

Studium vztahu mezi šířkou a výškou květu macešky (*Viola wittrockiana*) se zřetelem na způsob opylení nebo termín měření

Studium der Beziehung zwischen der Blütenbreite und Blütenhöhe bei Gartenviolen (*Viola wittrockiana*) mit Rücksicht auf den Bestäubungsmodus oder auf den Messungstermin

Irena Novotná

NOVOTNÁ I. (1981): Studium vztahu mezi šířkou a výškou květu macešky (*Viola wittrockiana*) se zřetelem na způsob opylení nebo termín měření. [Study of relationships between flower width and flower height in pansy (*Viola wittrockiana*) with regard to mode of pollination or term of measurement.] — *Preslia*, Praha, 53 : 269 — 276.

Strong positive correlation is shown to exist between two dimensions of flower of *Viola wittrockiana* GAMS. It was found in progenies obtained from free-pollinated and self-pollinated clonal plants of the same genotype, also during florescence. A study of two wild species, *V. tricolor* L. and *V. arvensis* MURR., gave similar results. It is suggested that this correlation is also present in other plant species with zygomorphic flowers. To estimate the flower size for plant breeding or taxonomic purposes, it is sufficient to measure only one dimension of flower. Using a suitable method, the size of zygomorphic flowers may be assessed no less precisely as that of actinomorphic flowers.

Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Práhonice, Československo.

Také u zahradních macešek je dosažení větší velikosti květu a její udržení jedním ze šlechtitelských cílů. V odborné literatuře bývá uveden průměr květu bez zmínky o tom, jak byl měřen nebo zjišťován (UHLIG 1962). Protože macešky mají květ souměrný, není takový údaj rozměru jednoznačný. Při hodnocení jsem vyšla z předpokladu, že souměrný tvar květu na rozdíl od pravidelného vyžaduje k vyjádření jeho velikosti alespoň dvou rozměrů. Zvolila jsem dva na sebe kolmé rozměry na rozprostřeném květu, a to v místech, kde nabývají největších hodnot. Rozměr rovnoběžný s osou souměrnosti — výšku květu a rozměr na předechozí kolmý — šířku květu (NOVOTNÁ 1978—1979). Během práce jsem u různého materiálu zjistila, že výška bývá zpravidla větší než šířka (NOVOTNÁ 1978—1979, 1979, nepubl.). Proto bylo cílem předložené práce prověřit, zda tyto dvě velikostní charakteristiky jsou na sobě statisticky závisle proměnné a konečně, zda tento druh nemůže být ovlivněn některými činiteli, s nimiž jsme se při studiu a hodnocení důležitých znaků v pokusech setkali.

Výsledkem studia vztahu dvou rozměrů, kterými byla charakterizována velikost souměrných květů macešek (NOVOTNÁ 1978—1979, 1979), je zjištění jejich kladné korelace. Síla vzájemné závislosti byla testována se zřetelem na dva činitele různého charakteru. U jedné skupiny rostlin to byl způsob opylení, kdy by se mohla uplatnit proměnlivost znaku genetické povahy

Tab. I. — Statistické charakteristiky šířky a výšky květů v mm po volném opylení výchozích rostlin. — Statistische Charakteristiken der Blütenbreite und Blütenhöhe in mm nach der Freibestäubung der Ausgangspflanzen

Rozměr		Šířka květu				Výška květu				
Označ. potomstva	n	\bar{x}	s	s_x	v	\bar{x}	s	s_x	v	
SM 73	86	35,67	4,29	0,463	12,04	31,21	4,37	0,472	11,16	
SM 89	91	41,27	3,05	0,320	7,39	44,52	3,52	0,370	7,92	
SM 90	79	40,91	3,03	0,341	7,40	44,68	3,38	0,381	7,58	
SM 99	90	39,27	3,33	0,352	8,50	43,16	3,51	0,371	8,10	
SM 126	101	40,94	2,71	0,270	6,62	43,49	2,89	0,288	6,66	
SM 130	61	38,26	3,52	0,451	9,21	42,05	3,66	0,470	8,72	
ŽO 67	96	34,15	2,95	0,301	8,64	37,84	2,80	0,286	7,39	
ŽO 84	103	36,17	2,49	0,246	6,90	39,38	3,06	0,302	7,78	
BP 50	71	36,04	3,26	0,387	9,05	40,73	3,69	0,439	9,07	
BP 153	98	38,33	3,55	0,359	9,27	41,56	3,15	0,318	7,58	

Tab. 2. — Statistické charakteristiky šířky a výšky květů v mm po autogamii výchozích rostlin. — Statistische Charakteristiken der Blütenbreite und Blütenhöhe in mm nach der Autogamie der Ausgangspflanzen

