© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4. MIELKE, G., Über die Stellung der Gerbsäuren im Stoffwechsel der Pflanzen. Ref. B. C. B. **1894**, 280.
5. NICKEL, E., Zur Physiologie der Gerbstoffe und der Trioxybenzole. B. C. B. **1891**, 394.
6. PAX, F., Die Anatomie der Euphorbiaceen. Englers bot. Jahrb. **1884**, 395.
7. — —, Euphorbiaceae in Engler-Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. D. 5. Abt. 1.
8. PFEFFER, W., Pflanzenphysiologie I. Leipzig **1897**.
9. PICK, H., Über die Bedeutung des roten Farbstoffes bei den Phanerogamen. B. C. B. **1883**, 281, 315, 343, 375.
10. SOLEREDER, H., Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart **1899**; Ergänzungsband **1908**.
11. WAAGE, Th., Über das Vorkommen des Phloroglucins in den Pflanzen. B. D. B. G. **1890**, 250.
12. WIGAND, A., Einige Sätze über die physiologische Bedeutung des Gerbstoffes und der Pflanzenfarbe. Bot. Ztg. **1862**, 121.

Prag, Botanisches Institut der k. k. deutschen Universität, September 1917.

---

59. Ernst Lehmann: Vererbungsversuche mit Veronica syriaca Roem. et Schultes.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 2. Oktober 1917.)

Zu Vererbungsuntersuchungen in der Gattung *Veronica* hatte ich schon seit einer Reihe von Jahren auch *V. syriaca* herangezogen. Wenngleich diese Untersuchungen durch den Krieg eine jähe Unterbrechung erlitten, so möchte ich doch, nachdem ich nunmehr wieder einige ergänzende Versuche anstellen konnte, eine vorläufige Mitteilung über bisher erzielte Ergebnisse machen.

1. Selbststerilität.

Als ich mich im Jahre 1911 dazu wandte, verschiedene Rassen von *V. syriaca* miteinander zu bastardieren, wurde ich alsbald dadurch überrascht, daß *V. syriaca* ausgesprochen selbststeril ist. Mir war bis dahin noch keine selbststerile *Veronica* begegnet, meine Hauptversuchspflanzen, die *Agrestes*, sind zudem zumeist vorwiegend autogam. Unterdessen hat CORRENS (vgl. LANGE, Beiträge zur biologischen Blütenanatomie in COHNs Beitr. z. Biol. d. Pflanzen 1916, S. 265) Selbststerilität bei *V. gentianoides* beobachtet.

Ich habe die Selbststerilität der *V. syriaca* durch eine Reihe von Bestäubungen erwiesen, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle 1.

Selbst- und Fremdbestäubungen bei *V. syriaca*.

Blüte bestäubt mit	Versuchspflanzen	Blüte	Fruchtansatz	Bemerkungen
eigenem Pollen	11,1 × 11,1	1	0	Nach der Einzelbeobachtung wurde die Pflanze noch längere Zeit isoliert von anderen *syriaca*-Pflanzen, aber der Insektenbestäubung zugänglich gehalten, ohne daß irgend ein Fruchtansatz unter ca. 50 Blüten zu beobachten gewesen wäre.
		2	0	
		3	0	
		4	0	
		5	0	
		9	0	
		17	0	
	11,3 × 11,3	—	0	
	11,6 × 11,6	1	0	
		3	0	
		4	0	
	11,7 × 11,7	—	0	
Pollen aus Nachbarblüten	11,1 × 11,1	6	0	
		15	0	
		16	0	
Pollen aus Blüten anderer Pflanzen	11,1 × 11,2	7	+	
	11,3	3	+	
	11,7	11	+	
	11,6	12	+	
	11,7	13	+	
	11,7	14	+	
	11,6	18	+	
	11,4 × 11,9	—	+	
	11,7	—	+	
	11,7	—	+	
	11,5 × 11,4	—	+	
	11,1	—	+	
	11,6 × 11,1	—	+	

Die Tabelle zeigt deutlich, daß Blüten mit Pollen der eigenen Pflanze bestäubt, keine Früchte ansetzen. In allen den 1911 ausgeführten Fremdbestäubungen kam es dagegen zum Fruchtansatz.

