

Anagallis × *doerfleri* RONN.

Gabriela Šveřepová

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Praha 2, Benátská 2

Abstrakt — Die Verfasserin erbrachte einen wiederholten experimentellen Beweis für die Entstehung von Hybriden zwischen den Arten *Anagallis arvensis* L. f. *arvensis* und *Anagallis coerulea* NATH. In Übereinstimmung mit den Angaben von MARSDEN—JONES (1935, 1938) waren auch diese Bastarde steril und hatten eine rosa-rote Blütenfarbe. Weiter stellte die Verfasserin die vollkommene Übereinstimmung zwischen den experimentellen reziproken Hybriden und spontanen Bastarden an zwei Fundorten in der Natur und in den tschechoslowakischen Herbarien fest. Mit Hilfe von Observationsmethoden und statistischen Methoden hat sie in diesem Experiment folgende Merkmale als diakritisch zwischen den Arten *Anagallis arvensis* L. f. *arvensis*, *Anagallis coerulea* NATH. und *Anagallis* × *doerfleri* RONN. gefunden und bewiesen: Blütenfarbe, Form der Endzelle der Drüsenhaare am Petalenrand, Form der Endzelle der Staubfadenhaare, Länge der Blütenstiele, Zellenzahl in den Staubfadenhaaren und Zahl der Drüsenhaare am Petalenrand.

Úvod a literatura

Spontánní hybrid mezi druhy *Anagallis arvensis* L. f. *arvensis* a *Anagallis coerulea* NATH. (= *A. foemina* MILL.; JANCHEN 1963) byl v r. 1903 označen RONNIGEREM jako *Anagallis* × *doerfleri* na počest I. DÖRFLERA a jeho manželky, kteří ho našli ve větším množství na poli u Würnitz v Dol. Rakousku. Celková charakteristika byla shodná s prvním správným určením MELSHEIMERA z r. 1872. Rostliny, které sbíral na jv. svahu Waschbergu u Lince, byly mohutnějšího vzrůstu, měly větší květy suřikově červené barvy (ale byly matnější než *A. arvensis*) a byly neplodné (DÖRFLER 1903).

Podobné typy byly nalézány už daleko dříve před tím, i když nebyly vždy správně označovány. Většinou byly považovány za normální *A. arvensis* L. Sem patří i u nás dosud nejstarší položka č. 22172 z r. 1850 označená také jako *A. arvensis* L. (BRNM).

I když se oba druhy vyznačují poněkud jinými půdními požadavky (*A. arvensis* L. pH 7,3—4,5; *A. coerulea* NATH. pH 7,3—7,2 LEHMANN 1956, KORNAŠ 1962), rostou přece jen poměrně dost často na stejném stanovišti. Existuje proto velká pravděpodobnost pro vznik kříženců mezi nimi, jak o tom také svědčí mnoho herbářových dokladů od nás i z jiných zemí.

MELSHEIMER určil křížence u *Anagallis* pouze na základě předpokladu, že na téže lokalitě rostly oba rodičovské druhy zároveň a jeho závěr byl naprosto správný.

Otázka kříženců by byla tedy celkem jasná, kdyby nebyly známy různé údaje o umělých křížencích mezi těmito druhy s naprosto rozdílnými výsledky. První, kdo se bastardačními pokusy u *Anagallis* několikrát zabýval a vždy s negativním výsledkem, byl už v r. 1849 GÄRTNER (Focke 1882).

Také HOFFMANN (1879) považuje umělé křížení u *Anagallis* za velmi obtížné až nemožné. Proto o nálezech spontánních hybridů MELSHEIMERA a dalších autorů uvažuje velmi skepticky.

Když konečně Focke (1882) provedl umělé křížení s úspěchem, objevil se další rozpor, protože získal hybridní rostliny s cihlově červenými květy a s úplně normální fertilitou. V potomstvu vyštěpily opět obě barvy. Proto i Focke je k nálezům sterilních hybridů v přírodě velmi zdrženlivý. V r. 1910 získal úplně stejné výsledky jako Focke badatel WEISS (LÜDI 1927, MARSDEN—JONES 1938, NILSSON 1938).

Později se objevil údaj RUNDQUISTŮV (NILSSON 1938), že obdržel při křížení červené a modré *Anagallis* růžové rostliny. Tyto rostliny i později sebrané domnělé bastardy z Wedeby uložil do herbáře botanického musea v Lundu, avšak později se ukázalo, že to byla normální konstantní růžová forma *Anagallis arvensis* L. f. *carnea* (SCHRANK) SCHINZ et THELL. (NILSSON 1938). Tento údaj také velmi přispěl k udržení chybného názoru, že růžová forma *Anagallis arvensis* L. je kříženec (DÖRFLER 1903, 1909). To se uvádělo nejen ve starší systematicko-floristické literatuře (např. ENGLER 1905, LÜDI 1927), ale i v novější (DOSTÁL 1950).

