

K šíření druhu *Atriplex sagittata*

Zur Ausbreitung der Art *Atriplex sagittata*

Karel Kopecký a Marie Lhotská

KOPECKÝ K. et LHORSKÁ M. (1990): K šíření druhu *Atriplex sagittata*. [Remarks on the spreading of the species *Atriplex sagittata*]. — Preslia, Praha, 62 : 337—349.

Key words: *Atriplex sagittata*, ruderal vegetation, diasporology, germination ecology, Czechoslovakia

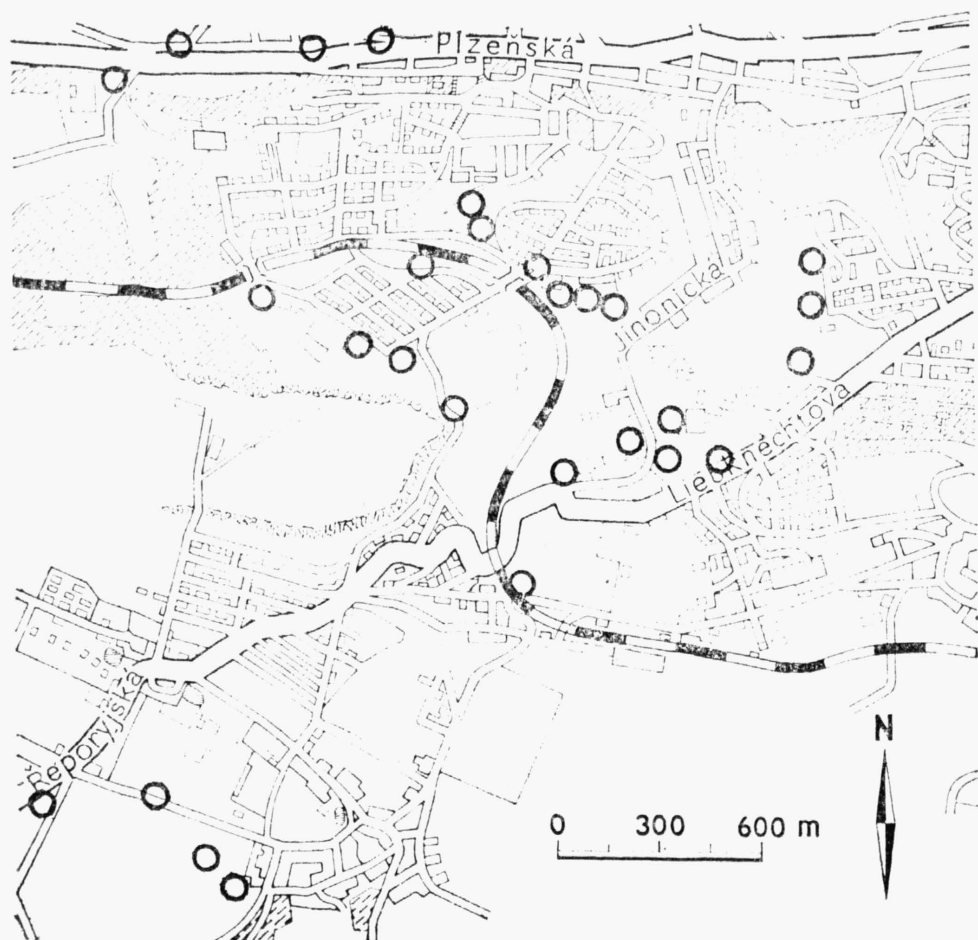
Atriplex sagittata BORKH. represents an archaeophytic species in Czechoslovakia. Its distribution has shown a progressive trend during several last decades. It may be explained by (1) an increase of the number and total area of suitable habitats, and (2) heterocarpy. The latter factor is linked with differences in (a) depth of dormancy, (b) way of spreading, and (c) germination time of individual diaspore types. Different time of dissemination prevents sprouting of the achenes of C-type in the autumn and it is responsible for breaking of dormancy in A-type. It makes thus possible the establishment of the soil seed bank consisting predominantly of the B-type.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice, Československo

Atriplex sagittata BORKH. (= *A. nitens* SCHKUHR) patří k oněm druhům naší ruderální flóry a vegetace, jejichž šíření vykazuje v posledních desetiletích progresivní tendenci. Počet lokalit a rozloha ploch osídlených porosty tohoto druhu nápadně vzrůstá zejména v prostorech stavenišť na periferiích měst, v okolí důlních a průmyslových aglomerací, podél silnic i železničních tratí. Tak např. na bývalé periferii jihozápadní části Prahy byla lebeda lesklá zastoupena ještě v padesátých letech na relativně malém počtu lokalit¹⁾. Jejich množství podstatně vzrostlo koncem šedesátých a v průběhu sedmdesátých let v souvislosti s oživením stavební činnosti v této části města (obr. 1). V Praze a v jejím okolí byl tento druh floristům dobře znám již v minulém století (ČELAKOVSKÝ 1870), avšak do některých oblastí Čech pronikl teprve v posledních desetiletích. První lokality lebedy lesklé na Rychnovsku v severovýchodních Čechách byly zaznamenány teprve na počátku šedesátých let. V průběhu následujících dvaceti let se zde rostlina více rozšířila podél frekventovaných silnic a v okolí sídelních jednotek mezi Rychnovem nad Kněžnou, Dobruškou a Novým Městem nad Metují. Podrobná chronologie recentního šíření lebedy lesklé v tomto území je zachycena na obr. 2.

Šíření *A. sagittata* na území střední Evropy probíhalo ovšem již v před-

¹⁾ Ve floristických záznamech z let 1952—1955 bylo v oblasti Košíř a Jinonic zachyceno pouze 5 lokalit lebedy lesklé, vesměs v maloplošných porostech: 1. Zbořeniště „německé chaty“ pod železniční tratí v jinonické aleji; 2. okraj cesty u usedlosti „U Piseckých“ v ulici Jinonická (spolu s *Atriplex rosea*); 3. rumiště u restaurace „V Podhájí“ u Plzeňské silnice; 4. okraj ulice Nad Kavalírkou v Košířích (jednotlivě); 5. skládka odpadků v zahradnictví pod statkem Bulovka v Jinonicích. — Uvedený výčet lokalit nepodává však úplný obraz o tehdejší rozšíření druhu v daném území.



Obr. 1. — Rozšíření porostů asociace *Atriplicetum nitentis* na jihozápadním okraji Prahy souhlasilo v letech 1976—1979 s okrsky recentní stavební činnosti v tomto území.