Rozměr		Šířka květu				Výška květu			
Označ. potomstva	n	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	v	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	v
SM 73	69	34,87	3,71	0,447	10,65	38,10	3,77	0,455	9,91
SM 89	88	41,08	3,24	0,346	7,90	43,60	3,21	0,343	7,37
SM 90	83	41,30	3,23	0,355	7,83	45,46	3,25	0,357	7,15
SM 99	95	38,91	3,46	0,356	8,91	42,42	3,41	0,351	8,05
SM126	104	41,37	2,45	0,241	5,93	43,39	2,70	0,265	6,23
SM130	29	39,07	3,12	0,581	8,00	42,76	3,91	0,727	9,15
ŽO 67	80	33,34	2,89	0,324	8,69	36,96	3,02	0,338	8,18
ŽO 84	102	36,30	2,50	0,248	6,91	38,93	2,36	0,234	6,07
BP 50	86	36,67	2,51	0,271	6,85	41,14	2,61	0,282	6,35
BP 153	82	36,87	3,20	0,354	8,70	38,78	2,72	0,301	7,01

Tab. 3. — Korelační koeficienty šířky a výšky květů potomstev klonových rostlin po volném opylení a po autogamii a významnost jejich rozdílů. — Korrelationskoeffizienten der Blütenbreite und Blütenhöhe bei den Nachkommenschaften der Klonpflanzen nach der Freibestäubung und nach der Autogamie und die Signifikanz der Differenzen

Označení potomstva	Varianta opylení	r	n	z_a z_b	u	Významnost
SM 73	a	0,869	86	1,333	1,249	—
	b	0,808	69	1,127		
SM 89	a	0,795	91	1,085	1,187	—
	b	0,865	88	1,313		
SM 90	a	0,866	79	1,313	0,134	—
	b	0,860	83	1,293		
SM 99	a	0,697	90	0,858	1,429	—
	b	0,788	95	1,071		
SM126	a	0,749	101	0,973	0,310	—
	b	0,728	104	0,929		
SM130	a	0,808	61	1,127	0,703	—
	b	0,861	29	1,293		
ŽO 67	a	0,862	96	1,293	0,843	—
	b	0,892	80	1,422		
ŽO 84	a	0,879	103	1,376	2,595	+
	b	0,763	102	1,008		
BP 50	a	0,940	71	1,738	2,080	+
	b	0,884	86	1,398		
BP153	a	0,796	98	1,085	0,685	—
	b	0,832	82	1,188		

a značí po volném opylení, b značí po autogamii, $u_{0,05} = 1,96$
 a'_1 heisst nach Freibestäubung, b heisst nach Autogamie $u_{0,05} = 1,96$

(v důsledku allogamie nebo autogamie), u druhé skupiny rostlin to byla modifikabilita znaku (negenetická proměnlivost) způsobená různými vnějšími podmínkami ve třech termínech měření v průběhu kvetení. Silná kladná korelace dvou rozměrů u zahradní macešky (*Viola wittrockiana* GAMS), ale i u dvou planých druhů téhož rodu (*V. tricolor* L. a *V. arvensis* MURR.) dovoluje spokojit se s měřením jen jednoho rozměru a umožňuje racionalizaci práce. Výsledky studia vedly k obecnému závěru, že pomocí vhodné metody lze velikost souměrných květů hodnotit stejně dobře a přesně jako u květů pravidelných a pravděpodobně i bez časového omezení v průběhu kvetení.

Tab. 4. — Statické charakteristiky šířky a výšky květů v mm u tří odrůd ve třech termínech měření. — Statistische Charakteristiken der Blütenbreite und Blütenhöhe in mm in drei Messungs-terminen

Měření		I.		II.			III.		
Odrůda	n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	n	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
Šířka květů v mm									
„Světle modrá“	98	46,78	0,366	99	48,03	0,414	99	44,80	0,368
„Žlutá s okem“	98	37,80	0,308	98	39,29	0,353	99	39,51	0,377
„Bílá paní“	97	45,31	0,416	99	49,27	0,463	98	47,54	0,439
Výška květů v mm									
„Světle modrá“	98	49,28	0,344	98	51,26	0,396	99	48,49	0,382
„Žlutá s okem“	98	42,13	0,286	98	42,56	0,400	99	42,83	0,360
„Bílá paní“	98	48,17	0,395	98	51,34	0,407	98	50,34	0,384