Bastardačními pokusy u *Anagallis* se podrobněji také zabýval H. NILSSON (1912, 1938). Podnět k nim mu dal nález růžové *Anagallis* v Hörtu ve Švédsku. Sám byl přesvědčen, že to je růžová forma identická s *A. carnea* SCHRANK. Také NILSSON získal cihlově červené a fertilitní bastardy při křížení s modrou a růžovou. Dokázal u těchto *Anagallis* monohybridní mendelistické štěpení barev. Červená je dominantní nad modrou a růžovou je dominantní nad modrou. Zdůrazňuje dále, že bastardi nejsou morfologicky rozeznatelní od rodičovských druhů a jsou fertilitní jako rodiče. Některé další znaky, které uváděla floristická literatura jako diakritické při určování *Anagallis*, NILSSON odmítá proto, že je nelze pro silnou variabilitu nijak podchytit. Je to např. délka květních stopek, počet žlázek na korunních uštech, počet buněk v trichomech tyčinek ap. V těchto znacích považuje všechny tři barevné typy, s nimiž pracoval, za zcela rovnocenné.

První, kdo vnesl jasno do této problematiky, byli MARSDEN-JONES a WEISS (1935, 1938). Shrnuli a doplnili nejen dosavadní poznatky systematicko-floristické literatury o barevných odchylkách *A. arvensis* L. a jejich některých dalších znacích (např. okraj korunních uštů, jeho žlaznatost, charakter žlázek), ale zároveň přinesli i cenné poznatky genetické. Po prvé byl experimentálně vytvořen sterilní hybrid mezi oběma druhy, tak jak jej správně určil MELSHEIMER r. 1872. Původními rodičovskými druhy tohoto sterilního hybrida byly cihlově červená *A. arvensis* L. f. *arvensis* a modrá *A. coerulea* NATH. Ve všech případech, kdy badatelé získávali fertilitní hybridy mezi oběma druhy cihlově červené barvy a štěpící potomstvo v F_2 , zúčastnily se původního křížení ve skutečnosti sice také *A. arvensis* L. f. *arvensis*, ale druhým rodičem byla vždy modrá *Anagallis arvensis* L. f. *azurea* HYL. (MARSDEN-JONES 1938, KORNAŠ 1962).

Z tohoto pramene se potom rozšířily nové údaje do další floristicko-systematické literatury (LEHMANN 1952, 1956, NOTHDURFT 1957, KORNAŠ 1962, ROTHMALER 1963).

Přesto však zůstala ještě řada otázek kříženců obou typů dosud nevyřešená. Cílem mé práce bylo nejprve zjištění, zda jsou některé znaky, které se udávají jako diakritické mezi oběma druhy, statisticky průkazné a jak se chovají u kříženců.

Materiál a metodika

Pro práci bylo použito dvou druhů, a to *Anagallis arvensis* L. f. *arvensis* a *A. coerulea* NATH. (obě z lokality: pšeničné pole Srbsko 1960). Rostliny byly samoopyleny v kontrolovaných podmínkách. Populace obou rodičů potvrdily, že rostliny jsou dostatečně vyrovnané pro plánované křížení. Kastrace i reciproké opylení byly provedeny běžným způsobem na jednotlivých rostlinách pěstovaných v květináčích. Na jaře příštího roku byla semena vyseta ve skleníku a po běžných zahradnických zákrocích byly získané rostliny přesazeny na záhon ve sponu 40×40 cm v botanické zahradě UK. Všechny podklady pro hodnocení byly získány ve stejných podmínkách a ve stejné době, aby byly výsledné hodnoty srovnatelné. Byly sledovány některé znaky jako např. barva květu (srovnej barev. obr. Živa 1964, č. 3), okraj korunních uštů, tvar koncových buněk v trichomech tyčinek (viz obr. 1, 2, 3), tvar koncových buněk žlázek (viz obr. 4, 5, 6), délka květních stopek (v mm), délka listů pod nimi (v mm), počet žlázek na okraji korunních uštů a počet buněk v trichomech tyčinek. Hodnocení bylo provedeno observační metodou a běžnými statistickými metodami (HRUBÝ 1950).