Abb. 1. — Verbreitung der Bestände des *Atriplicetum nitentis* am südwestlichen Rand von Praha stimmt in den Jahren 1976—1979 mit den Bezirken der rezenten Bautätigkeit im diesen Gebiet überein.

historickém období. Za centrální oblast původního areálu druhu je považována Střední a Přední Asie, odkud se rozšířil přes jihovýchodní a východní Evropu západním směrem (srov. MEUSEL et al. 1956). Na území Československa patří nepochybně mezi archeofyty. Nejstarší archeologicky doložené nálezy plodů *A. sagittata* na našem území pocházejí ze zuhelnatělých zbytků naplně obilní zásobnice z Prasklic (mezi Vyškovem a Kroměříží), datované do starší doby bronzové (LUDINSKÝ in KÜHN 1981 : 76). Nálezy z Nitry pocházejí z římského období (HAJNALOVÁ 1982). Větší počet nálezů plodů *A. sagittata* v antropogenních sedimentech je datován teprve do středověku: Praha-Staré Město, Most, Sezimovo Ústí, Uherský Brod aj. (ČULÍKOVÁ 1986, tam další lit.). Středověkého stáří jsou i nálezy v antropogenních sedimentech

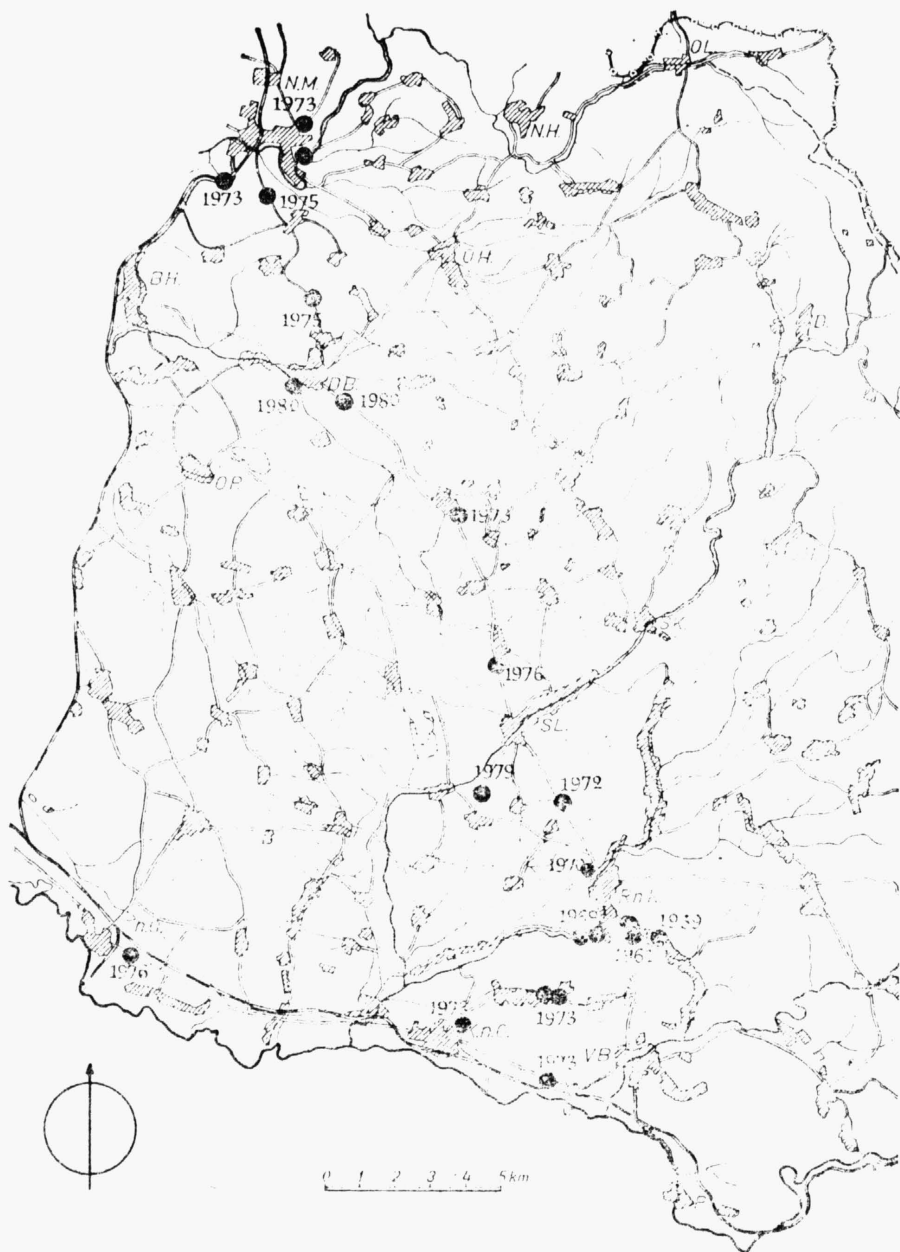
města Krakova v Polsku (TRZCIŃSKA-TACIK et WIESEROWA 1976). — Na-
proti tomu je lebeda lesklá na území NSR zařazována mezi neofytní druhy.
První lokality z Bavorska (u okolí Würzburgu) pocházejí z r. 1850 (VOLL-
MANN 1914), z dolního Saska až kolem r. 1900 (BRANDES 1982). Řada nových
lokalit lebedy lesklé ležících západně od našeho území byla zaznamenána až
po druhé světové válce. Druh se místy značněji rozšířil na rumištních půdách
zničených německých měst (např. KNAPP 1945, ULLMANN 1977, BRANDES
1982). Historicky doložená tendence šíření *A. sagittata* západním směrem
je někdy spojována s předpokládanou kontinentalizací klimatu střední
Evropy (FRÖDE 1956). K rozhodujícím faktorům patří však nepochybně
vznik dostatečného množství stanovišť odpovídajících ekologickým nárokům
tohoto druhu a možnost přisunu živých diaspor rostliny na tato stanoviště.
Náš příspěvek je proto zaměřen tímto směrem.

1. STANOVIŠTNÍ NÁROKY A FYTOCENOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA DRUHU

Uvedené údaje vycházejí z dlouholetých autentických pozorování autorů článku na území
Československa. Pokud se opírají o literaturu, jsou doloženy příslušnými citacemi. Potvrzují
a doplňují hospodářsky orientovanou charakteristiku druhu *Atriplex sagittata*, kterou podávají
VOLF, A. PYŠEK, KROPÁČ et KOHOUT (1985).

