stežkách v Tatrách, je druh omezen prakticky na širší oblast Krivánské Malé Fatry a Choče, kde je však poměrně hojný. Druh se sice vyskytuje i v Jižních Karpatech, jeho migrace karpatským obloukem však nepřekročila rumunské hranice, přestože v Ukrajin-ských Karpatech i v oblasti vápencových Tater má mnohá ekologicky vhodná stanoviště.

Sect. *Porphyrion*, zahrnující nejnámější skalničkové lomikameny, má vývojové centrum alpidsko-himálajské s poměrně značnou geografickou diferenciací typů; ve střední Evropě je zastoupena dvěma podsekcemi. Ze subsect. *Kabschia* soustřeďující převážně alpidské typy, k nám zasahuje *S. caesia*, typický vápencový petrofyt subalpinského stupně – tím je též jasně limitováno rozšíření v Karpatech (od Malé Fatry po Belanské Tatry). Nále-

ží opět k druhům jihozápadního migrantu, který z alpského centra dosáhl jen Karpaty Západní, zatímco vápencům Jižních a Východních Karpat chybí.

Subsect. *Oppositifoliae* má centrum rozšíření v Himálaji a jen tři druhy zasahují do Evropy, resp. Arktidy. Široký je areál arкто-alpidského druhu *S. oppositifolia*, zasahující do většiny pohoří střední a jižní Evropy, kde je však oproti severské souvislé části areálu variabilní a rozpadá se v několik drobných taxonů. Naše populace krkonošské i tatranské, náležející k nominální subsp. *oppositifolia*, jeví jasný vztah k populacím severským. Blíže příbuzný ekologický vikariant *S. retusa* je alpidský druh s typicky disjunktním areálem od východních Pyrenejí po Karpaty, vyskytující se v Západních Karpatech jen na nejvyšších silikátových štútech Vysokých Tater (až na vrchol Gerlachu).

Sect. *Ligulatae* obsahuje převážně evropské oreofyty s ohraničenými areály, často malými a vikarizujícími. Příkladem je alpsko-karpatský druh *S. mutata* s jedinou lokalitou na nízkotatranském vrchu Salatín, jež však je, zdá se, autochtonní. Proč se nevyskytuje i na jiných příhodných stanovištích, lze říci jen těžko. Jisto však je, že naše populace má přímý vztah k populacím alpským, neboť jihokarpatské rostliny z arely v okolí Brašova jsou morfologicky odlišné, a jsou někdy též hodnoceny jako samostatná subspecie (subsp. *demissa* (Schott et Kotschy) D. A. Webb). Velmi široce je rozšířen druh *S. paniculata*, v arktické části areálu amfiatlantský (avšak mnohem hojnější na americkém pobřeží Atlantiku), ve střední a jižní Evropě pak se chovající často jako dealpin. I u nás vystupuje jednak jako vysokohorský druh v subalpinském stupni Karpat, resp. Hrubého Jeseníku, jinde v hercynské a v panonské oblasti se však chová jako typický reliktní apodealpin (údolí Berounky, Pálava, Slovenský kras apod.). Kupodivu jeho velmi disjunktní areál se neprojevuje morfologickými či taxonomickými odchylkami, variabilita, byť značná, má charakter ekomorfóz.

K arкто-alpidským druhům s arktickou částí amfiatlantskou patří též *S. aizoides* z monotypické sect. *Xanthizoon*; v mimoarktické části areálu je však již omezen pouze na vysokohoří. Stejně tak i na Slovensku, i když vzhledem k ekologiii (prameniště, vlhčiny) je občas splavován až do horského stupně.

Fytogeograficky výjimečný v rámci další sect. *Trachyphyllum* je alpidský druh *S. bryoides*; vývojové centrum a areál ostatních evidentně příbuzných druhů totiž leží v pacifické části Arktidy. Ve střední Evropě je nutno kromě poměrně hojného výskytu na silikátech Vysokých Tater a centrální části Nízkých Tater zdůraznit vysoce reliktní výskyt v Malé Sněžné jámě v Krkonoších, představující nejsevernější naleziště druhu.

Sect. *Mesogyne* má vývojové centrum v arktické oblasti; celá sekce je ekologicky specializovaná, což má za následek vysoce disjunktní areály, resp. i výskyt některých druhů v horách výjimečně jižně situovaných (např. *S. sibirica* v horách západního Turecka). To platí i pro asi nejvzácnější karpatský lomikámen *S. cernua* s několika mikrolokality v Belianských Tatrách (Jasičová & Futák 1985, Bernátová et al. 1996), nověji objevený i ve slovenské části Červených vrchů (Rozpadlý grůň – Dúbravcová, unpubl.) Výskyt *S. cernua* ve více drobných areálech v oblasti Alp i Karpat je vysoce reliktní, vázaný jen na vyležiska severně orientovaných karů. Hojnější, i když rovněž vysoce ekologicky specializovaný je karpatský subendemit *S. carpatica*, popsáný z Tater Kašpárem hrabětem Šternberkem, rostoucí kromě nejvyšších poloh silikátových Karpat pouze v Rile a Pírinu v Bulharsku. V západokarpatské arele byl donedávna znám pouze jeho výskyt ve Vysokých Tatrách (cf. Jasičová & Futák 1985), v r. 1991 byl nově objeven pro východní část Nízkých Tatier (Kráľova hola, kar Brunov – Ondrejová & Turis 1992); nepublikován je z téže oblasti starší nález z Velké Vápenice (Holub, in verbis).