Zároveň bylo provedeno srovnání vlastních reciprokých umělých kříženců se spontánními, kteří byli nalezeni na lokalitě u Bohnic a Javorky. Křížence z lokality Javorka u Karlštejna (pole směsky „Nad cihelnou“) jsem našla zcela náhodně v materiálu, který sbíral B. Kobylka pro botanickou zahradu. Křížence z lokality u Bohnic jsem získala ze semen, která pro mne

T a b. 1. Výsledky statistického hodnocení

Znaky	<i>A. arvensis</i>		<i>A. coerulea</i>		<i>A. × doerfleri</i>	
	$\bar{x} \pm 3s_x$	$\pm s$	$\bar{x} \pm 3s_x$	$\pm s$	$\bar{x} \pm 3s_x$	$\pm s$
Délka květních stopek	19,20 $\pm$ 3 . 0,31	3,21	11,73 $\pm$ 3 . 0,17	1,79	20,67 $\pm$ 3 . 0,36	3,72
Délka vstřícných listů	16,30 $\pm$ 3 . 0,21	2,15	14,55 $\pm$ 3 . 0,24	2,49	17,33 $\pm$ 3 . 0,32	3,48
Buňky v trichomech	6,75 $\pm$ 3 . 0,11	1,44	8,41 $\pm$ 3 . 0,08	1,13	8,83 $\pm$ 3 . 0,08	1,26
Počet žlázek	48,32 $\pm$ 3 . 1,19	10,84	1,52 $\pm$ 3 . 0,14	1,55	35,92 $\pm$ 3 . 0,68	6,46

sebral V. Skalický pod označením *A. arvensis* L. Po podrobném prostudování lokality jsem zjistila křížence i oba rodiče ve velikém množství, neboť úhorová lokalita se podle sdělení místních občanů už řadu let neobdělává.

Prohlédla jsem také herbářový materiál pod označením *A. arvensis* L., *A. coerulea* NATH. a materiál označený jako kříženci. K dispozici jsem měla dosud tyto herbáře: BRNM, BRNU, OP, PRC, BRA a herbáře SAV Bratislava.

V ý s l e d k y

Reciproké křížení mezi oběma druhy se daří poměrně snadno. Za příznivých klimatických podmínek je nasazování tobolek při křížení téměř stoprocentní. Hybridní rostliny jsou zhruba o týden ranější, což se projevuje rychlejším klíčením semen i dřívější dobou kvetení. Během celé vegetace si zachovaly také celkově mohutnější vzrůst ve srovnání s rodiči. Existuje zde naprostá identita reciprokého křížení.

Kříženci jsou nejnapadnější tím, že buď vůbec nenasazují tobolek, nebo jen zcela nepatrné, o 1–2 abnormálně vyvinutých semenech. Odkvetlé květy zanechávají pak na dlouhých stopkách relativně velké prázdné kalichy. To má za následek, že získané hybridní rostliny existují tedy pouze v podobě F_1 generace (= *Anagallis* $\times$ *doerfleri* RONN.).

V tab. 1 jsou uvedeny výsledky statistického hodnocení některých znaků rodičovských druhů a kříženců. U všech těchto znaků, které jsou uváděny jako diakritické, byly zjištěny mezi oběma rodičovskými druhy statisticky prů-

T a b. 2. Přehled sledovaných znaků

Znaky	<i>A. arvensis</i> f. <i>arv.</i>	<i>A. coerulea</i>	<i>A. × doerfleri</i>
Barva květů	cihlově červená Séguy 181	modrá Séguy 556	růžově červená Séguy 138
Okraj korunních uštů	mělece vykrajovaný	hluboce vykrajov.	intermediární
Koncová buňka žlázek	široce eliptická	válcovitě eliptič.	intermediární
Koncová buňka trichomů	téměř kulovitá	protáhlá	oba typy
Květní stopky	delší než listy	kratší než listy	delší než listy
Průměrný počet žlázek	45–52	1–2	35
Průměrný počet buněk v trichomech	7	8	9

kazné rozdíly. Průkaznost rozdílů byla zjištěna také mezi oběma rodiči a kříženci ve všech znacích.

Ze vzájemného porovnání hodnot variačních koeficientů vyplývá, že u *A. arvensis* existuje vyšší variační šířka v počtu buněk v trichomech tyčinek, u *A. coerulea* NATH. v počtu žlázek na korunních uštech a u *Anagallis* × *doerfleri* RONN. v délce listů.

Také barevné rozdíly v květech a tvarové rozdíly koncových buněk žlázek a koncových buněk trichomů jsou tak zřetelné, že jich lze používat jako znaků diakritických. Na základě získaných výsledků byl sestaven přehled zde sledovaných znaků, kterých je možno používat při určování obou rodičovských druhů a kříženců (tab. 2).