Unterdessen habe ich aber in Bastardnachkommenschaften auch Individuen gefunden, welche miteinander steril sind, während sie mit Pollen anderer Pflanzen bestäubt, Samen ansetzen. Es zeigt sich also, daß auch bei *V. syriaca* die Selbststerilität nicht auf rein individueller Basis beruht, sondern offenbar untereinander fruchtbare und unfruchtbare Biotypen vorkommen (vgl. CORRENS, Selbststerilität u. Individualstoffe 1912). Die nähere Untersuchung dieser Verhältnisse ist im Gange.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Die Vererbung der Blütenfarben.

Bei sehr vielen *Veronica*-Arten kommen neben den häufigsten blauen auch rosa und weiße Varietäten vor. Die Vererbungsweise nach Bastardierung blau und weißblühender Varietäten von *V. longifolia* wurde schon von DE VRIES untersucht. Er schreibt darüber in Mutationstheorie 1903. II. S. 155: „Im Jahre 1889 erhielt ich durch die Freundlichkeit des Herrn Professor J. W. MOLL eine blaublühende Pflanze dieser Art, welche sich später als Bastard ergab. Im Jahre 1892 erntete ich von ihr Samen, welche ich im nächsten Frühling unter den erforderlichen Sorgen, um sie noch in demselben Sommer zur Blüte zu bringen, aussäte. Es blühten 214 Pflanzen, von denen 166 blau und 48 weiß, also 22 pCt.“

Wenngleich nun hiernach auch von vornherein einfache MENDELsche Spaltung für die Farbenvarietäten von *V. syriaca* zu erwarten war, so habe ich doch gelegentliche Kreuzungen angestellt, deren Ergebnisse ich hier mitteilen möchte.

Tabelle 2.

Kreuzung verschiedenfarbiger Varietäten von *V. syriaca*.

a) Blau und rosa.

Eltern	Nr.	Beschaffenheit	Zur Samengewinnung	Nr.	Beschaffenheit
1. rosa × blau	1330	185 blaublühende Pflanzen	1330, 36, 5	1415	24 blau 10 rosa
2. 1302 blau × 1307,4 rosa	1404	21 blaublühende Pflanzen		1605/09	26 blau 4 rosa
1+2					50 (78 %) blau 14 (22 %) rosa
3 a (rosa) × (blau)	1101	blau		1307	10 rosa 12 blau
4.		eine blaue unisolierte Blüte (Heterozygote) mit Pollen einer rosaen Blüte belegt		12102	11 rosa 13 blau
3+4					21 (46 %) rosa 25 (54 %) blau

b) Blau und weiß.

5. 1308,23 blau × 1340,1 weiß	1402	80 blaublühende Pflanzen	untereinander bestäubt Nr. 1, 2, 3, 4, 8, 9	1611	114 (79 %) blau 29 (21 %) weiß
6.		1402, 1—4 blau (Heterozygote) bestäubt mit 1420 (reinweiß)			23 (48 %) blau 25 (52 %) weiß

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach diesen Zahlen ist nicht zu bezweifeln, daß die Farbenvarietäten der Blüten von *V. syriaca* nach einfachen MENDELschen Verhältnissen spalten.

3. Blütenvariationen.

Über Abweichungen vom normalen Bau der *Veronica*blüte war für *V. syriaca* in der Literatur nichts zu finden. PENZIG (Teratologie II, 1894, S. 216) nennt *V. syriaca*, ohne indessen auf die Blüte bezügliche Variationen zu erwähnen, anderwärts sind mir keine Angaben bekannt geworden.

Als ich meine Versuche begann, lagen mir auch durch mehrere Jahre nur Rassen mit normalem, typischen Blütenbau vor. Erst 1914 bekam ich in einer Samensendung von HAAGE und SCHMIDT Material in die Hand, welches ungemein reich an Blütenvariationen war. Ich komme auf die einzelnen, im Bilde darzustellenden Variationen an anderer Stelle eingehend zurück. Hier seien nur einige besonders interessierende Daten herausgehoben.

Die beobachteten Blütenvariationen bestanden zum größten Teil in Spaltung der in der normalen *Veronica*-Blüte vorhandenen Blumenblätter und in Vermehrung der Kelchblattzahl. Dabei wurde teilweise die normale Symmetrie der Glieder beibehalten, in anderen Fällen traten andere Symmetrieverhältnisse auf. Metamorphose der Glieder wurde selten beobachtet, ebenso traten Variationen im Gynaeceum und Androeceum nur ausnahmsweis auf.