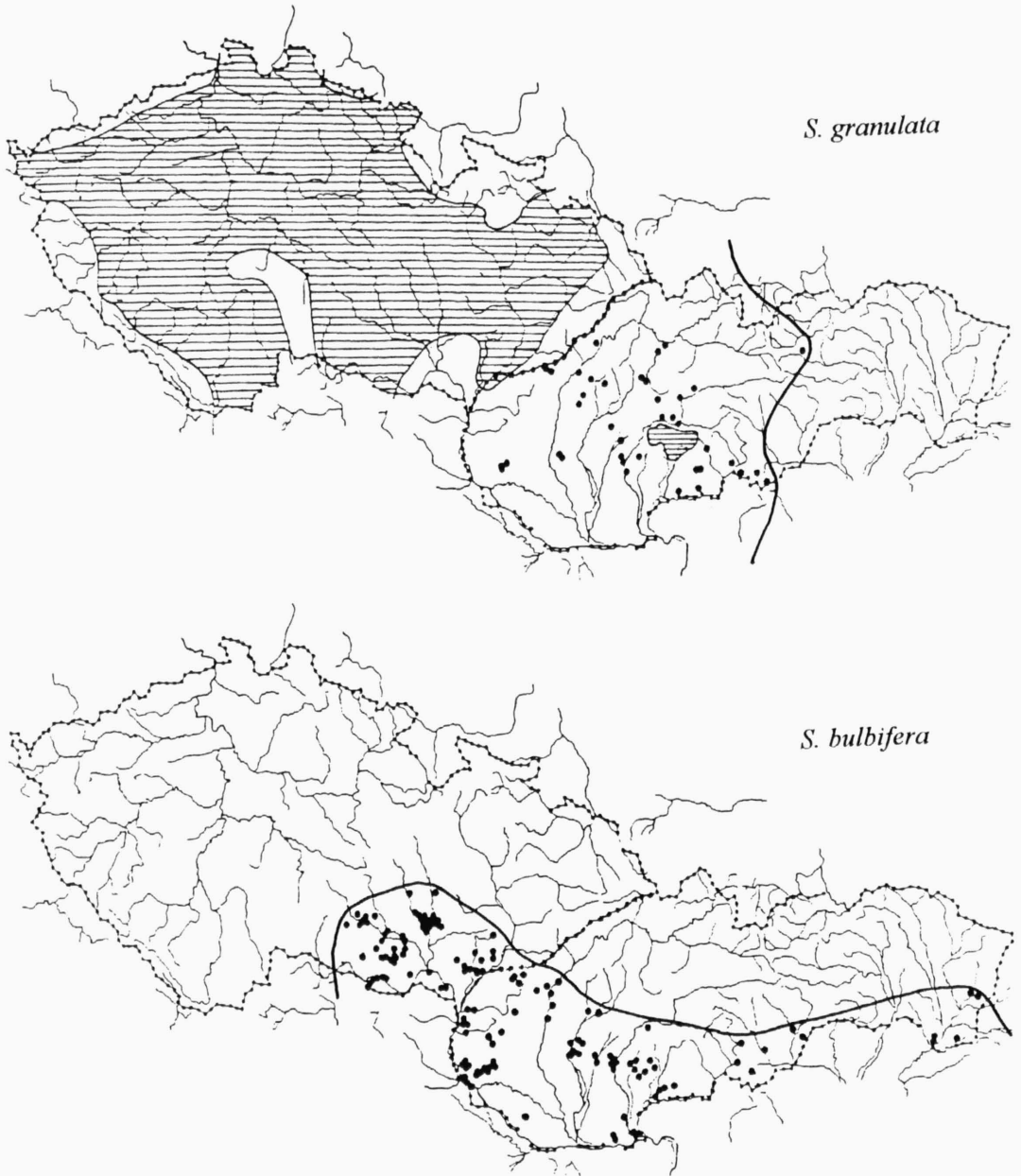
Největší sekcí rodu je nominátní sect. *Saxifraga* s centrem rozšíření v Evropě, zejména západní a jihozápadní (Iberský poloostrov – Pyreneje – Alpy), zahrnující kromě horských typů i typy jiných stanovišť. K těm náležejí zejména zástupci subsect. *Saxifraga*, reprezentované ve střední Evropě druhy *S. granulata* a *S. bulbifera*. U obou druhů probíhá územím České a Slovenské republiky hranice areálu (obr. 1); *S. granulata* náleží však k druhům eurosbatlantským s východní hranicí areálu probíhající Slovenskem, zatímco *S. bulbifera* má areál v rámci lomikamenů netypický, s promediteránní tendencí, se severní hranicí výskytu na jižní Moravě a jižním Slovensku.