A. sagittata je teplomilným a výrazně světlomilným druhem, který je u nás
rozšířen v nížinách a pahorkatinách teplých až mírně teplých oblastí. Nároky
na půdní vlhkost jsou v různých stadiích ontogenetického vývoje rostliny
rozdílné. V období klíčení, vzházení a počátečního růstu semenáčků jsou
nepochybně vyšší než během pozdějšího vývoje rostliny. V pokročilých fá-
zích praegenerativního růstu a ve stadiu generativním (červenec až říjen)
snášejí rostliny silné prosychání půdního substrátu. Odolnost rostlin vůči
letnímu přísušku je ostatně v souladu s kontinentálním typem klimatu
v oblasti původního rozšíření druhu. Relativní suchomilnost umožňuje popu-
lacím druhu vývoj a opakovanou reprodukci na dokonale drenovaných,
silně vysychajících rumištních půdách, na krajnicích silnic a na násypových
půdách (výsypkách) včetně deponií některých průmyslových substrátů
(popel, mour). Půdně-hydrologický režim těchto stanovišť se stává limitu-
jícím faktorem pro ecési a vývoj jiných jednoletých druhů, což pravděpo-
dobně zvýhodňuje lebedu lesklou v mezidruhovém konkurenci. Její porosty
nalezneme však i na svěžích až mírně vlhkých hlinitých půdách skládek
s příměsí organogenního materiálu, kde zpravidla dosahují optimální vitality
a vysoké produkce biomasy. Půdy se sklonem k trvalejšímu zamokření ne-
snáší.

Značné rozmezí vykazují i trofické nároky druhu. Populace druhu jsou
schopny opakované reprodukce i na živinami chudých jílnato-písčitých a ka-
menitých půdách při zřetelném omezení výškového vzrůstu a produkce bio-
masy v řídkých porostech. Konkrétní údaje o fyzikálních a chemických
vlastnostech půd s porosty lebedy lesklé na výsypkách severočeských hnědo-
uhelných dolů uvádí VOLF (1986). Optimálního vývoje a vysoké produkce
biomasy však dosahují porosty na minerálně silných, dusíkem obohacených
půdách s příměsí organogenní složky. Druh vykazuje zřetelnou nitrofilii.
Porosty rostlin dosahujících výšky kolem 170 cm nalezneme např. v okolí
silážních jam, na převrstvených půdách starých kompostů a na říčních
náplavech. Zřetelná je i určitá tolerance druhu vůči zvýšenému obsahu solí
v půdách. Osidluje půdy s vyšším obsahem amonných solí (vysychavé obna-



Obr. 2. — Postup recentního šíření druhu *Atriplex sagittata* podél silnic v širším okolí Rychnova n. Kn. a Dobrušky v severovýchodních Čechách. — První lokalita tohoto druhu byla zjištěna na rumišti u silnice v Rychnově n. Kn. (SKALICKÝ 1962 : 96).

Abb. 2. — Recente Ausbreitung von *Atriplex sagittata* entlang der Strassen in der weiteren Umgebung von Rychnov n. Kn. und Dobruška in Nordostböhmen. — Der erste Fundort der Art wurde auf einem Schuttplatz an der Strasse in Rychnov n. Kn. festgestellt (SKALICKÝ 1962 : 96).

žené půdy v okolí hnojišť) i „zasolené“ půdy silničních okrajů s vyšším obsahem NaCl nebo KCl.

Přízpůsobivost druhu k měnícím se půdním podmínkám mu umožňuje osidlovat substráty různých mechanických, fyzikálních a chemických vlastností s různým půdně-hydrologickým režimem. Limitujícím faktorem opakované reprodukce porostů *A. sagittata* na určitém stanovišti je konkurenční tlak ostatních, především víceletých druhů, nastupujících v průběhu pokračující sukcese na násypových půdách. Jako jednoletá a výrazně světlomilná rostlina je *A. sagittata* typickým pionýrským druhem osidlujícím převážně nově navrstvené půdy s dočasně obnaženým povrchem. K nápadnému rozšíření druhu v určitých územních okrscích dochází proto vždy v souvislosti se vznikem dostatečného množství odpovídajících stanovišť: rumištní půdy válkou zničených německých měst, důlní výsypky, obnažené půdy v okolí stavenišť (srov. obr. 1). Masové rozšíření druhu v určitých místech má proto dočasný (přechodný) charakter. Je však významné pro jeho další šíření do oblastí, kde původně nebyl zastoupen. Nebývalý rozvoj těžby nerostů, stavební činnosti a dopravy po druhé světové válce lze proto považovat za jednu z nejdůležitějších příčin recentního šíření druhu ve střední Evropě.

Autekologickým vlastnostem lebedy leské odpovídá její fytoocenologická charakteristika. Je považována za význačný druh asociace *Atriplicetum nitentis* KNAPP (1945) 1948, popsané z rumištních stanovišť města Halle. Asociace je v systému vyšších jednotek zařazena do svazu *Sisymbrium officinalis* řádu *Sisymbrietalia*. Při podrobnějším členění *Atriplicetum nitentis* na subasociace lze částečně akceptovat návrh podaný Brandesem. Vedle druhově chudé „typické“ subasociace rozlišuje BRANDES (1982) subasociaci se *Sisymbrium altissimum* s dif. druhu *Sisymbrium altissimum* a *S. loeselii* (na písčitých až skeletovitých půdách výhřevných stanovišť) a subasociaci s *Atriplex triangularis* (na silněji nitrifikovaných antropogenních půdách a říčních náplavech). Subasociace s *Atriplex tatarica* (BRANDES 1982 : 138) má podle našeho názoru syntaxonomickou hodnotu jiho-východoevropské geografické rasy *Atriplicetum nitentis*.

Následkem progresivního šíření druhu v posledních desetiletích přesahuje *A. sagittata* se vzrůstající stálostí i do ostatních typů společenstev svazu *Sisymbrium officinalis*, zejména do porostů asociací *Chenopodietum stricti* OBERD. 1957, *Sisymbrio-Atriplicetum oblongifoliae* OBERD. 1957 a *Chenopodietum urbici* BECKER ex KOPECKÝ 1980. Je stálou součástí porostů bazálního společenstva *Sisymbrium loeselii* — [*Sisymbrium officinalis*], typu neofytoceenózy, která se rozšířila na násypových půdách v okolí stavenišť, lokálně i na důlních výsypkách v teplých a kontinentálně laděných oblastech Čech teprve v posledních desetiletích. Dochází tak k recentnímu rozšiřování cennologické amplitudy druhu, tj. k částečné ztrátě vyššího stupně věrnosti druhu *A. sagittata* k určitému typu společenstva v rámci svazu *Sisymbrium officinalis*. — Ve společenstvech ostatních vyšších syntaxonů naší ruderalní vegetace (zejména ve společenstvech třídy *Artemisietea vulgaris* a řádu *Onopordetalia acanthii*) vystupuje *A. sagittata* jen s malou stálostí a nepatrnou pokryvností, většinou jen jako „reliktní druh“ předcházejících sukcesních stadií. — Lze ještě poznamenat, že v Praze a v jejím okolí se druh *A. sagittata* šířil zejména na těch ruderalních stanovištích, která ještě na počátku padesátých let hostila porosty s převládajícím druhem *Atriplex rosea*; ten zde na přelomu let 1954/1955—1956 vymizel.

