

## 25. C. Correns: Ein Vererbungsversuch mit *Dimorphotheca pluvialis*.

Mit einer Figur im Text.

Eingegangen am 25. März 1906.

In der zweiten Mitteilung über meine die Gynodiöcie betreffenden Untersuchungen<sup>1)</sup> habe ich es als sehr wahrscheinlich hingestellt, dass bei den gynomonöcischen Individuen der *Satureia hortensis* — und wohl auch bei denen der *Silene inflata* — die Unterschiede in der Zahl der weiblichen Blüten und in der Zeit ihres Auftretens nicht ausschliesslich von äusseren Bedingungen abhängen, sondern dass die gynomonöcischen Individuen in verschiedene, erblich fixierte Sippen (Linien) mit grösserer oder geringerer Neigung zur Produktion weiblicher Blüten gehörten. Den exakten Beweis für ihr Vorhandensein musste ich noch schuldig bleiben, doch ist er wohl in einem anderen Verwandtschaftskreis bereits erbracht: bei den gynomonöcischen Kompositen.

Ich denke dabei vor allem an das bekannte Experiment, das DE VRIES<sup>2)</sup> mit *Chrysanthemum segetum* angestellt hat, und in dem es unter anderm gelang, aus einem Gemisch von Sippen eine mit durchschnittlich 13strahligen und eine mit durchschnittlich 21strahligen Blütenköpfchen zu isolieren. Die Zahl der Strahlenblüten deckt sich aber bekanntlich mit der Zahl der weiblichen Blüten in den gynomonöcischen Köpfchen, und so beweist der Züchtungsversuch DE VRIES' auch die Existenz erblich konstanter, verschieden stark gynomonöcischer Sippen.

Ein Einwand lässt sich zurzeit freilich auch hier noch nicht ganz entkräften: Es sind meines Wissens bei *Chrysanthemum segetum* immer nur die ♀ Strahlenblüten und nicht auch die ♂ Scheibenblüten gezählt worden, und man könnte behaupten, dass auch die Zahl der Scheibenblüten bei der 21. Sippe entsprechend grösser sei als bei der 13. Sippe, dass also nicht die relative Zahl der

1) Weitere Untersuchungen über die Gynodiöcie. Diese Berichte, Bd. XXIII. S. 453 (1905).

2) Man vergleiche hierzu H. DE VRIES, Die Mutationstheorie, Bd. I, S. 523 bis 547. — Inzwischen hat F. LUDWIG (Festschrift für P. ASCHERSON, S. 296, 1904) nachgewiesen, dass ein Ausgangsmaterial, wie es DE VRIES durch Mischung der Samenproben verschiedener botanischer Gärten hergestellt hatte, auch im Freien, auf demselben Acker, vorkommen kann.

♀ Blüten, sondern die Gesamtzahl der Blüten überhaupt zugenommen habe.

Durch F. LUDWIG und andere Forscher<sup>1)</sup> ist es bekannt, dass mit der Zunahme der Zahl der Strahlenblüten bei den einen Kompositen auch die Zahl der Scheibenblüten steigt, bei den anderen sinkt; der Korrelationskoeffizient ist dann positiv oder negativ. Eine solche Korrelation wird hier auch bestehen; es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass sie so gross ist, dass beiderlei Blüten im selben Masse an Zahl zunehmen. Denn der Zunahme der Strahlenblüten von 13 auf 21 würde dann, bei gleichbleibender Grösse der Einzelblüten, eine Zunahme des Scheibendurchmessers von drei auf vier, also um ein Drittel, entsprechen, die wohl sicher beobachtet wäre<sup>2)</sup>; auch zeigt ja die weitere Steigerung von Pflanzen mit 21strahligen Köpfchen zu Pflanzen mit noch höherer Strahlensahl, bis zu gefüllt blühenden, die DE VRIES gelang, deutlich, dass die Zunahme der Zahl der Scheibenblüten nicht mit der der Strahlenblüten Schritt hält. Wenn also auch die Verhältniszahl der Scheiben- zu den Röhrenblüten für die 13er und 21er Sippe erst noch genau festgestellt werden muss, so ist doch wohl sicher, dass die Zunahme der Scheibenblüten derjenigen der Strahlenblüten nicht proportional ist, und dass die beiden Sippen also verschieden stark gynomonöcisch sind. — Die ganze Frage ist hier nur berührt, weil wir sie (S. 171) bei der Diskussion der Ergebnisse meiner Versuchsreihe mit *Dimorphotheca* brauchen werden.