Taxonomicky i chorologicky obtížnou skupinou je subatlantský příbuzenský okruh *S. rosacea* agg., náležející do subsect. *Triplinervium*. Celý areál je reliktní, nejasného stáří (asi glaciálního původu), silně disjunktní, s mladou taxonomickou diferenciací. Taxonomicko-chorologické zpracování skupiny monografem Webbem (Webb 1950) řeší zejména problematiku v atlantské oblasti, ve střední Evropě však bylo nutno jeho názory poopravit nebo pozměnit. Typická *S. rosacea* je striktně atlantský typ (Irsko, Island, Faerské ostrovy); u několika nejasných nálezů v Německu (vesměs u hradů) nelze vyloučit sekundární původ. Od Arden přes j. Německo po Čechy, j. Moravu a údolí Ybbsu v Rakousku se táhne disjunktní areál druhu *S. sponhemica*. Třetí typ, ekologicky, chorologicky a pravděpodobně i karyologicky odlišný, Tauschem z Českého středohoří popsáný taxon *S. steinmannii*, specifický pro kolmé skalní stěny, je s největší pravděpodobností neoendemitem České kotliny (cf. obr. 2); vyskytuje se v Českém středohoří, Pojizeří a u Přiběnic v údolí Lužnice, nikoli pouze v údolí Labe u Ústí nad Labem, jak mylně přebírá údaje z Květeny ČR nejnovější zpracování Hegiho Illustrierte Flora von Mitteleuropa (Kaplan 1995).

V Květeně ČR (Hrouda & Šourková 1992) jsou české taxony tohoto okruhu hodnoceny jako subspecie. Přes existenci přechodných populací v Českém středohoří se však na základě dalšího studia zejména lokalit *S. steinmannii* kloním k názoru, že je vhodnější je posuzovat jako samostatné drobné druhy.

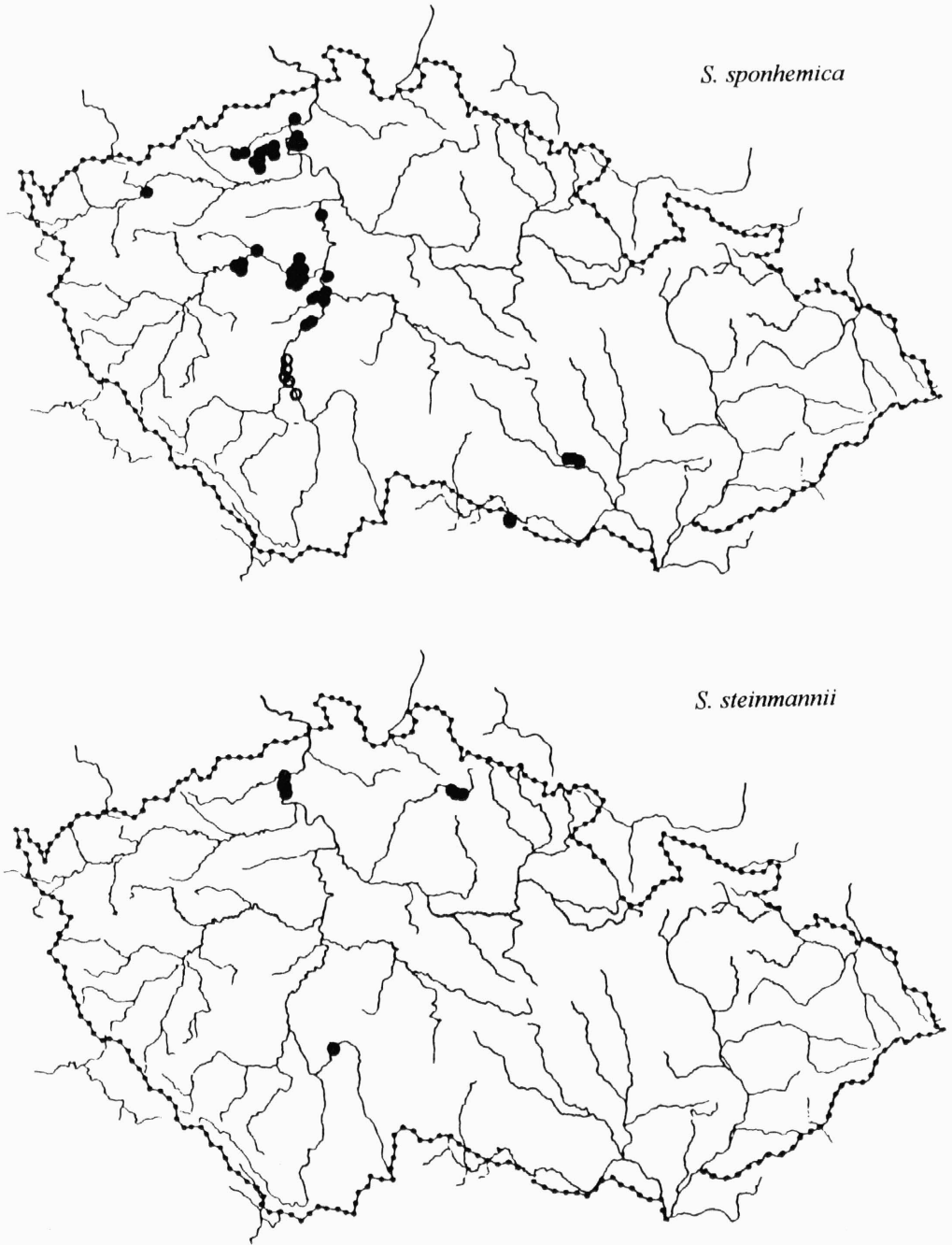
Do subsect. *Triplinervium* náleží i *S. moschata*, druh typicky alpidský v širokém slova smyslu (až po Kavkaz), rovněž s velmi disjunktním areálem a probíhající morfologickou, resp. taxonomickou diferenciací, hodnotitelnou snad na úrovni poddruhu. Pro hercynskou oblast je pozoruhodný zejména stenoendemit Malé Sněžné jámy, označovaný jako subsp. *basaltica* Br.-Bl. V herbářovém materiálu bohatě dokumentovaná populace je odlišná od karpatských typů subsp. *dominii* a subsp. *kotulae*, považovaných za ekologické vikarianty ve vztahu k podkladu. Diferenciace těchto typů je spíše trendového charakteru – typické rostliny subsp. *dominii* se vyskytují skutečně na vápenci a typické rostliny subsp. *kotulae* na silikátu, existují však přechody, zejména u populací geograficky blízkých, byť ekologicky odlišných. Diferenciace ekologicko-geografických ras je patrná i v jižních Karpatech a na Balkáně (cf. Pawłowska 1953). Problematická karyologie, nekorelující s morfologií, studovaná zejména v alpské části areálu (Damboldt 1968, 1971), nevylučuje u přechodných typů možný podíl hybridizace.