2. REPRODUKCE A ROZŠÍŘOVÁNÍ DIASPOR

Vedle ekologických nároků druhu a vzniku dostatečného množství odpovídajících stanovišť je pro progresivní šíření *A. sagittata* rozhodující způsob reprodukce a rozšiřování diaspor. *A. sagittata* je jednoletým druhem. Zabývejme se nyní otázkou, jaké biologické adaptace stimulují jeho reprodukci a šíření v současné zemědělsko-průmyslové krajině.

2.1. Heterokarpie

Je známo, že u některých druhů rodu *Atriplex* je vyvinuta význačná různoplodost (heterokarpie) spojená s různosemenností (heterospermíí). U většiny heterokarpních druhů se různoplodost projevuje tvorbou dvou typů nažek. Zástupci sekce *Atriplex* (*Dichospermum*), *A. hortensis*, *A. sagittata* a *A. aucheri*, mají však tři typy diaspor. Jsou to tyto typy:

Typ A — plody s postavením na rostlině horizontálním, vznikající z oboupohlavních květů. Obsahují semena s černým, silně lesklým osemením, mající čočkovitý tvar bez význačného kořínku na obvodu, $\varnothing$ 1,1–1,5 mm. Semena jsou uzavřena v nezvětšeném okvětí.

Typ B — plody s postavením na rostlině vertikálním, vznikající z květů samičích. Obsahují semena s černým, silně lesklým osemením, mající čočkovitý tvar bez vyznačeného kořínku na obvodu, $\varnothing$ 1,3–2,3 mm. Semena uzavřena ve zvětšených listéncích, krovkách.

Typ C — plody s postavením na rostlině vertikálním, vznikající z květů samičích. Obsahují semena se světle hnědým, matným nebo slabě lesklým osemením. Semena mají tvar v obrysu okrouhlý. Jejich boční stěny jsou ploché nebo mírně vyduté. Na obvodu mají vyznačený kořínek a dosahují průměrné velikosti 1,4–3,2 mm. Jsou uzavřena ve zvětšených listéncích, krovkách.

Poměr jednotlivých typů nažek na rostlinách *A. sagittata* je v průměru 35 : 42 : 23. To znamená, že nažky typů A + B s černými semeny jsou ve značné převaze. Navíc jsou nažky typu C na rostlinách často napadány larvami hmyzu, které je v některých případech dokáží do jara zcela zlikvidovat. Naproti tomu u nažek typů A + B napadení larvami zjištěno nebylo.

Heterokarpie se však neprojevuje pouze v rozdílné morfologické a anatomické stavbě diaspor. Je spojena s různou rychlostí a s různým způsobem vysemenování, s rozdílným přízpůsobením plodů k různým typům rozšiřování i s odlišnou ekologií klíčení a životností diaspor. Proto považujeme heterokarpii u druhu *A. sagittata* za důležitý faktor strategie reprodukce i strategie rozšiřování.

2.2. Diseminace a rozšiřování diaspor

Nažky typu A (viz předcházející text) po dozrání z nezvětšeného okvětí lehce vypadávají. To znamená, že jejich diseminace proběhne z větší části ještě na podzim (tzv. tachysporická až bradysporická diseminace). Včasná diseminace a přezimování nažek typu A na povrchu půdy nebo v půdě má za následek překonání jejich klíčného odpočinku již do počátku příští vegetační sezóny. Převážná část nažek typu A vyklíčí proto již v následujícím roce po diseminaci. Tato skutečnost je významná z hlediska opakované reprodukce porostů *A. sagittata* na daném stanovišti a schopnosti populací druhu „udržet“ toto stanoviště v mezidruhovém konkurenci s jinými rostlinami.

Tab. 1. — Plovatelnost název druhu *Atriplex sagittata* (v okvěti) ve vztahu k heterokarpii
 Tab. 1. — Schwimmfähigkeit der Achänen von *Atriplex sagittata* im Perigon in Beziehung zur Heterokarpie

Plovatelnost (Schwimmfähigkeit)		Kleslo v % za hodin (% der gesunkenen Achänen nach Stunden)						
		1	2	5	8	24	48	72
Typ plodu (Fruchttyp)	Lokalita (Lokalität)							
A	1	98	100	—	—	—	—	—
A	2	100	—	—	—	—	—	—
A	3	100	—	—	—	—	—	—
B	1	0	0	0	0	30	95	100
B	2	0	0	0	0	41	92	100
B	3	0	0	0	0	47	100	—
C	1	0	2	7	11	100	—	—
C	2	0	3	6	8	95	100	—
C	3	0	5	6	16	93	100	—

A, B, C = typy plodů dle textu (Fruchttypen nach dem Text)

Lokalita (Lokalität): 1. Rykyně 1988, 2. Praha — Vršovice 1988, 3. Praha — Strašnice 1988

Na rozdíl od název typu A je diseminace název typů B + C význačně bradysporická, neboť zůstávají pevně uzavřeny v listéncích (krovkách) a setrvávají na mateřských rostlinách během celé zimy. — U název typu B s klíčním odpočinkem zajišťuje pomalá diseminace (na rozdíl od název typu A) vznik půdní zásoby diaspor, neboť jejich určitá část nevzejde v následující vegetační sezóně a přeléhá v půdě. Půdní zásoba diaspor je důležitým faktorem pro přežívání monokarpických druhů. Má značný význam zejména při rypochorním a agestochorním rozšiřování diaspor. Je pravděpodobně jedním z důležitých faktorů umožňujících vznik porostů *A. sagittata* na nově navrstvených půdách v okolí stavenišť, komunikací a povrchových dolů. — U název typu C bez klíčního odpočinku (na rozdíl od název typů A + B) zamezuje pozdní, tj. zimní až jarní diseminace jejich případnému vyklíčení v průběhu podzimu a s ním spojenému nebezpečí vymrzání semenáčků. Nažky typu C vzházejí vzhledem k pozdější diseminaci také až v příští vegetační sezóně. Na vzniku půdní zásoby diaspor se proto prakticky nepodílejí. Spolu s nažkami typu A, které díky včasné diseminaci překonaly během zimního období klíční odpočinek, zabezpečují opakovanou reprodukci populací druhu již v nejbližší následujícím vegetačním období.