Kelchblattkreis.

Die Zahl der Kelchblätter variiert einmal im normalen morphologischen Grundplan der *Veronica*-Blüte von 4 zu 5 durch Auftreten des bei den meisten *Veronica*-Arten ausgefallenen hinteren 5. Kelchblatts. Weiter aber tritt auch der bei *Veronica* bisher nur ganz ausnahmsweis festgestellte Fall nicht selten auf, daß ein vorderes 5. Kelchblatt — zwischen den beiden vorderen Sepalen — hinzukommt. Nicht selten sind vorderes und hinteres Kelchblatt in derselben Blüte vorhanden, woraus dann sechsblättrige Kelche resultieren. Sechsblättrige Kelche können aber auch durch Auftreten zweier hinterer Kelchblätter zustande kommen. Höhere Zahlen als 6 wurden nur ganz ausnahmsweise im Kelch festgestellt.

Blumenblattkreis.

Die Petalenzahl kann im Gegensatz zum Kelch von 2—10 schwanken. Die Zwischenzahlen können durch alle möglichen Kombinationen der Zahlen der einzelnen Glieder zustande kommen. Eine Übersicht bietet

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle 3. Petalenvariationen.

Gesamtzahl der Blumenblätter	Spezielle Angabe der Blumenblätter	Formel
5.	hinteres Kronblatt verdoppelt	$1\frac{2}{1}1$
	vorderes „ „	$1\frac{1}{2}1$
	seitliches „ „	$2\frac{1}{1}1 \quad 1\frac{1}{1}2$
6.	hinteres und vorderes Kronblatt verdoppelt	$1\frac{2}{2}1$
	3 vordere Kronblätter	$1\frac{1}{3}1$
	3 hintere „	$1\frac{3}{1}1$
	beide seitlichen Kronblätter verdoppelt	$2\frac{1}{1}2$
	2 vordere und 1 seitliches Kronblatt verdoppelt	$2\frac{1}{2}1 \quad 1\frac{1}{2}2$
	2 hintere „ 1 „ „ „	$1\frac{2}{1}2 \quad 2\frac{2}{1}1$
7.	vordere Kronblätter 4	$1\frac{1}{4}1$
	3 hintere, 2 vordere Kronblätter	$1\frac{3}{2}1$
	2 „ , 3 „ „	$1\frac{2}{3}1$
	3 vordere Kronblätter, 1 seitlich verdoppelt	$1\frac{1}{3}2 \quad 2\frac{1}{3}1$
	2 „ „ , beide seitlich verdoppelt	$2\frac{1}{2}2$
	2 vordere, 2 hintere Kronbl., 1 seitl. verdoppelt	$2\frac{2}{2}1 \quad 1\frac{2}{2}2$
8.	2 hintere, 4 vordere Kronblätter	$1\frac{2}{4}1$
	4 „ , 2 „ „	$1\frac{4}{2}1$
	3 „ , 3 „ „	$1\frac{3}{3}1$
	2 „ , 3 „ „ , 1 seitl. verd.	$2\frac{2}{3}1$
	2 vordere, 2 hintere, beide seitlich verdoppelt	$2\frac{2}{2}2$
9.	3 hintere, 4 vordere Kronblätter	$1\frac{3}{4}1$
	2 „ , 5 „ „	$1\frac{2}{5}1$
	4 vordere, beide seitlich verdoppelt	$2\frac{1}{4}2$
	3 hintere, 3 vordere, 1 seitlich verdoppelt	$2\frac{3}{3}1$
	2 hintere, 3 vordere, beide seitlich verdoppelt	$2\frac{2}{3}2$
10.	3 hintere, 5 vordere Kronblätter	$1\frac{3}{5}1$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Häufigkeit, in welcher Kelch- und Kronenvariationen auftreten, unterliegt erheblichen Schwankungen. Die Kelchvariationen treten in den bisher untersuchten Rassen nicht häufiger als zu ca. 30 pCt. auf. Die Kelche mit vorderem 5. Kelchblatt waren auffallenderweise häufiger, als die mit hinterem 5. Kelchblatt.