Výrazně diferencovaným typem od předchozích zástupců subsect. *Triplinervium* je jeden ze dvou nejčastěji uváděných západokarpatských paleoendemitů *S. wahlenbergii*, popsáný od Zakopaneho v Polsku (uváděný v literatuře často i pod jménem *S. perdurans* Kit.; Kitaibel jej sice popsal dříve, avšak neplatně a jeho popis byl zplatněn až po jeho smrti). Je to druh se specifickou ekologií (sněhová vyležiska a kapsy), ale v místech výskytu v oblasti vápencových Tater nikoli vzácný; vzácnější je v Malé a Chočské Fatře, výjimkou je pak izolovaná lokalita na Velké Stožce na Muránské planině, kde bylo zjištěno jen několik trsů.



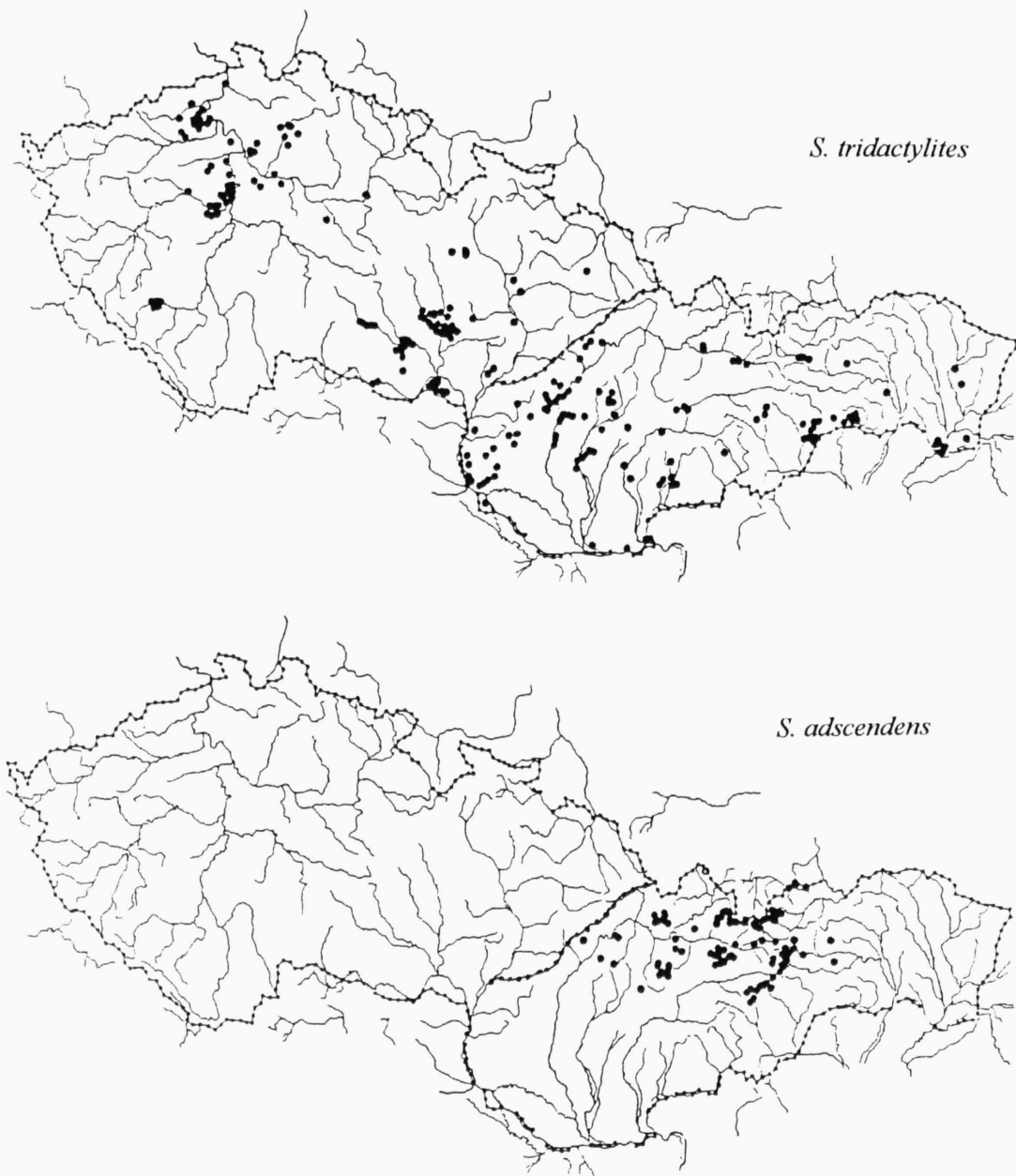
Obr. 1. – Rozšíření druhů subsect. *Saxifraga* v České a Slovenské republice: *Saxifraga granulata* (vyznačena východní hranice celkového areálu) a *S. bulbifera* (vyznačena severní hranice celkového areálu).