Nažky typů B + C jsou vzhledem k setrvávání v listéncích (v krovkách) přizpůsobeny k rozšiřování větrem i vodou, zatímco nažky typu A jsou bez tohoto přizpůsobení. K anemochornímu rozšiřování název typů B + C dochází zejména v zimních a v jarních měsících při jejich postupném uvolňování ze zaschlých mateřských rostlin. Vzhledem k větší hmotnosti název lze počítat s jejich přenosem vzdušným prouděním jen na vzdálenost několika metrů, klouzáním po umrzlém sněhu snad i na vzdálenost několika desítek metrů. Lze proto předpokládat, že anemochorní rozšiřování významně přispívá k plošnému šíření porostů *A. sagittata* na nově navrstvených půdách v okolí stavenišť a na horizontálně zarovnaných důlních výsypkách. Významnou roli může hrát i tzv. anemoagostochorní rozšiřování název (uvolňování

Tab. 2. — Průběh klíčení nahých nažek druhu *Atriplex sagittata* z různých vegetačních sezon a lokalit po uzráníTab. 2. — Verlauf der Keimung von nackten Achänen der Art *Atriplex sagittata* aus verschiedenen Vegetationsperioden und Lokalisationen nach der Reife

Typ lodu (Fruchttyp)		Vyklíčilo nažek v % za týdnů (% der aufgekeimten Achänen nach Ablauf von Wochen)											
		A	1 B	C	A	2 B	C	A	3 B	C	A	4 B	C
Lokalita (Lokalität)	Teplota °C (Temperatur)	r											
Vršovice 2. 10. 1987	3/15	0	0	24	0	0	32	25	31	65	51	60	89
	6/16	0	0	22	0	0	25	42	91	83	60	91	96
	10/15	0	0	29	0	0	46	31	32	68	66	77	92
	3/26	0	0	41	61	87	96	72	100	100	74	—	—
	6/25	0	0	44	72	83	76	95	100	100	96	—	—
	10/25	0	0	39	88	91	86	91	100	100	92	—	—
	3/30	0	0	87	56	93	100	92	100	—	92	—	—
	6/30	0	0	78	84	91	92	100	100	96	—	—	96
	10/30	0	0	80	43	70	100	69	81	—	87	85	—
	Rykynčice 22. 9. 1988	3/15	0	0	24	0	0	37	0	0	49	0	0
6/15		0	0	21	0	0	35	0	0	72	0	0	92
10/16		0	0	33	0	0	56	0	0	83	0	0	87
3/25		0	0	76	0	4	100	0	9	—	0	11	—
6/25		0	0	69	0	8	97	8	13	100	8	15	—
10/26		0	0	64	0	5	93	0	5	100	2	5	—
3/30		0	0	88	0	9	100	0	16	—	41	36	—
6/30		0	0	66	0	4	100	6	25	—	40	65	—
10/30		0	0	84	0	4	100	7	5	—	38	51	—

A, B, C = typy plodů dle textu (Fruchttypen nach dem Text)

Tab. 3. — Průběh klíčení nahých nažek druhu *Atriplex sagittata* po různém ošetření (sběr Rykyně 22. 9. 1988)

Tab. 3. — Verlauf der Keimung der nackten Achänen der Art *Atriplex sagittata* nach verschiedener Behandlung (Material gesammelt in Rykyně am 22. 9. 1988)

Vyklíčilo nažek v % za týdnů (% der aufgekeimten Achänen nach Ablauf von Wochen)											
1			2			3			4		
Ošetření (Behandlung)	I	II	III	I	II	III	I	II	III	II	III
Teplota °C (Temperatur)											
3/15	71	0	0	82	23	0	100	23	12	—	29
6/15	52	30	0	100	37	0	—	37	0	—	37
10/15	57	0	0	70	0	0	94	18	11	94	29
3/25	61	10	0	100	32	0	—	37	54	—	51
6/25	92	41	0	100	62	22	—	65	32	—	71
10/25	100	9	0	—	31	6	—	61	44	—	74
3/30	91	50	0	100	82	2	—	83	81	—	87
6/30	93	100	0	100	—	24	—	—	92	—	94
10/30	100	97	0	—	97	0	—	97	34	—	97

Ošetření (Behandlung):

I = porušení nažek impakcí (Verletzung der Achänen durch Impaktion)

II = dvouměsíční studená stratifikace při + 3 °C (zweimonatliche kalte Stratifikation bei + 3 °C)

III = pětíměsíční suché skladování v laboratoři (fünffmonatliche trockene Lagerung im Labor)

nažek ze zaschlých mateřských rostlin a jejich přemístování vzdušnými proudy vznikajícími za přejíždějícími vozidly). Uplatní se zejména při okrajích silnic a železničních tratí. Nažky typů B + C uzavřené v krovkách jsou pravděpodobně zvýhodněny i při agestochorním rozšiřování (rozšiřování diaspor s dopravou v nejširším slova smyslu), neboť díky většímu povrchu lépe ulpívají na vlhkém a zabláceném povrchu spodků a kol projíždějících vozidel. Význam agestochorního rozšiřování *A. sagittata* lze dokumentovat na vzniku nových lokalit druhu podél frekventovaných silnic v oblastech, kde tento druh původně nebyl zastoupen (viz obr. 2).

Setrvávání nažek typů B + C v listěncích (krovkách) zvýhodňuje tyto typy diaspor též při hydrochorním šíření. Nezvětšené okvěti u nažek typu A nesnižuje podstatněji specifickou hmotnost plodů. Navíc nažky typu A z okvěti lehce vypadávají a ve vodním prostředí klesají přes pomalé bobtnání ke dnu převážně již během jedné hodiny (tab. 1). Vzhledem k přítomnosti krovek a k pomalému přijímání vody jsou k hydrochornímu šíření lépe přizpůsobeny nažky typu B, které vykazují nejdelší plovatelnost (tab. 1). S hydrochorním rozšiřováním plodů *A. sagittata* může souviset šíření tohoto druhu na odpovídajících stanovištích podél některých středoevropských řek (srov. BRANDES 1982 : 135).

Nedořešenou otázkou zůstává zoochorní rozšiřování plodů. Lze jen konstatovat, že rozšiřování nažek a semen *A. sagittata* drobnými hlodavci, případně i ptáky, může mít značný význam pro prioritní ecesi druhu na obnažených násypových půdách, zejména na skládkách. Pevné osemení semen u nažek typů A + B zvýhodňuje tyto typy plodů při endozoochorním šíření, neboť semena, která obsahují, mají vyšší odolnost vůči rozkladným procesům v zaživacím ústrojí živočichů i proti rozkladným procesům při skladování výkalů v anaerobních podmínkách (HOLUB et LHOŤSKÁ 1990).

Z uvedeného výkladu je zřejmé, že heterokarpie druhu *A. sagittata* je významným faktorem stimuluje schopnost opakované reprodukce a rozšiřování druhu na odpovídajících stanovištích. K různým způsobům rozšiřování jsou nejlépe přizpůsobeny nažky typu B, vybavené listěnci (krovkami) a semeny s pevným osemněním.

2.3. Ekologie klíčení a dlouhověkost nažek

Zatímco nažky typu C klíčí ihned po dozrání v širokém rozmezí střídavých i stálých teplot, mají nažky typů A + B vyvinut klíční odpočinek v různém stupni. Jeho hloubka je odlišná u nažek pocházejících z různých vegetačních období a z různých lokalit (tab. 2). Přitom u nažek typu A bývá klíční odpočinek obvykle hlubší než u nažek typu B. Včasná diseminace nažek typu A přispívá však v přírodě k rychlému překonání klíčního odpočinku v porovnání s nažkami typu B s bradysporickou diseminací. Příčina klíčního odpočinku je spatřována v obtížném bobtnání nažek typů A + B, které je způsobeno silným černým osemněním semen.