Při hodnocení spontánních kříženců na lokalitě u Bohnic a Javorky jsem došla na základě srovnání s umělými kříženci ke stejným závěrům. Stejného charakteru jsou i kříženci v našich herbářích, i když nebyli vždy správně určeni.

Diskuse a závěr

Předložené výsledky přinášejí nový experimentální důkaz o vzniku kříženců mezi druhy *Anagallis arvensis* L. f. *arvensis* a *A. coerulea* NATH. V souhlase s údaji MARSDEN-JONES (1935, 1938) byli i tito kříženci sterilní. Můžeme je tedy považovat za identické s umělými kříženci reciprokými a se spontánními hybridy, které byly a jsou nacházeny v přírodě (např. lokalita u Bohnic a Javorky) a ukládány v herbářích (dosud zjištěno 15 dokladů).

U umělých kříženců byly sledovány nejprve některé znaky rodičovských druhů observačně a statisticky. Byla potvrzena odchylná barva květů u *Anagallis* × *doerfleri* RONN. ve srovnání s cihlově červeným rodičem *A. arvensis* L. f. *arvensis*. Na to upozornil už MELSHEIMER r. 1872.

Tvar koncových buněk žlázek na korunních uštech je u obou druhů typický (MARSDEN-JONES 1938, LEHMANN 1956, KORNAŠ 1962). U kříženců je nápadná intermediarita.

Tvaru koncových buněk v trichomech tyčinek nebyla dosud věnována pozornost. Buňky mají zřetelně rozdílný tvar u obou rodičovských druhů, přičemž u křížence lze nalézt oba typy.

Zajímavé výsledky ukázalo statistické hodnocení vybraných znaků rodičů a kříženců. Pokud jsou v literatuře udávány konkrétní hodnoty, jako např. v počtu žlázek na okraji korunních uštů, nebo v počtu buněk v trichomech tyčinek u obou rodičovských druhů, jsou to údaje získané většinou odhadem (např. ROHLENA 1937, MARSDEN-JONES 1938, LEHMAN 1956). Zdá se, že v podobných případech jsou uváděny většinou extrémní hodnoty v nálezech, aby se zdůraznily hledané rozdíly. Je to však celkem zbytečné, protože objektivní statistické hodnocení ukazuje, že již průměrné hodnoty jsou statisticky průkazné.

NILSSONŮV závěr (1938) o nepoužitelnosti těchto znaků jako rozlišovacích, vyplývá z toho, že pracoval pouze se třemi barevnými odchylkami v rámci druhu *A. arvensis* L. A ty by skutečně měly být v těchto znacích stejnocenné.

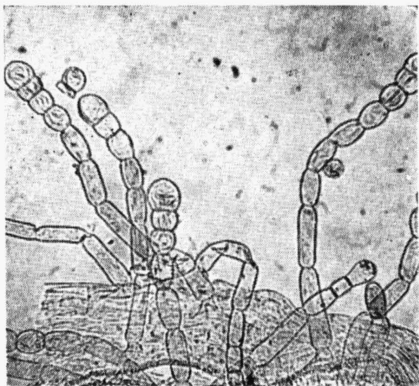
Zajímavý je nález světle lilákových, fertálních rostlin *Anagallis* nad obcí Podmorán u Roztok (ONDRÁKOVÁ 1949). V tomto případě se nejedná o křížence *Anagallis* × *doerfleri* RONN. Pravděpodobně to je přece jen některá z forem *Anagallis arvensis* L.