Fig. 1. – Distribution of species *Saxifraga* subsect. *Saxifraga*: *S. granulata* (eastern distribution limit is indicated) and *S. bulbifera* (northern distribution limit is shown).



Obr. 2. – Rozšíření *Saxifraga sponhemica* a *S. steinmannii* v České republice.

Fig. 2. – Distribution of *S. sponhemica* and *S. steinmannii* in the Czech Republic.



Obr. 3. – Rozšíření druhů subsect. *Tridactylites* v České a Slovenské republice: *Saxifraga tridactylites* a *S. adscendens*.

Fig. 3. – Distribution of species *Saxifraga* subsect. *Tridactylites* in the Czech Republic and Slovakia: *S. tridactylites* and *S. adscendens*.

Subsect. *Holophyllae* s vývojovým centrem v Alpách je na Slovensku zastoupena druhem *S. androsacea*, majícím, jak píše monograf Webb (Webb & Gornall 1990), „curious distribution“ alpidsko-angarské, s hiátem od jižních Karpat po východní Altaj. Na rozdíl od všech předchozích alpidských druhů nejeví specifickou vazbu na podklad a ve Vysokých i Nízkých Tatrách zasahuje na vápence i na silikáty; chybí však Fatrám s výjimkou Černého kameňa (Velká Fatra) a Chočské Fatry.

Poslední subsect. *Tridactylites*, zahrnuje monokarpické druhy s víceméně evropským rozšířením; v našich zemích je zastoupena dvěma druhy. Areál *S. tridactylites* je velmi široký a v našich podmínkách se chová jako teplomilný terofyt xerotermních porostů, vedle *S. bulbifera* jediný druh vlastní i oblastem termofytika (resp. Pannonika). *S. adscendens* je druhem alpidským, s druhou částí areálu ve Skandinávii (avšak nikoli jen subarktické), sestupující však na rozdíl od ostatních horských druhů v Karpatech často do inverzních poloh (Slovenský raj, Muráň, Súlov apod.) (obr. 3).

Pro studované území byl uváděn ještě autochtonní výskyt druhů *S. hirculus* L. ze sect. *Ciliatae* Haw. a *S. umbrosa* L. ze sect. *Gymnopera* D. Don. Údaje o výskytu *S. hirculus* na severní Moravě jsou velmi starého data a nikdy nebyly doloženy; nejbliže se tento subatlantský druh vyskytuje na rašelinistích v jižním Polsku. Údaje o nálezu pyrenejského druhu *S. umbrosa* v Hrubém Jeseníku (Jeník 1980) se vztahují ke kříženci *S. ×geum* L. (cf. Hrouda & Šourková 1992), jehož výskyt jistě není autochtonní (v současnosti jde o nejčastěji pěstovaný hřbitovní lomikámen z této skupiny).

Diskuse

Diskutované charakteristiky rozšíření jednotlivých taxonů jsem se pokusil shrnout do několika syntetizujících přehledů. Tab. 2 představuje zařazení většiny našich druhů do areálů typů (ve smyslu klasifikace Holuba a Jirásků – Holub & Jirásek 1968) a květenných elementů ve smyslu Waltera (Walter & Straka 1970). U rodu s tak výraznou vazbou na vysokehoří je pochopitelné, že většina českých a slovenských druhů náleží k arktickému, arko-alpidskému resp. alpidskému květennému elementu, přičemž poslední převažuje. Zatímco u arko-alpidských druhů nedocházelo v karpatských areálech k taxonomické diferenciaci a všechny druhy odpovídají severským populacím hlavního areálu, v rámci skupiny alpidských taxonů je patrný speciální vývoj. Vyskytují se zde jak paleoendemitů (*S. carpatica*, *S. wahlenbergii* – cf. obr. 4), tak mladé, nevyvážené skupiny s diferenciací neoendemitů (*S. moschata* agg.). Frekvenční zastoupení druhů obou diskutovaných květenných elementů ve fytochorionech Sudet a Karpat je zachyceno v tab. 3.

Všechny druhy s centrem rozšíření v arktické a subarktické oblasti představují na našem území exklávní prvky (*S. aizoides*, *S. cernua*, *S. hieraciifolia*, *S. nivalis*, *S. oppositifolia*); platí to i o většině alpidských taxonů s centrem areálu v Alpách (*S. androsacea*, *S. bryoides*, *S. caesia*, *S. moschata*, *S. mutata*, *S. retusa*). Druhy nižších poloh vystupují jako prvky mezní: východní hranice areálu dosahuje v našich zemích *S. sponhemica* (Morava) a *S. granulata* (střední Slovensko), absolutní severní hranice pak *S. bulbifera*. Součástí širšího areálu je celé území České republiky a Slovenské republiky pouze pro *S. tridactylites* a *S. paniculata*; areál tohoto druhu je však ve značné části velmi ostrůvkovitý.