V r. 1913 sledoval BAAR rychlost příjmu vody u nažek typů C a A + B druhu *A. sagittata*. Zjistil, že nažky typu C přijaly za dobu 22 hodin množství vody odpovídající 58,33 % jejich hmotnosti, zatímco nažky typů A + B přijaly za stejnou dobu pouze 13,04 % jejich hmotnosti. K podobným závěrům dospěl i BJÖRKMAN (apud OSMOND et al. 1980), který sledoval rychlost bobtnání nažek příbuzného druhu *A. hortensis*. Při anatomickém pozorování zároveň zjistil, že pomalý příjem vody u nažek s černými semeny je zapříčiněn přítomností vrstvy sklereidů pod svrchní vrstvou osemnění, která je u hnědých semen nahrazena vrstvou zploštělých buněk s re-

Tab. 4. — Klíčivost nahých nažek po skladování v nevytápěné místnosti

Tab. 4. — (Keimfähigkeit der nackten Achänen von *Atriplex sagittata* nach Lagerung im ungeheiztem Raum

Stáří nažek v létech (Alter der Achänen in Jahren)	Klíčivost v % (Keimfähigkeit in %)	
	Typ A + B	Typ C
1	100	86
2	89	64
3	87	0
4	82	0
5	78	0
11	0	0

lativně slabými buněčnými blanami. Tloušťku osemení černých semen naměřil 50 μ , hnědých jen 12,5 μ .

Klíčení odpočinek nažek typů A + B lze neúčinněji přerušit mechanickým porušením obalů (oplodí a osemení), po kterém klíčí černá semena pohotověji než hnědá semena neporušených nažek typu C (tab. 2 a 3). Velmi účinná je pro přerušování klíčního odpočinku též studená stratifikace. U určité části nažek se přerušuje klíčící odpočinek i při dlouhodobějším suchém skladování a při setrvávání nažek na rostlinách během podzimu a zimy (tab. 3).

Nažky typů A + B, které vyšly z klíčícího odpočinku, klíčí v širokém rozmezí střídavých i stálých teplot, přičemž optimální pro klíčení jsou teploty 3–10°/30 °C. Přítomnost listěnců (krovek) odsunuje počátek klíčení zhruba o 1 týden. Klíčení nažek na mateřské rostlině (biotektosa) před diseminací během podzimu či zjara nebylo pozorováno. BEADLE (1952) zjistil, že listénce (krovky) některých druhů rodu *Atriplex* obsahují větší množství NaCl, které brzdí klíčení do doby jeho vyplavení. Tato skutečnost může být důležitá nejen pro nažky přezimující na rostlině vystavené vodním srážkám, ale i pro nažky vystavené působení deště na povrchu půdy.

Černé osemení semen nažek typů A + B jim zajišťuje dlouhodobější klíčivost, než mají semena s osemením hnědým v nažkách typu C. Z tab. 4 plyne, že nažky typů A + B je možno považovat za mesobiotické a nažky typu C za mikrobiotické. Jak již bylo uvedeno, klíčící odpočinek nažek typů A + B je důležitý pro přeléhání plodů v půdě, přičemž nažky typu B (díky pozdější diseminaci) mají v přírodě zřejmě největší význam pro vznik půdní zásoby klíčivých diaspor druhu. Při skladování v suché nevytápěné místnosti si nažky typů A + B podržely klíčivost po více let (viz tab. 4), zatímco nažky typu C ztratily klíčivost během dvouletého období. V půdě mohou být tyto časové dimenze odlišné.

Nažky typu C bez klíčícího odpočinku mají bradysporickou diseminaci, a proto v přírodě k jejich podzimnímu vzházení nedochází. Avšak vyluštěné nažky typu C, které byly vysety v polovině září, vzházely od konce září do poloviny října. V předjaří vyseté nažky tohoto typu vzházely od druhé poloviny března do počátku dubna. Vzházelo 92 až 100 % nažek. — Nažky typů A + B vzházely v různých letech od konce března do poloviny dubna. Z podzimních výsevů vzházelo 84–95 % nažek, z jarních výsevů pouze 34–52 % nažek; ostatní přeléhaly do další vegetační sezóny v půdní zásobě diaspor.

Atriplex sagittata je na území Československa archeofytním druhem. V západní části střední Evropy (NSR) je tento druh zařazován mezi neofyty. Progresivní šíření *A. sagittata* bylo na našem území zaznamenáno zejména v posledních desetiletích. Prvořadou příčinu tohoto jevu lze spatřovat v kvantitativním nárůstu počtu a rozlohy stanovišť vyhovujících ekologickým nárokům druhu. V teplých až mírně teplých oblastech Československa se druh *A. sagittata* rozšířil na obnažených půdách výsypek povrhových hnědouhelných dolů, na skládkách, na staveništích v okolí měst a podél komunikací. Progresivní šíření druhu je stimulováno způsobem jeho reprodukce a rozšiřování diaspor. Význačná heterokarpie se projevuje nejen v rozdílné morfologické a anatomické stavbě diaspor tří typů (nažky typů A, B a C), ale i v rozdílné době diseminace, v různém způsobu rozšiřování a v odlišné ekologii klíčení nažek jednotlivých typů. Nažky uzavřené v listencích (krovkách) typů B + C s bradysporickou diseminací jsou lépe uzpůsobeny k anemochornímu, hydrochornímu i agestochornímu rozšiřování než nažky typu A bez krovek a s tachysporickou až hemibradysporickou diseminací. Pevné osemení semen nažek typů A + B zvýhodňuje tyto typy diaspor při endozoochorním rozšiřování. Nažky typů A + B (zejména nažky typu B) s klíčením odpočinkem se uplatňují při vzniku půdní zásoby diaspor druhu na rozdíl od nažek typu C, schopných po diseminaci okamžitého klíčení. Výše naznačená ekologická a biologická plasticita druhu *A. sagittata* jej do jisté míry zvýhodňuje při rozšiřování na násypových půdách různých fyzikálních a chemických vlastností i při mezidruhovém konkurenci s ostatními druhy pionýrských rostlin.

ZUSAMMENFASSUNG

In der Tschechoslowakei wird die Art *Atriplex sagittata* zu den Archäophyten gestellt. Im westlichen Mitteleuropa (BRD) wird sie als Neophyt angesehen. In Böhmen wurde eine stärkere rezente Ausbreitung dieser Art erst in den letzten Jahrzehnten beobachtet (vgl. Abb. 1 u. 2). Die Hauptursache liegt im Anwachsen der Zahl und der Ausdehnung von Standorten, die geeignete ökologische Bedingungen für eine Ansiedlung dieser Art bieten. In wärmeren und etwas kontinental getönten Gebieten breitete sich *A. sagittata* besonders auf Kippen, auf entblößten Böden im Bereich von Baustellen, auf Ablagerungsplätzen und auf Randstandorten entlang der Strassen aus.