MATERIÁL A METODA

Pro studium vztahů dvou rozměrů vyjadřujících velikost květů byl zvolen rozbor korelace a regresí (HRUBÝ et KONVIČKA 1954, WEBER 1967). Možnost vlivu způsobu opylení nebo období měření byla osvětlena na základě výsledků testů statistické významnosti rozdílů mezi korelačními koeficienty (KÁBA 1977). K měření byla použita jednak potomstva klonových rostlin po volném opylení a po autogamii odrůd „Světle modrá“ (= SM), „Žlutá s okem“ (= ŽO) a „Bílá paní“ (= BP), jednak rostlin z obchodního osiva těchto odrůd, u nichž jsem studovala proměnlivost znaků. U prvé skupiny rostlin (potomstva jednotlivých klonových rostlin SM 73, SM 89, SM 90, SM 99, SM 126, SM 130, ŽO 67, ŽO 84, BP 50, BP 153) jsem stanovila závislost obou znaků se zřetelem na dva způsoby opylení a testovala jsem významnost rozdílů mezi korelačními koeficienty. U druhé skupiny rostlin (soubory rostlin u tří odrůd) byla stanovena korelace šířky a výšky květů ve třech termínech měření během kvetení po přibližně čtrnácti dnech, protože bylo při analýze rozptylu zjištěno, že se na proměnlivosti obou rozměrů významně podílely nejen odrůdy, ale i období měření během kvetení a interakce obou faktorů (NOVORNÁ 1978–1979, 1979).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Potomstva jednotlivých klonových rostlin po volném opylení a po autogamii

Výsledky hodnocení šířky a výšky květů u rostlin po volném opylení jsou shrnuty v tab. 1 a po autogamii v tab. 2. Průměry výšky květů převyšovaly rovněž z tohoto materiálu průměry šířky květů (srovn. NOVORNÁ 1978–1979) s výjimkou potomstva z klonové rostliny SM 73 po volném opylení. Mezi oběma rozměry byla zjištěna kladná korelace, u jednotlivých potomstev různě silná (tab. 3). Hodnoty korelačních koeficientů jsou vesměs vysoké, statisticky významné. Kromě toho byla testována statistická vý-

Tab. 5. — Korelační koeficienty šířky a výšky květů tří odrůd ve třech termínech měření a statistická významnost jejich rozdílů pomocí χ^2 testu. — Korrelationskoeffizienten der Blütenbreite und Blütenhöhe der drei Sorten in drei Messungsterminen und die statistische Signifikanz deren Differenzen mittels des χ^2 Testes

Odrůda	Měření	r_i	sr_i	$n - 3$	Z_i	$(n_i - 3)Z_i$	$(n_i - 3)Z_i^2$	χ^2
,Světle modrá'	I.	0,640	0,072	95	0,758	72,010	54,584	
	II.	0,764	0,063	95	1,008	95,760	96,526	
	III.	0,728	0,073	95	0,929	88,255	81,989	
				285		256,025	233,099	3,103
,Žlutá s okem'	I.	0,629	0,075	95	0,741	70,395	52,163	
	II.	0,770	0,071	95	1,020	96,900	98,838	
	III.	0,798	0,057	95	1,099	104,405	114,741	
				285		271,700	265,742	6,721
,Bílá paní'	I.	0,754	0,062	95	0,984	93,480	91,984	
	II.	0,753	0,062	95	0,984	93,984	91,984	
	III.	0,786	0,052	95	1,058	100,510	106,340	
				285		287,470	290,308	0,346

Pozn.: $\chi^2_{0,05(2)} = 5,99$

znamnost rozdílů mezi korelačními koeficienty u paralelních potomstev jednotlivých klonových rostlin z volného opylení a z autogamie. Z osmi vzorků se statisticky nevýznamnými rozdíly ze dvou variant opylení jich šest náleželo odrůdě ,Světle modrá', jeden odrůdě ,Žlutá s okem' a jeden odrůdě ,Bílá paní'. U dvou zbývajících vzorků ŽO 84 a BP 50, u nichž hodnota korelačního koeficientu po autogamii poklesla, byl mezi korelačními koeficienty zjištěn rozdíl statisticky významný (tab. 3).