Chorologie posledně jmenovaného druhu je z našich nejobtížněji charakterizovatelná: zejména v České republice se chová častěji jako dealpin než jako taxon subalpinského

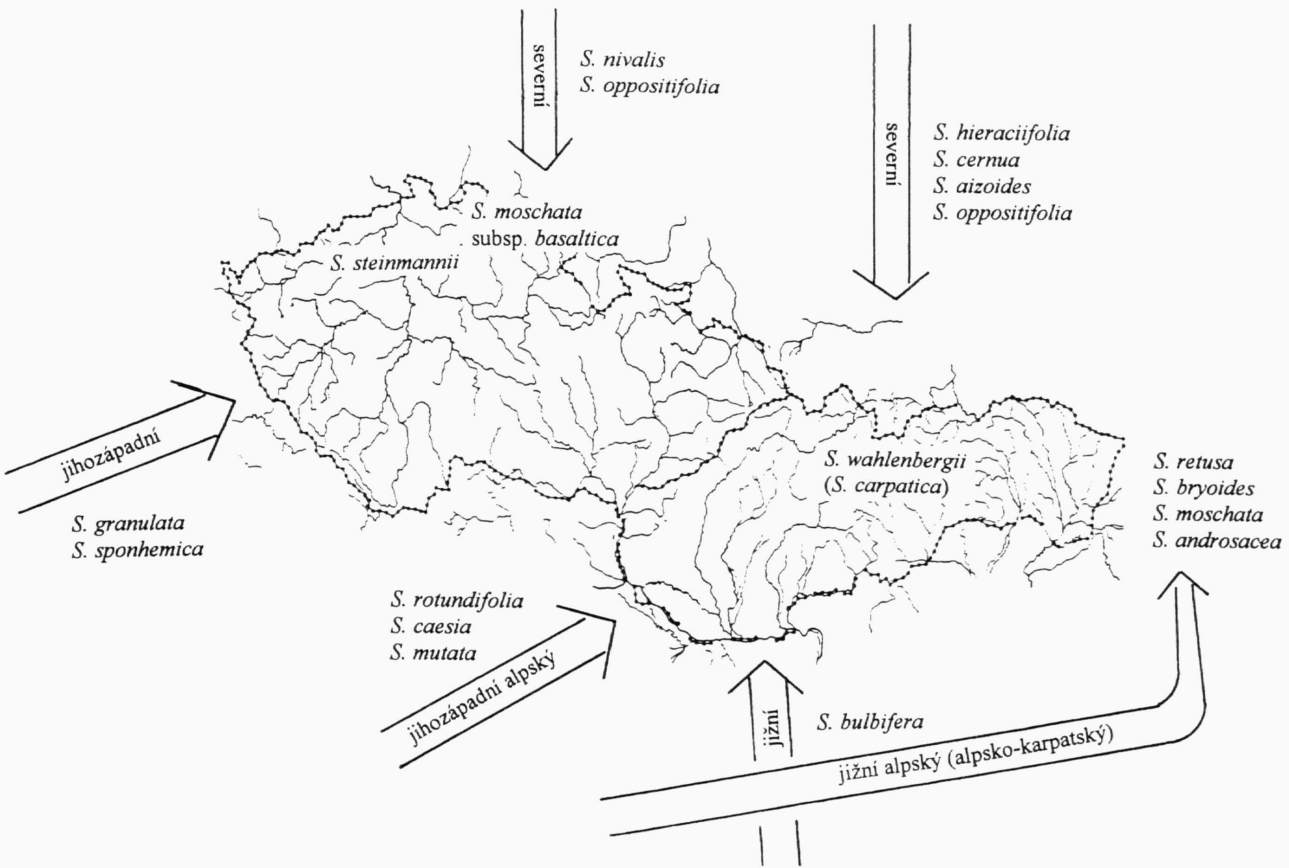
stupně, v Alpách, kde má pravděpodobně frekvenční centrum výskytu, je zastoupen na příhodných stanovištích od údolních poloh až do alpského stupně; subarktická část areálu je amfiatlantická (v Evropě pouze Island a střední Norsko), vesměs jde zde o výskyt vzácný (Hultén 1958). Vývojové centrum sect. *Ligulatae*, do níž *S. paniculata* patří, leží v oblasti Pyrenejí a Alp, do subarktické oblasti zasahuje z této skupiny dále jen *S. cotyledon* L.

Tab. 2. – Areálytypy a květenné elementy českých a slovenských druhů rodu *Saxifraga*.

Table 2. – The Czech and Slovak species of *Saxifraga* and their classification according to the areatypes (left column) and floristic element (right column).

Areálytyp (Holub & Jirásek 1968)	Květenný element (Walter & Straka 1970)
arktiko-supraseptentrionální	arktický
<i>S. nivalis</i>	<i>S. nivalis</i>
arktiko-oreoseptentrionální	arkto-alpidský
<i>S. hieraciifolia</i>	<i>S. hieraciifolia</i>
<i>S. oppositifolia</i>	<i>S. oppositifolia</i>
<i>S. cernua</i>	<i>S. cernua</i>
arkto-oreoseptentrio-atlantský	<i>S. paniculata</i>
<i>S. paniculata</i>	<i>S. aizoides</i>
<i>S. aizoides</i>	alpidský
alpidsko-angarský	<i>S. androsacea</i>
<i>S. androsacea</i>	<i>S. moschata</i>
alpidský	<i>S. caesia</i>
<i>S. rotundifolia</i>	<i>S. retusa</i>
<i>S. moschata</i>	<i>S. bryoides</i>
centroalpidský	<i>S. mutata</i>
<i>S. caesia</i>	<i>S. carpatica</i>
<i>S. retusa</i>	<i>S. wahlenbergii</i>
<i>S. bryoides</i>	středoevropský
alpsko-karpatský	<i>S. granulata</i>
<i>S. mutata</i>	<i>S. sponhemica</i>
karpatský	<i>S. steinmannii</i>
<i>S. carpatica</i>	promediterránní
<i>S. wahlenbergii</i>	<i>S. bulbifera</i>
eurosubatlantský	
<i>S. granulata</i>	
hercynský	
<i>S. sponhemica</i>	
<i>S. steinmannii</i>	
euroatlantsko-středoevropsko-mediteránní	
<i>S. tridactylites</i>	