Die Kronenvariationen kamen in sehr wechselnder Häufigkeit vor. Ich betonte ja schon, daß mir anfangs Rassen mit fast durchgehends normal gebauten Blüten vorlagen. Diesen Rassen gegenüber stelle ich die folgenden 1914 erzogenen Stämme:

Tabelle 4.

Stämme mit verschiedenem Gehalt an Petalenvariationen.

Petalen	4		5	6	7	8	9	5—9		insgesamt
1420	821	17,6 %	2191	1311	297	35	3	3835	82,4 %	4658
1433	23	8 %	92	109	42	13	6	262	92 %	285
1425	365	67 %	145	35	—	1	—	181	33 %	546

In 1420 und 1433 liegen also Stämme mit über 80 bzw. 90 pCt. abweichender Blumenkronen vor.

Es ist nun nicht zu bezweifeln, daß sowohl das Auftreten der Kelch- und Kronenvariationen überhaupt als bis zu einem gewissen Grade das Ausmaß ihrer Häufigkeit erblich begründet ist. Ganz besonders nach meinen früheren Untersuchungen an *V. Tournefortii* war daran kaum noch zu zweifeln. Die Selbststerilität erschwert nun allerdings die genauere Analyse der an sich schon schwierigen Erblichkeitsverhältnisse ziemlich erheblich, doch gelingt es stets unter völlig gleichen Kulturbedingungen variantenreiche und arme Stämme zu erziehen. Das Verhalten dieser Stämme nach Bastardierung ist noch nicht zu Ende untersucht. Es wird später im Zusammenhange mit entsprechenden Untersuchungen bei *V. Tournefortii* darüber berichtet werden.

Es erhob sich aber nun die weitere Frage: Wenn Variationen im Petalen- und Sepalenkreis in derselben Blüte auftreten, welches ist dann ihr gegenseitiges Verhalten. Ich habe dasselbe vor allem in Stamm 1420 verfolgt und gebe das Resultat in Tabelle 5.

Betrachten wir diese Tabelle, so erscheint zuerst das Auftreten von Kelch- und Kronenvariationen durchaus unabhängig voneinander vor sich zu gehen. Von den 3763 Blüten mit normalen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tabelle 5.

Korellationstabelle für Kelch- und Kronenvariationen.

Kelche \ Kronen	4	5^2 s	5^2 v	5^2 h	6^2 h 2 v	6^3 v	6^3 h	6^2 s 2 s	6^2 v 2 s	6^2 h 2 s	7^3 h 2 s	7^4 s	7^3 v 2 s	7^3 h 2 v	7^2 v 2 s 2 s	7^4 v	7^2 h 2 s 2 v	7^2 h 3 v	8^2 h 2 s 3 v	8^2 v 2 h 4 s	8^2 h 4 v	8^3 h 3 v	9^2 h 2 s 2 s 3 v	9^4 s 4 v	9^3 h 4 v
3	2		1	2	2																				
4	784	3	1509	279	753	186	3	1	11	2			2	4	1	12	5	183			15	1		1	1
5v	10		263	9	143	58	1	1	1					1		3	3	43	1	2	7				
5h	23		30	75	75	6	1		1		1	1		3	2			15			2		1		
6h v	2		13	2	57	4								1		1		13		4	2				
6^2 v			4		1	2										1		2							
6^2 h				1	2																				
71 h 2 v																					1				
Summe	821	3	1820	368	1033	256	5	2	13	2	1	1	2	9	3	17	8	256	1	6	27	1	1	1	1

v = vorn, h = hinten, s = seitlich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vierblättrigen Kelchen besitzen fast 3000 anormale, nur 784 normale Kronen. 1509mal trifft bei einer Gesamtzahl von 4658 gezählten Blüten vierblättriger Kelch mit 5blättriger, vorn verdoppelter Krone zusammen; von den Kronen mit sieben und mehr Petalen fallen 233 auf 4blättrige, nur 112 auf 5—7blättrige Kelche. So erscheinen die Variationen im Sepalen- und Petalenkreis völlig unabhängig voneinander zu sein. Gehen wir aber dann näher auf die erhaltenen Werte ein und ordnen sie in geeigneter Weise, so ergeben sich dennoch weitgehende Abhängigkeiten der Blütenvariationen beider Kreise untereinander. Betrachten wir als Beispiel nur das Auftreten 5blättriger Kelche und Kronen. Wir sehen, daß 5blättrige Kelche sowohl mit hinterem als vorderem 5. Kelchblatt vorkommen, ebenso traten 5blätterige Kronen mit vorn, wie solche mit hinten verdoppeltem Kronblatt auf. Ordnen wir diese nun nach der Häufigkeit ihres Auftretens in ein Vierfelderschema und berechnen den Korrelationskoeffizienten r (siehe JOHANNSEN, 1913, Elemente, S. 344) so erhalten wir