Die Gynomonöcie bietet u. a. noch ein zweites Problem. Dass die zwittrigen und weiblichen, auf verschiedenen Individuen verteilten Blüten einer gynodiöcischen Art eine ganz auffällig verschiedene Nachkommenschaft geben, ist nun festgestellt.<sup>3)</sup> Geben nun die zwittrigen und weiblichen Blüten, die zusammen auf derselben Pflanze vorkommen, auch eine verschiedene Nachkommenschaft oder die gleiche?

Man wird nach einiger Überlegung schon von vornherein sagen können, dass die Nachkommenschaft, ihren Anlagen nach, wenigstens

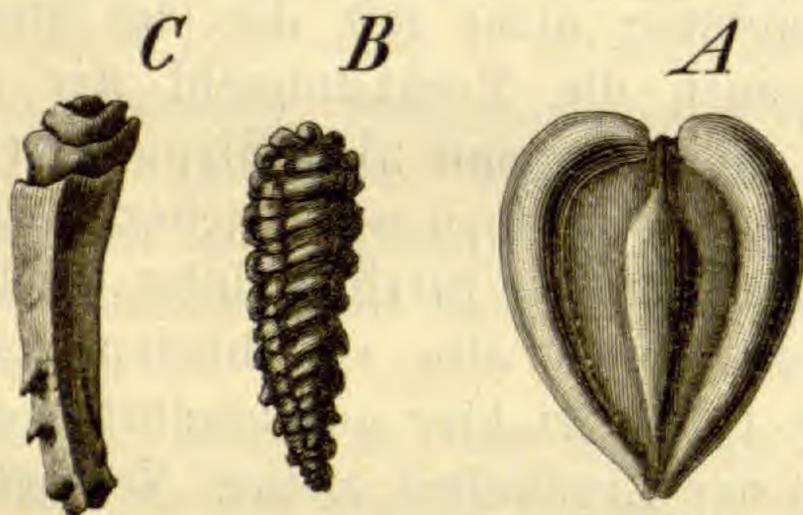
1) F. LUDWIG, Weiteres über Fibonaccikurven (Botan. Centralblatt, Bd. LXVIII, S. 1, 1896) und Über Variationspolygone und Wahrscheinlichkeitskurven (ebendort, Beihefte, Bd. IX. S. 89, 1900); ferner SHULL, A quantitative Study of Variation in the Bracts, Rays and Discflowers of *Aster Shortii* Hook. usw. (Amer. Natural. Vol. XXXVI. Nr. 422, 1902.)

2) DE VRIES stellt seine 21er Sippe mit dem *Chrysanthemum segetum grandiflorum* des Handels zusammen, das grössere Köpfchen hat; dies beruht jedoch wenigstens zum Teil auf die Vergrösserung der einzelnen Strahlenblüten.

3) Experimentelle Untersuchungen über die Gynodiöcie (diese Berichte, Bd. XXII. S. 506, 1904) und Weitere Untersuchungen über die Gynodiöcie (ebenda, Bd. XXIII. S. 452, 1905).

annähernd gleich ausfallen muss. Es schien mir aber doch wünschenswert, einige genaue Daten darüber zu besitzen, ob sich nicht wenigstens ein gewisser Unterschied nachweisen liesse, und so begann ich 1903 eine Versuchsreihe mit *Dimorphotheca pluvialis*.