Soubory rostlin u tří odrůd (,Světle modrá', ,Žlutá s okem', ,Bílá paní') se zřetelem na měření ve třech termínech

Výsledky hodnocení šířky a výšky květů ve třech termínech jsou shrnuty v tab. 4. Průměry výšky převyšují u všech tří odrůd ve všech třech obdobích měření průměry šířky. Zatímco odrůdy ,Světle modrá' a ,Bílá paní' dosáhly ve II. termínu měření vlivem větších srážek u obou rozměrů vyšších průměrů, zdá se, že odrůda ,Žlutá s okem' na větší půdní vlhkost přímo nereagovala, neboť projevila u obou rozměrů plynule vzestupnou tendenci průměrů. Mezi oběma rozměry byla zjištěna silná kladná korelace. Statistická významnost rozdílů mezi korelačními koeficienty ze tří měření byla vyšetřena χ^2 testem (tab. 5). Rozdíly korelačních koeficientů jsou u odrůd ,Světle modrá' a ,Bílá paní' statisticky nevýznamné, u odrůdy ,Žlutá s okem' významné. Lze předpokládat, že u této odrůdy byla síla korelace v průběhu kvetení poněkud ovlivněna nějakými dalšími činiteli. Silná kladná korelace znamená, že se zvětšením znaku jednoho se zvětšuje úměrně i znak druhý a naopak. Na základě vzájemné závislosti dvou rozměrů, provedené na rozdílném materiálu se zřetelem na dva sledované rozdílné činitele, jsme se zaměřili na možnost spokojit se pro vyjádření velikosti květů s jedním z obou

rozměrů. Teoretické podklady, na základě kterých se k tomu cítíme být oprávněni, jsou předmětem další publikace (NOVOTNÁ et FRONĚK v tisku). Studium vztahu šířky a výšky květů jsem rozšířila na plané druhy *Viola tricolor* L. ($r = 0,907$) a *Viola arvensis* MURR. ($r = 0,765$). Vysoká kladná korelace i u těchto druhů vedla k předpokladu, že lze uvedeného postupu použít při hodnocení velikosti květů jiných rostlinných druhů se souměrnými květy a navíc, že jejich velikost lze hodnotit stejně dobře a přesně jako u květů pravidelných.

Za pochopení a spolupráci děkuji dr. P. Froňkovi z Výzkumného ústavu ekonomiky zemědělství a výživy v Praze.

SOUHRN

V předložené práci byla prokázána kladná korelace dvou rozměrů, kterými byla charakterizována velikost souměrných květů macešek. Tato vzájemná závislost byla prověřena se zřetelem na dva různé činitele potenciálně ovlivňujících velikost, příp. i tvar květů. Jeden, stručně charakterizovaný jako způsob opylení, vyplýval z předpokladu fenotypového rozdílu v důsledku opylení pylem cizím (volné opylení) a pylem vlastním (autogamie). Druhý činitel, období měření (tři termíny), byl prověřen na základě zjištění modifikability znaků v závislosti na vnějších podmínkách (NOVOTNÁ 1978–1979). Vliv způsobu opylení na korelaci dvou rozměrů by s výjimkou dvou paralelních potomstev vzorků ŽO 84 a BP 50 nevýznamný. Kultivary reagují na sezónní změny podmínek nesterilně. Rozdíl mezi korelačními koeficienty ve třech termínech měření byly u odrůd ‚Světle modrá‘ a ‚Bílá paní‘ nevýznamné, u odrůdy ‚Žlutá s okem‘ významné. Praktickým významem zjištěné závislosti dvou rozměrů je, že pro charakteristiku velikosti květů postačí měřit jen jeden rozměr a tím hodnocení zracionalizovat. Při měření jednoho rozměru namísto dvou se ušetří 35 až 40 % času, při číselném zpracování 50 % pracovního času nebo nákladů na výpočetní techniku (NOVOTNÁ 1977). U macešek je tato metoda použitelná bez časového omezení a lze předpokládat, že tomu tak bude i u jiných rostlin se souměrnými květy.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird nachgewiesen, dass zwischen zwei Messreihen, durch die die Grösse (Breite und Höhe) der symmetrischen Blüten der Viole charakterisiert wurde, eine positive Korrelation vorhanden ist. Diese gegenseitige Abhängigkeit wurde mit Rücksicht auf zwei verschiedene, die Blütengrösse, bzw. auch die Blütenform potentiell beeinflussende Faktoren, betrachtet. Ein Faktor, kurz als der Bestäubungsmodus bezeichnet, ging von der Voraussetzung eines phänotypischen Unterschiedes als Folgerung der Bestäubung entweder mit fremdem Pollen (Freibestäubung), oder mit eigenen Pollen (Autogamie), hervor. Der zweite Faktor, der Zeitpunkt des Messens (drei Termine), wurde auf Grund der Merkmalsmodifikation in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen durchprobt (NOVOTNÁ 1978–1979). Der Einfluss des Bestäubungsmodus auf die Korrelation zweier Masse war mit Ausnahme von zwei parallelen Nachkommenschaften (der Klompflanzen ŽO 84 und BP 50) nicht signifikant. Die Sorten reagieren auf saisonelle Witterungsumschläge verschieden. Die Differenzen zwischen den Korrelationskoeffizienten aus den drei Messungsterminen waren bei den Sorten ‚Světle modrá‘ und ‚Bílá paní‘ nicht signifikant, bei der Sorte ‚Žlutá s okem‘ signifikant. Der praktische Wert der festgestellten gegenseitigen Abhängigkeit zweier Masse liegt darin, dass für die Charakteristik der Blütengrösse nur ein Mass ausreichend ist, womit das Bewertungsverfahren rationalisiert wird. Beim Messen eines Masses anstatt zweier Masse erspart man 35 bis 40 % Zeit, bei der numerischen Bearbeitung 50 % der Arbeitszeit oder des Aufwandes an Rechenstechnik (NOVOTNÁ 1977). Bei den Viole ist diese Methode ohne einer Zeitbeschränkung brauchbar und man nimmt an, dass es bei anderen Pflanzen mit symmetrischen Blüten dasselbe sein wird.