S příslušností našich taxonů ke květenným elementům souvisí též předpokládané migrační cesty do našich zemí (obr. 4). Převládají severní a alpské typy migrace, přičemž u alpských je nutno předpokládat dvojitou cestu: častější karpatským obloukem z jihu na sever (jižní alpský, resp. alpsko-karpatský migrant), vzácněji, u druhů vyskytujících se pouze v Západních Karpatech, pak migraci jihozápadní z oblasti severovýchodních (dolnora-



Obr. 4. – Zastoupení migrantů a endemitů na území České a Slovenské republiky.

Fig. 4. – Presence of endemic species and types of migration in *Saxifraga* of the Czech Republic and Slovakia.

	Sudety Krkonoše	Západní Karpaty										Vých. Karpaty	Jižní Karpaty	areál -element	podklad vápenec silikat	
		Fatra			Nízké Tatry		Vysoké Tatry			Muraň plánina	Záp. Beskydy					
		MF	VF	Choč	Z část	V část	Z Tatry	V Tatry	Bel. Tatry							
<i>S. nivalis</i>	+ MSJ														arkt	V/S
<i>S. hieraciifolia</i>					●		●	●	●			●	●		arkt-alp	V
<i>S. aizoides</i>		●	●	●	●		●	●	●			●	●		arkt-alp	V
<i>S. rotundifolia</i>		●	●	●	+ Salatin			+ Stežky			+ Kub hola		●		alp	V
<i>S. caesia</i>		●	●	●	●		●	●	●						alp	V
<i>S. oppositifolia</i>	●				●		●	●	●			●	●		arkt-alp	V (S)
<i>S. retusa</i>								+ Zeleno	●			●	●		alp	S
<i>S. mutata</i>					+ Salatin								●		alp	V
<i>S. bryoides</i>	+ MSJ				●		●	●	●			●	●		alp	S
<i>S. carpatica</i>					●	+ Kr hola	●	●	●			●	●		carp	S
<i>S. cernua</i>								+ Rozp gruň				●	●		arkt-alp	V
<i>S. moschata</i>	+ MSJ	●		●	●	+ Orlova	●	●	●			●	●		alp	V/S
<i>S. wahlenbergii</i>		●		●	●		●	●	●		+ Stožka				carp	V/S
<i>S. androsacea</i>			+ Čierny Kameň	●	●		●	●	●			●	●		alp	V/S

Tab. 3. – Frekvenční zastoupení arкто-alpidských a alpidských druhů rodu *Saxifraga* ve fytochorionech Sudet a Karpat. Velký bod – hojný druh, střední bod – roztroušený výskyt, malý bod – vzácný druh, křížek – výskyt jen na jediné lokalitě; MSJ – Malá Sněžná jáma, MF – Malá Fatra, VF – Velká Fatra; V – vápnitý podklad, S – silikátový podklad.

Table 3. – Frequency of distribution of Arcto-Alpidic and Alpidic *Saxifraga* species in Sudetian and Carpathian regions of the Czech Republic and Slovakia. The frequency of occurrence decreases with the size of the circle from "frequent" to "scattered" to "rare" to the only one locality (indicated by a cross). MSJ – the Malá Sněžná jáma valley in the Krkonoše Mts., MF – Malá Fatra Mts., VF – Velká Fatra Mts., V – calcareous rocks, S – silicate rocks.

kouských) Alp (*S. caesia*, *S. rotundifolia* a z důvodů zmíněných již v předchozí kapitole i v Jižních Karpatech zastoupená *S. mutata*). Ostatní migrační cesty jsou pro české a slovenské lomikameny málo významné, byť u některých druhů lze jednosměrný typ migrace na naše území předpokládat. Pravděpodobně náleží k jižním migrantům i na obr. 4 nezachycená *S. tridactylites*. U většiny našich (původních) lomikamenů lze předpokládat přirozený typ migrace. Výjimku může tvořit *S. sponhemica*, vyskytující se podobně jako nominální mikrospecie agregátu *S. rosacea* nežádka v okolí prehistorických i historických sídlišť (hradiště, hrady); migrace tohoto taxonu, dobře se uchycujícího a i dnes pěstovaného, mohla být částečně ovlivněna člověkem.