Bei dieser zuweilen als Gartenzierpflanze gezogenen Calendulacee sind, wie längst bekannt und oft beschrieben<sup>1)</sup>, die Früchte der weiblichen Strahlenblüten, die „Randfrüchte“, länglich keilförmig, etwas gebogen, walzlich-dreiseitig, runzelig (Fig. 1, B), die Früchte der zwittrigen Röhrenblüten, die „Scheibenfrüchte“, dagegen durch einen breiten Flügelsaum rundlich verkehrt eiförmig und glatt (Fig. 1, A). Ihre Zahl ist zwei- bis dreimal grösser als die der Randfrüchte. Die alleräussersten Randfrüchte pflegen etwas abweichend ausgebildet, grösser und glätter, zu sein und am Blütenboden fester zu haften (Fig. 1 C); sonst sind keine auffälligen Variationen in der Form vorhanden. Vor allem fehlen Übergänge zwischen Rand- und



*Dimorphotheca pluvialis*. A Scheibenfrucht (Vergr. 3), B gewöhnliche Randfrucht (Vergr. 6), C eine der äusseren Randfrüchte (Vergr. 6).

Scheibenfrüchten ganz. Endlich sind im Zentrum des Köpfchens noch männliche Röhrenblüten vorhanden.<sup>2)</sup> Der Längsschnitt durch das Blütenköpfchen lässt sich demnach schematisch so darstellen:

♀, ♀, ♂, ♀, ♀.

*Dimorphotheca pluvialis* ist also eigentlich gar nicht gynomonöcisch, sondern trimonöcisch. Die ♀ Strahlenblüten können durch den Pollen der ♀ und der ♂ Röhrenblüten, die ♀ Röhrenblüten durch ihren eigenen Pollen oder den der ♂ Blüten befruchtet werden. Das schien mir aber gegenüber der Leichtigkeit, mit der die Früchte der ♀ und der ♀ Blüten auseinander gehalten werden können, von geringer Bedeutung.

1) Zuerst wohl von VAILLANT im Jahre 1720 (Act. Acad. Paris., nach D. C. Prodromus).

2) Die beiden wichtigsten neueren Arbeiten über die Geschlechterverteilung der Kompositen, jene von HILDEBRAND (Über die Geschlechtsverhältnisse bei den Kompositen, Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Bd. 35, 1870) und von VON UEXKÜLL-GYLLENBAND (Phylogenie der Blütenformen und der Geschlechterverteilung bei den Kompositen), Bibl. Botan. Heft 52 1901), behandeln unsere Gattung nicht; die Blütenverhältnisse sind aber in der systematischen Literatur richtig angegeben.

Vererbungsversuche mit den Früchten anderer heterokarper Kompositen (*Sanvitalia procumbens*, *Verbesina* [*Ximenesia*] *encelioides* und *Zinnia*) hat bereits WIGAND<sup>1)</sup> angestellt; er wollte auf diesem Wege die Frage entscheiden, „ob die durch Sprossung aufgetretenen Variationen erblich seien oder nicht“. Das Ergebnis war, wie es WIGAND selbst erwartet hatte, negativ; nur bei *Zinnia elegans* schienen ihm aus den Randfrüchten vielleicht etwas mehr halbgefüllte Exemplare hervorzugehen. Er urteilte jedoch nur nach dem Schätzen.

Das mit *Zinnia* erhaltene Ergebnis bringt WIGAND selbst in Verbindung mit einer durch DARWIN's Zitat<sup>2)</sup> bekannt gewordenen Angabe LECOQ's,<sup>3)</sup> nach der bei der Herbstaster (*Callistephus chinensis*) die Früchte der weiblichen Randblüten, auf deren Zunahme ja die Füllung beruht, mehr gefüllte Pflanzen hervorbringen als die Früchte der zwittrigen Scheibenblüten. Auch sonst finden sich in der gärtnerischen Literatur ähnliche Angaben.<sup>4)</sup> VILMORIN gab dagegen, ebenfalls nach einem Zitat LECOQ's, an, dass man die Früchtchen der Blütenköpfchen der Seitentriebe sammeln müsse, wenn man gefüllte Pflanzen erhalten wolle.

Mir scheint die ganze Annahme LECOQ's durchaus unbewiesen zu sein. MAISONNEUVE hat gar keine vergleichenden Versuche mit Früchten der Scheibenblüten gemacht und ausserdem sehr wahrscheinlich immer die bestgefüllten Pflanzen als Samenträger gewählt, so dass das ganze Experiment wohl ein einfacher Selektionsversuch

1) A. WIGAND, Der Darwinismus, Bd. I, S. 417 (1874).

2) CH. DARWIN, Variation of Animals and Plants. II. Aufl. Bd. II, S. 307. In der Literatur wird der Versuch auch DARWIN selbst zugeschrieben.