LITERATURA

- HRUBÝ K. et O. KONVIČKA (1954): Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. — Olomouc.
KÁBA B. (1977): Statistika. — Praha.
NOVOTNÁ I. (1977): Návrh racionalizace hodnocení velikosti květů zahradních macešek. — Sborn. ÚVTIZ — Zahradnictví, Praha, 4 : 236.

- (1978–1979): Hodnocení znaků u zahradních macešek (*Viola wittrockiana* Gams) II. Velikost a tvar květů — variabilita v průběhu kvetení. — Sborn. ÚVTIZ — Zahradnictví, Praha, 5–6 : 141–148.
- (1979): Manifestierung einiger Merkmale in Nachkommenschaften aus freier Bestäubung und aus Selbstbestäubung bei *Viola wittrockiana* Gams. — Arch. Züchtungsforsch., Berlin, 9 : 359–367.
- UHLIG B. (1962): Ergebnisse der Sortenwertprüfungen mit *Viola* × *wittrockiana*. Sortenprüfungsergebnisse Zierpflanzen, Regierung der DDR — Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung u. Forstwirtschaft, Zentralstelle für Sortenwesen, Nossen, 16 : 99–132.
- WEBER E. (1967): Grundriss der biologischen Statistik. Ed. 6. — Jena.

Došlo 30. ledna 1980

G. Fast [red.]:

Orchideenkultur

Botanische Grundlagen, Kulturverfahren, Pflanzenbeschreibungen
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1980, 460 str., 32 tab. se 119 bar. fot., 113 kreseb a černob. fot., cena 98,— DM. (Kniha je v knihovně ČSBS.)

Orchidejím je v poslední době oprávněně věnována zvýšená pozornost, neboť jsou nejrychleji mizejícím prvkem přírody. Proto je třeba usilovat o jejich urychlený výzkum v přírodě i v kultuře, abychom dovedli udržet a příp. obnovit alespoň některé jejich zdroje. Zvláště se musíme zabývat otázkami rozmnožování orchidejí v laboratorních podmínkách a jejich převedení na přirozená či polopřirozená stanoviště. Jde přitom rovným dílem o všechny orchideje. Kniha Gertrudy Fastové je souborným dílem, které shrnuje dosavadní poznatky o rozmnožování a kultuře zejména tropických orchidejí a ukazuje cestu jak dál.

Kapitolo o biologii orchidejí napsal prof. Dr. E. L. Nuernbergk z hamburské university. Shrnuje v ní základní poznatky o anatomii, morfologii a fyziologii orchidejí, se zvláštním zřetelem k mykorrhize a fotosyntéze.

Dr. G. Fastová z Püdoznaleckého a výživářského ústavu ve Weihestephanu napsala dvě kapitoly. Jednu o vegetativním a generativním rozmnožování, ve které klade důraz na výběr a složení půd a další o vlastní kultuře. Zabývá se v ní teoretickými i praktickými aspekty všech rozhodujících faktorů růstu a výživy orchidejí. Kapitolo o technice a zařízení zahradnických závodů napsal ing. H. Koch z Unny a technické vybavení vhodné pro amatéry popisuje K. Krieger. Kapitolo o hybridizaci a dědičnosti napsal I. J. C. Arends z Wageningen a o fytopatologických problémech shrnul nejdůležitější poznatky dr. M. Hemer z Münstern. Knihu uzavírá přehled orchidejí a hybridů včetně středoevropských druhů z pera W. Vötha, ved. universitní bot. zahrady ve Vídni.

Kniha je polygraficky velmi atraktivní, úměrně je však vysoká i její cena.

Š. Husák