Literatura

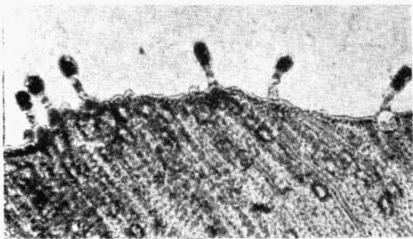
- DOSTÁL J. (1950): Květena ČSR. — Praha.
- DÖRFLER I. (1903): Über den Bastard *Anagallis arvensis* × *coerulea*. — Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 53 : 563—564.
- (1903): Herbarium normale. 4484. *Anagallis Dörfleri* Ronn.
- (1909): Flora exsiccata austro-hungarica. 3692. A. Dörfleri.
- ENGLER A. (1905): Das Pflanzenreich IV. Primulaceae. — Leipzig.
- FÖCKE W. O. (1882): Ueber einige künstlich erzeugte Pflanzenmischlinge. — Oestr. bot. Z. 32 : 10—11.
- HOFFMANN H. (1879): Culturversuche. — Bot. Zeitg. 37 : 177—187.
- HRUBÝ K. (1950): Variabilita a korelace v biologii. — Rozpr. 2. Tř. čes. Akad. 60/17.
- JANCHEN E. (1963): Geänderte Namen von Gefäßpflanzen Österreichs. — Phytol. 10/1—2 : 47.
- KORNAŠ J. (1962): Rodzaj *Anagallis* w Polsce. — Fragm. fl. et geobot. 8/2 : 131—138.
- LANJOUW J., STAFLEU F. A. (1959): Index herbariorum. Pars 1. — Utrecht-Netherland.
- LEHMANN E. (1952): Von Erforschung einer heimischen Pflanzenart *Anagallis arvensis*. — Beitr. Biol. Pfl. 29/2 : 208—219.
- (1956): Zur Unterscheidung der Formen von *A. arvensis* im Mitteldeutschen Raum. — Wiss. Z. Univ. Halle, 6/6 : 928—929.
- LÜDI W. (1927): Primulaceae. — In: Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa 5 (3) : 1715 bis 1877, München.
- MARSDEN-JONES E. M. (1935): The genetics of *Anagallis arvensis*. Linn. and *A. foemina* Mill. — Proc. Linn. Soc. London, pars 4 : 105—6.
- MARSDEN-JONES E. M., F. E. WEISS (1938): The essential differences between *Anagallis arvensis* Linn. and *A. foemina* Mill. — Proc. Linn. Soc. London, pars 3 : 146—155.
- NILSSON H. (1912): Erbliehkeitsversuche mit der Blütenfarbe der *Anagallis arvensis*. — Bot. Not. 1912 : 229—235.
- (1938): *Anagallis arvensis* L. s. l. und die Natur ihrer Farbvarianten. — Hereditas 24 : 97—109.
- NOTHDURFT H. (1957): Die blaublühenden Sippen des Acker-Gauchheils. — Hess. flor. Briefe 6/66 : 1—2.
- ONDRÁKOVÁ A. (1949): Zajímavý nález míšence v rodu *Anagallis* L. — Čsl. Bot. listy II/4 : 51—52.
- ROHLENA J. (1937): Několik zajímavých dalších novinek pro českou květenu. — Věda přír. 18/5 : 147.
- ROTHMALER W. (1963): Exkursionsflora von Deutschland IV. — Berlin.
- SÉGUY E. (1936): Code universel des couleurs. — Paris.

Vysvětlivky k tab. XV:

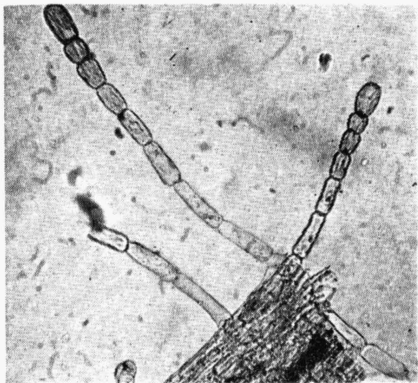
- Obr. 1. — Trichomy na tyčinkách *A. arvensis* L. f. *arvensis*.
- Obr. 2. — Trichomy na tyčinkách *A. coerulea* NATH.
- Obr. 3. — Trichomy na tyčinkách *A. × doerfleri* RONN.
- Obr. 4. — Žlásky na okraji korunních uštů *A. arvensis* L. f. *arvensis*.
- Obr. 5. — Žlásky na okraji korunních uštů *A. coerulea* NATH.
- Obr. 6. — Žlásky na okraji korunních uštů *A. × doerfleri* RONN.



1



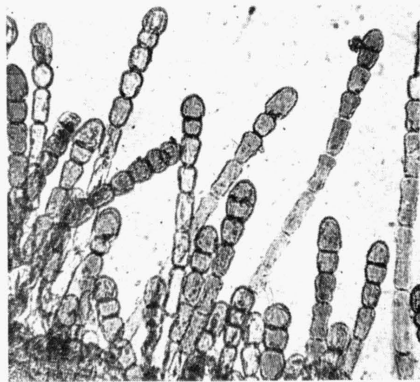
4



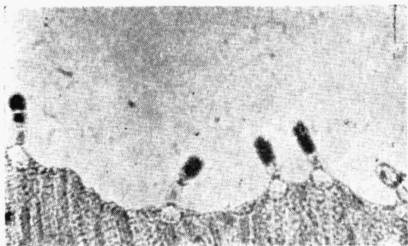
2



5



3



6

G. Šveřepová: *Anagalis* × *doerfleri* RONN.