3) H. LECOQ, De la fécondation etc., S. 232 (1862). Der der Angabe zugrunde liegende Versuch rührt gar nicht von LECOQ selbst her. Da sein Buch wohl nicht jedem leicht zugänglich sein wird, setze ich den ganzen charakteristischen Passus hierher: „Cette supposition vient d'être pleinement confirmée par l'expérience ingénieuse d'un de mes amis, horticulteur des plus distingués, le docteur MAISONNEUVE, d'Ambert. Habitué à manier le scalpel, il n'a pas craint d'opérer les Reines marguerites et de leur enlever, dès le commencement de l'épanouissement, tous les fleurons jaunes du centre. Dès lors il a été sûr de n'obtenir des graines que des fleurons de la circonférence, et il est parvenu, de cette manière, à créer des plantes qui donnent presque toutes des fleurs doubles, à conserver et à améliorer les belles variétés pyramidales à pétales plats, qui sont encore extrêmement rares.“

4) WIGAND gibt noch an, dass diese Behauptung sich auch in REGEL's Gartenflora, Bd. XIV, S. 138 finde. Am angegebenen Orte steht ein kleiner Aufsatz: „Die Samenauswahl der gefüllten Form von *Sanvitalia procumbens* und *Zinnia elegans*“ von „J“(äger), aus dem ich die betreffenden Stellen hersetze: „Die gefüllten Blumen haben verschieden gebildete Samen, rundliche, d. h. mehr volle und dicke, und flache, breite. Die ersteren sitzen mehr nach der Mitte der Blumen zu, die letzteren an den Rändern. Die ersteren geben fast ausschliesslich gefüllte Blumen, die letzteren meist einfache oder nur wenig gefüllte. Bei *Sanvitalia* trägt das Aussehen fast nie, bei *Zinnia* scheint es noch nicht ganz sicher.“

war, wie ihn DE VRIES nun exakt mit *Chrysanthemum segetum* durchgeführt hat.

Meine eigene Versuchsreihe wurde im Frühjahr 1903 damit begonnen, dass 200 Randfrüchte — Versuch A — und 200 Scheibenfrüchte — Versuch B — aus dem von HAAGE und SCHMIDT in Erfurt erworbenen Saatgut ausgelesen und auf zwei gleiche, ziemlich weit getrennte Beete ausgesät wurden. Während des August wurden die Strahlenblüten von je etwa 225 ohne Wahl herausgegriffenen Köpfchen gezählt, abwechselnd je eine Partie vom einen und vom anderen Beet; das Ergebnis ist in Tabelle 1 (siehe unten) zusammengestellt.

Man sieht deutlich, dass der Gipfel der Kurve in beiden Versuchen bei derselben Zahl, bei 13, liegt; bei den aus Scheibenfrüchten gezogenen Pflanzen (Versuch B) ist noch ein sekundärer Gipfel bei 16 sehr deutlich, bei der ersten Zählung am 10. VIII. sogar sehr auffällig, der bei den aus Randfrüchten gezogenen Pflanzen (Versuch A) fehlt oder nur in dem steilen Absturz gegen 17 angedeutet ist.

Im Herbst wurden von beiden Beeten, ohne Wahl, sehr viel reife Fruchtköpfchen getrennt geerntet und aus jeder Ernte wieder

Tabelle 1.

*Dimorphotheca pluvialis*, I. Generation, Zahl der Strahlenblüten bei Pflanzen, gezogen:

Zahl der Strahlen- blüten im Köpfchen	A. aus Randfrüchten							B. aus Scheibenfrüchten						
	Zahl der Köpfchen													
	10. VIII.	12. VIII.	17. VIII.	28. VIII.	4. IX.	zusammen		10. VIII.	12. VIII.	17. VIII.	28. VIII.	4. IX.	zusammen	
						in pCt.							in pCt.	
11	—	1	—	—	1	2	0,9	1	1	—	—	1	3	1,3
12	1	1	1	5	2	10	4,4	—	1	—	—	—	1	0,5
13	21	28	11	25	23	108	47,0	19	23	10	24	29	105	47,0
14	15	10	4	5	8	42	18,5	7	13	1	14	7	42	18,5
15	7	6	4	8	6	31	13,6	3	5	6	6	5	25	11,2
16	4	3	4	7	6	24	10,6	15	7	8	6	6	42	18,5
17	1	1	—	1	1	4	1,8	—	1	—	—	1	2	0,9
18	—	1	—	1	1	3	1,3	3	—	—	—	1	4	1,8
19	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	0,5
20	—	—	—	—	2	2	0,9	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	1	—	—	1	0,5	—	—	—	—	—	—	—
	49	51	25	52	50	227	100	49	51	25	50	50	225	100

Tabelle 2.