Die progressive Ausbreitung der Art wird durch ihre spezifischen Reproduktionseigenschaften und unterschiedlichen Verbreitungsweisen der Diasporen stimuliert. Eine bezeichnende Heterokarpie (drei Typen von Achänen) äussert sich nicht nur in der unterschiedlichen Morphologie und Anatomie der Achänen und Samen, sondern auch in der unterschiedlichen Zeit der Ausbreitung, den unterschiedlichen Verbreitungsweisen und der abweichenden Keimungsökologie der Diasporen (vgl. Tab. 1 bis 4). Im Unterschied zu den mit normal grossen Perigon ausgestatteten Achänen des Typus A mit hemibradysporischer Disseminierung sind die Achänen der Typen B und C mit vergrösserten Vorblättern und mit bradysporischer Disseminierung besser an die anemochore, hydrochore und agestochore Ausbreitung angepasst. Die feste Samenschale der Samen in den Achänen der Typen A und B begünstigt diese Diasporentypen bei endozoochorer Ausbreitung. Achänen der Typen A und B (bes. die Achänen des Typus B) mit einer deutlichen Ruheperiode der Samen machen sich bei der Entstehung des Diasporenvorrats im Boden geltend, und zwar im Unterschied zu den Samen der Achänen des Typus C, die gleich nach der Disseminierung keimfähig sind.

Die in der Arbeit erwähnten biologischen Eigenschaften von *A. sagittata* begünstigen ihre Ausbreitungsmöglichkeiten und ihre Konkurrenzfähigkeit auf neu entstehenden Aufschüttungsböden.

LITERATURA

- BAAR H. (1913): Zur Anatomie und Keimungsphysiologie heteromorpher Samen von *Chenopodium album* und *Atriplex nitens*. — Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien, ser. math. nat., 102/1: 1–20.
- BEADLE N. C. W. (1952): Studies on halophytes I. The germination of the seeds and establishment of the seedlings five species of *Atriplex* in Australia. — Ecology, Brooklyn, 33: 49–62.
- BRANDES D. (1982): Das *Atriplicetum nitentis* Knapp 1945 in Mitteleuropa insbesondere in Südost-Niedersachsen. — Docum. Phytosoc., Camerino, ser. n., 6: 131–153.
- ČBLAKOVSKÝ L. (1870): Květena okolí pražského. — Živa, Praha, 4: 1–164.

- ČULÍKOVÁ V. (1986): Rekonstrukce synantropní vegetace středověkého Mostu na základě makrozbytků z antropogenních uloženin. — 338 p., Ms. [Kand. dis. práce; depon. in: Knih. BÚ ČSAV, Průhonice].
- FRÖDE E. (1956): Zur Frage der Versteppung im Braunschweiger Raum. — Braunschw. Heimat, Braunschweig, 42 : 65—69.
- HAJNALOVÁ E. (1982): Rastlinné zvyšky z archeologického výzkumu v Nitře — Párovských Hájoch. — Archeolog. Rozhl., Praha, 34 : 29—35.
- HOLUB M. et LHOTSKÁ M. (1990): Vliv zaživacího ústrojí skotu na klíčení diaspor vybraných druhů rostlin. 2. — Biológia, Bratislava (v tisku).
- KNAPP R. (1945): Die Ruderalgesellschaften in Halle an der Saale und seiner Umgebung. — Ms. [rotaprint].
- KÜHN F. (1981): Rozbory nálezů polních plodin. — In: Přehled výzkumů 1979 Archeolog. ústavu ČSAV, Brno, p. 75—79.
- MEUSEL H. et al. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Text. — Jena.
- OSMOND C. B., BJÖRKMAN O. et ANDERSON D. J. (1980): Physiological processes in plant ecology. Toward a synthesis with Atriplex. — Berlin etc.
- SKALICKÝ V. (1962): Příspěvek ke květeně Rychnovska. — Acta Mus. Reginaebradec. et Pardub., Hradec Králové, ser. A, 1961 : 63 : 95—106.
- TRZCIŃSKA-TACIK H. et WIESEROWA A. (1976): Flora of Kraków in the early medieval periods. — Fol. Quatern., Kraków, 47 : 63—81.
- ULLMANN I. (1977): Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. — Hoppea, Regensburg, 36 : 5—190.
- VOLF F. (1986): Výskyt rostlinných společenstev v emisní oblasti severočeských hnědouhelných dolů Most a jejich význam pro životní prostředí. — 440 p., Ms. [Doktor. dis. práce; depon. in: Knih. VŠZ, Praha-Suchbát.]
- VOLF F., PYŠEK A., KROPÁČ Z. et KOHOUT V. (1984): Nejdůležitější hospodářsky významné druhy rodu lebeda (*Atriplex*) naší synantropní květeny. — 41 p., ed. VŠZ Praha-Suchbát.
- VOLLMANN F. (1914): Flora von Bayern. — Stuttgart.

Došlo 17. ledna 1990

Bertová L. [red.]:

Flóra Slovenska IV/4

Veda, Bratislava 1988, 587 str., 58 map., 30 tab., cena 71 Kčs. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Čtvrtý sešit čtvrtého svazku Flóry Slovenska, předstihnuvší v časové posloupnosti sešit třetí, vyšel téměř v silvestrovský den roku 1988. Na zpracování se podílelo 11 autorů, sedm z domácí SAV (editorka L. Bertová, K. Goliašová, M. Jasičová, E. Kmeťová, E. Krippel, M. Peniašteková, K. Zahradníková) a čtyři čeští kolegové (J. Holub, J. Chrtek, A. Chrtková, V. Jehlík), vesměs přizvaní jako specialisté na určité obtížnější skupiny.

Téměř 3/4 svazku zabírá významná čeleď *Fabaceae*. Velmi dobře jsou zpracovány rody úvodní skupiny „*Cytisoidae*“ (Holub et Bertová), přinášející oproti stávajícím flórám našeho území množství nových poznatků. Škoda jen, že nejsou doprovázeny pražádným vyobrazením — sebelepší klíč či popis je jen chudým příbuzným instruktivního obrázku. Stejně vysokou latku si nasadilo i zpracování většiny dalších rodů, byť stručnější a neoblíbenější již tolik užívání vysvětlujících poznámek, a povětšinou ji úspěšně zdolalo. Mistry se však zdá, že některé teplomilné druhy, které jsou na Slovensku nečetné nebo vykazují fytogeograficky ohraničené rozšíření, byly omezeny o podrobnější výčet lokalit či mapu rozšíření, zejména v porovnání s bohatou dokumentací všech lokalit u některých vysokohorských druhů, omezených často jen na jeden fytochorion (např. horské druhy rodů *Astragalus* a *Oxytropis*). Mám na mysli např. *Oxytropis pilosa* (jež je možná na Slovensku vzácnější než v Českých zemích), *Vicia dalmatica*, *V. grandiflora* (podrobněji alespoň v oblasti Carpatium), *V. striata*, *Onobrychis arenaria*, popř. *Trifolium sarosiense*.