Summary

Twenty one native species of the genus *Saxifraga* occur in the Czech Republic and Slovak Republic. The present paper evaluates these species from various phytogeographical viewpoints. Most of them are subalpine plants belonging to the Arctic-Alpidic or Alpidic floristic element; the Arctic-Alpidic species are *S. oppositifolia*, *S. hieraciifolia*, *S. aizoides*, the group of Alpidic species consists of *S. retusa*, *S. androsacea*, *S. bryoides*, *S. mutata*, *S. moschata*, *S. granulata* and the microspecies of *S. rosacea* agg. are Subatlantic species. The mountain/subalpine species are distributed only in small areas in the Tatra Mts. (or in other high mountains of the West Carpathian region). Only three species are distributed also in the Sudeten mountains (Krkonoše Mts.) – *S. oppositifolia*, *S. bryoides*, and *S. moschata* subsp. *basaltica*. The Arctic species *S. nivalis* spreads very rarely only in the Krkonoše Mts. Some species belonging to other floristic elements have their eastern (*S. granulata*,

S. sponhemica) or northern (*S. bulbifera*) distribution limits in the studied area. Three taxa are endemic to Central Europe, i. e. *S. wahlenbergii*, the West Carpathian palaeoendemic (distributed only in Slovakia and Poland), and two neoendemics, i. e. *S. moschata* subsp. *basaltica* (Krkonosé Mts.) and *S. steinmannii* from the *S. rosacea* agg. (occurring in a few regions in Bohemia). Two migration ways are supposed for the Alpidic species: (1) from southeastern Alps through southern and eastern Carpathians to the West Carpathian in Slovakia and (2) from northeastern Alps to the West Carpathians (this way can be assumed for the species which are missing from other parts of Carpathians: *S. caesia*, *S. mutata*, *S. rotundifolia*). The phytogeographical analysis of *S. paniculata* is rather problematic because in Central Europe, the species occurs in subalpine belt as well as in warm highlands (as a dealpine plant).

Literatura

- Bernátová D., Obuch J. & Kliment J. (1996): Floristicko-fyocenologické paberky z vysokých pohorí Západných Karpát. – Bull. Slov. Bot. Spoloč., Bratislava, 18: 61–66.
- Cain S. A. (1944): Foundation of plant geography. – New York.
- Damboldt J. (1968): Zur Cytotaxonomie der Gattung *Saxifraga* L. III. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 81: 43–52.
- Damboldt J. (1971): Zur Cytotaxonomie der Gattung *Saxifraga* L. IV. Weitere Untersuchungen in der *Saxifraga exarata-moschata* Gruppe. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 84: 705–712.
- Engler A. (1916): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgspflanzen erläutert an der Verbreitung der Saxifragen. – Abh. Königl. Preuss. Akad. Wiss., cl. math.-natur., Berlin, 1916/1: 1–113.
- Engler A. & Irmischer E. (1916, 1919): *Saxifragaceae: Saxifraga*. – In: Das Pflanzenreich 67: 1–448 (1916) et 69: 449–709 (1919).
- Gornall R. J. (1987): An outline of a revised classification of *Saxifraga* L. – Bot. J. Linn. Soc., London, 95: 273–292.
- Holub J. (1987): Fytogeografická analýza československých zástupců rodu *Carex*. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 22, Mater. 6: 35–45.
- Holub J. & Jirásek V. (1967): Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 2: 69–114.
- Holub J. & Jirásek V. (1968): Beitrag zur arealonomischen Terminologie. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 3: 275–340.
- Hrouda L. & Šourková M. (1992): *Saxifragaceae*. – In: Hejný S. & Slavík B. (eds.), Květena ČR 3: 401–422, Academia, Praha.
- Hultén E. (1958): The amph-atlantic plants. – Kungl. Svenska Akad. Vetenskapen, Stockholm.
- Jasičová M. & Futák J. (1985): *Saxifraga* L. – In: Bertová L. (ed.), Flóra Slovenska 4/2: 223–275, Veda, Bratislava.
- Jeník J. (1980): *Saxifraga umbrosa* – an extinct relict of the Sudeten mountains. – Preslia, Praha, 52: 193–202.
- Kaplan K. (1981): Embryologische, pollen- und samenmorphologische Untersuchungen zur Systematik von *Saxifraga* (*Saxifragaceae*). – Bibl. Bot., Stuttgart, 134: 1–56.
- Kaplan K. (1995): *Saxifraga*. – In: Weber H. E. (ed.), Illustrierte Flora von Mitteleuropa, ed. 3, 4/2B: 136–223, Berlin.
- Ondřejová I. & Turis P. (1992): Niektoré botanické zaujímavosti z navrhovenej ŠPR Brunov v Nížkych Tatrách. – Bull. Slov. Bot. Spoloč., Bratislava, 14: 32–33.
- Pawłowska S. (1953): De nonnullis Saxifragis carpatensis et balcanicis. – Acta Soc. Bot. Polon., Warszawa, 22: 225–244.
- Saville D. B. O. (1975): Evolution and biogeography of *Saxifragaceae* with guidance from their rust parasites. – Ann. Missouri Bot. Gard., St. Louis, 62: 354–361.
- Stebbins G. L. (1984): Polyploidy and the distribution of the arctic-alpine flora: new evidence and a new approach. – Bot. Helvet. 94: 1–13.
- Turis P. & Valachovič M. (1996): Lomikameň jastrabníkolistý (*Saxifraga hieraciifolia* W. et K.) v Kráľovoholskej časti Nížkych Tatier. – Bull. Slov. Bot. Spoloč., Bratislava, 18: 138–140.
- Walter H. & Straka H. (1970): Arealkunde. – E. Ulmer, Stuttgart.
- Webb D. A. (1950): A revision of the dactyloid Saxifrages of north-west Europe. – Proc. Roy. Irish Acad. 43B: 207–235.
- Webb D. A. & Gornall R. J. (1989): Saxifrages of Europe. – Christopher Helm, London.