		Krone 5blättrig	
		2 vordere Kronblätter	2 hintere Kronblätter
Kelch 5blättrig	5. Kelchblatt vorn	263	9
	5. Kelchblatt hinten	30	75

$$r = +0{,}7338 \pm 0{,}0137.$$

Wir finden also eine hohe Korrelation zwischen vorn bzw. hinten verdoppelten Kronblättern und vorderem bzw. hinterem 5. Kelchblatt.

M. a. W.: Es müssen irgendwelche Gründe vorliegen, welche bestimmend dahin wirken, daß in Blüten mit vorderem 5. Kelchblatt vornehmlich das vordere Kronblatt gespalten wird, in Blüten mit hinterem 5. Kelchblatt vornehmlich das hintere Kronblatt. Diese engen Beziehungen werden besonders auffallend, wenn wir die folgenden beiden Überlegungen anstellen. Die allgemeinen Beziehungen zwischen Sepal- und Petalvariationen sind in unserer Rasse, wie wir oben sahen, sehr geringe; dennoch der hohe Korrelationskoeffizient für Verdoppelung der Kronblätter und Auftreten des 5. Kelchblatts vorn bzw. hinten. Weiterhin ist, obgleich Blüten mit vorderem 5. Kelchblatt in 4blättrigen Kronen unserer Rasse mehr als 5mal so häufig sind als Blüten mit hinterem 5. Kelch-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

blatt (1509 : 279) in Blüten mit hinten verdoppeltem Kronblatt umgekehrt das hinten 5. Kelchblatt $2^1/_2$ mal so häufig als das vordere 5. Kelchblatt (30 : 75).

Die Gründe für diese Korrelation liegen noch nicht vollkommen klar. Davon, daß sie nicht rein mechanisch sein können, wird sich jeder bei aufmerksamer Betrachtung unserer Korrelationstabelle überzeugen (man vergleiche nur die Reihe mit den 4 blätterigen Kelchen). Vorerst wird die Natur dieser Korrelation durch eingehende Erblichkeitsanalyse weiter zu klären sein (vgl. JOHANNSEN, Elemente 1913, S. 314).

Zweifellos werden wir auf diesem Wege tiefer in die Gestaltungsprobleme am Blütenvegetationspunkt unserer *Veronica syriaca*, wie wohl auch anderer Pflanzen einzudringen imstande sein. Denn „wie bei der Analyse eines jeden Gestaltungsvorganges" stoßen wir auch bei der Untersuchung der Blütenbildung „sehr bald auf einen Punkt, wo unsere Analyse vorderhand Halt machen und „zu inneren Gründen" ihre Zuflucht nehmen muß" (WINKLER, Unters. z. Theorie der Blattstellungen II. Jahrb. f. wiss. Bot. 1903, S. 540). Diese inneren Gründe sind aber, wie es bei WINKLER weiter heißt, auf „innere Kräfte" zurückzuführen, als welche in erster Linie Korrelations- und Vererbungsfaktoren in Frage kommen.

Heute, wo durch das eingehende Studium dieser Faktoren in den letzten Dezennien die Möglichkeit geboten ist, sich ihrer in weitgehendstem Maße zu bedienen, ist es an der Zeit, auch manches alte morphologische Problem mit diesen neuen Hilfsmitteln zu beleuchten.

Für *Veronica syriaca* haben wir erfahren, daß trotz erblich sicher weitgehend unabhängiger Variation in Sepalen- und Petalenkreis beim Zusammentreffen solcher Variationen in beiden Kreisen einer Blüte bestimmte morphologische Kombinationen leichter realisiert werden als andere, die an sich durchaus nicht unmöglich sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 35

Autor(en)/Author(s): Lehmann Ernst

Artikel/Article: Vererbungsversuche mit Veronica syriaca Roem. et Schuttes. 611-619