Poněkud z řady se vymyká zpracování jetelů, podrobené jistě již četným kuloárovým diskusím a představující místy jen nástin složité problematiky. Je však třeba si uvědomit, že jde o klasický případ zpracování „ex off“, kdy jen málokterý z našich botaniků, ujařmený časovou tísní při zpracování obtížného rodu, jímž se podrobněji nezabýval, zhostil by se úkolu bezchybně. Nelze v tomto případě než s politováním konstatovat, že ani pro jednu z našich současných flór

nebyl tento rod zpracován monografem, jehož naše země chová; stalo se tak jistě z příčin mezilidských, jež je třeba respektovat, avšak věda a namnoze i čtenář poněkud trpí.

Ani čeledi *Fabaceae* se nevyhnulo několik drobných nedorozumění ve výtě lokalit s příslušnými mapami, byť v menší míře než v předchozích svazcích Flóry: *Astragalus norvegicus* neroste ve slovenské části Západních Tater (cf. mapa 12); *Lathyrus pannonicus* je rozšířen jen na jihozápadním Slovensku, v mapce 17 je však nesprávně vymapován i v okolí Plešivce a Domice; rozšíření *Trifolium angulatum* je dle mapy 30 v okolí Štúrova bohatší než jediný údaj citovaný v textu; u *T. retusum* chybí v mapě 31 izolovaná lokalita od Dukly (již je však třeba spíše považovat za krajně pochybnou). Fytogeografické podivný (ač doložený) se jeví výskyt teplomilné *Vicia cassubica* (mapa 15) na úpatí Belianských Tater ze Ždiaru (nemůže jít o jiný Ždiar?).

Sporné ilustrace u čeledi *Fabaceae* jsou, jak bývá u autorky (A. CHRTEKOVÁ) zvykem, velice kvalitní a instruktivní. Jediné nedorozumění vzniká u *Lotus corniculatus* na tab. 15, neboť existence vyobrazené var. *pannonicus* ŽERTOVÁ je čtenáři v textu o příslušném druhu (str. 353) zatajena (snad totožná s var. *hirsutus* KOCH?).

Zbývající čtvrtina svazku je věnována většímu počtu drobných čeledí (*Droseraceae*, *Lythraceae*, *Trapaceae*, *Haloragaceae*, *Hippuridaceae*, *Thymelaeaceae*, *Elaeagnaceae*, *Polemoniaceae*, *Convolvulaceae*, *Cuscutaceae*) a čeledi *Onagraceae*, reprezentované u nás zejména obtížnými rody *Oenothera* (zpracoval JEHLÍK) a *Epilobium* s.l. (HOLUB et KMEŤOVÁ). Ačkoliv určovací klíče i poznámky k rozšíření byly u obou rodů u nás publikovány v nedávné minulosti (JEHLÍK et ROSTAŇSKI 1979, 1981, resp. SMEJKAL 1982), představují staté o těchto rodech vysoce kvalitní a současné zpracování, doplněné (zejména u *Epilobium*) nebývalé bohatým výčtem literatury. Zpracování drobných čeledí, mající s výjimkou kotvice a kokotie těžiště převážně v rozšíření, je na dobré úrovni; totéž lze říci o doprovodných ilustracích.

Tolik stručná informace o recenzovaném svazku, nečinící si nárok na úplnost. Oko nomenklátora by možná objevilo něco nesprávných jmen a puntíkář by se jistě pohoršil nad spíše roztroušenými (než vzácnými) sazečovými překlepy. Aniž by bylo vhodné se věnovat drobnostem, i neuvěřené oko potěšil tiskařský šotek, mající zřejmě v silné neoblíbené druh *Vicia incana* — jeho objev pro Československo publikoval v časopise Geológia (str. 199), a snad proto mu zcela upěl odstavec o recentním rozšíření na Slovensku (str. 165).

Recenzovaným dílem dosáhla Flóra Slovenska již šesté knihy, druhým svazkem se již v brzkou vyklube z plenek Květena ČSR (v budoucnu spíše ČR) — čtenáři se tedy nabízí mnohá srovnání. Navazující svazky obou našich národních flór mají střížen jednotný kabát (což je jistě dobře), s mnoha společnými a naopak určitými specifickými prvky. Na to je již uživatel zvyklý, při srovnávání většího počtu svazků však o to více budou vystupovat do popředí obecné klady i záporny jednotlivých stříhů. Již v recenzi na minulé svazky jsem zdůraznil velkou výpovědní hodnotu výtů nalezišť a zejména bohatého mapového doprovodu (ve svazku IV/4 57 map rozšíření 91 druhů); mapové podklady se v tomto svazku přičiněním technického pokroku poněkud smrškle a zachováním modrotisku obnášejícího menší toky a zkratky měst i značně zneprůhledněly — to však nelze za situace, kdy nakladatelství a tiskárny jsou (či snad byly?) vůdčími faktory naší vědecké publikace, v žádném případě klást za vinu editorům. Současně se však derou na jazyk dva povzdechy. Povzdech první: o co více map, o to méně vyobrazení (z 308 druhů celkem vyobrazeno 113 druhů na 30 tabulích). Jistě je tento fakt ovlivněn názorem nakladatelských „bossů“ ale snad nikoli ireverzibilně a při přípravě „porevolučních“ svazků Flóry by mohl vybět papír i na pár stránek tabulí navíc. Povzdech druhý: trvající absence byť telegrafického odstavce o celkovém rozšíření jednotlivých taxonů. Takto je Slovensko příliš vytrženo z reality okolního světa, a jsem-li čtenářem nikoli problému znalým, ale pouze poučeným, často je pro mne pro vytvoření fytogeografického obrazu o druhu pouhé (byť velmi podrobné) rozšíření na Slovensku nedostačité.

Jistě by vytanula na mysli mnohá další srovnání, jež krátká recenze nemůže postihnout. Oba předchozí povzdechy nechtějí být kritikou, spíše přáním a námětem, jak by se kvalita Flóry Slovenska ještě vylepšila; ostatně člověk by měl vždy spíše hledat klady a poučení než se těšit z chyb druhého. Jinými slovy, nelze se zdrážet „konkurencí“ pochválit, je-li za co, aniž si nelze z ní nevzít příklad tam, kde je z čeho.

L. Hrouda