*Dimorphotheca pluvialis*, II. Generation, Kinder der aus Randfrüchten gezogenen Pflanzen (A in Tabelle 1). Zahl der Strahlenblüten, bei Pflanzen, gezogen:

Zahl der Strahlen- blüten im Köpfchen	A a, aus Randfrüchten						A b, aus Scheibenfrüchten					
	Zahl der Köpfchen											
	Datum der Zählung			Zusammen			Datum der Zählung			Zusammen		
	20. VII.		6. VIII.		in pCt.	18. VII.		8. VIII.		in pCt.		
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	1	7	1	9	1,2	2	1	2	3	8	0,9
13	50	34	61	3	148	19	44	66	70	41	221	25
14	38	22	40	2	102	13	36	44	37	26	143	16
15	50	56	42	4	152	20	45	48	37	22	152	17
16	59	77	71	5	212	28	78	62	69	37	246	27,6
17	21	31	14	—	66	8,6	21	17	23	8	69	7,2
18	12	14	9	—	35	4,6	16	5	8	—	29	3,2
19	9	10	4	—	23	3,0	5	5	3	1	14	1,6
20	6	5	2	—	13	1,7	2	1	1	3	7	0,8
21	6	—	—	—	6	0,8	4	1	—	—	5	0,6
	251	250	250	15	766	100	253	250	250	141	894	100

Randfrüchtchen — a — und Scheibenfrüchtchen — b — ausgelesen, diesmal je 300, so dass im Frühjahr 1904 der Versuch mit vier Aussaaten, zwei als Fortsetzung zu Versuch A und zwei als Fortsetzung zu Versuch B, weitergeführt werden konnte: 1. 1903 A, 1904 a; 2. 1903 A, 1904 b; 3. 1903 B, 1904 a; 4. 1903 B, 1904 b. — Ein Pollentransport von Beet zu Beet war natürlich nicht ausgeschlossen gewesen, war aber durch die Trennung der Beete und die Menge der Pflanzen auf jedem gewiss von geringem Einfluss.

Die Zählungen wurden diesmal in grösserem Massstab und dazu in einem kürzeren Zeitraum — innerhalb wenig mehr als 14 Tagen — ausgeführt; das Resultat liegt in Tabelle 2 (S. 167) und 3 (S. 168) vor.

Der Hauptgipfel der Kurve liegt in allen vier Versuchen wieder bei derselben Zahl und auch ungefähr gleich hoch (27,6—29 pCt.); diesmal ist es aber die 16 statt der 13. Ein zweiter Gipfel bei der 13 ist stets deutlich erkennbar, schwankt aber viel stärker als der Hauptgipfel (19—25 pCt.).

In Tabelle 4 (S. 169) sind endlich die Resultate der vier Versuche von 1904 in verschiedener Weise zusammengefasst: Zunächst so, dass die

Tabelle 3.

*Dimorphotheca pluvialis*, II. Generation, Kinder der aus Scheibenfrüchten gezogenen Pflanzen (B in Tabelle 1); Zahl der Strahlenblüten bei Pflanzen, gezogen:

Zahl der Strahlen- blüten im Köpfchen	B a, aus Randfrüchten						B b, aus Scheibenfrüchten					
	Zahl der Köpfchen											
	Datum der Zählung			Zusammen			Datum der Zählung			Zusammen		
	20. VII.		5. VIII.		pCt.	20. VII.		6. VIII.		pCt.		
11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0,1	
12	—	1	3	—	4	0,5	1	1	—	2	0,2	
13	57	52	51	19	179	27	47	60	53	6	166	20
14	31	36	48	21	136	16	56	40	47	7	150	18
15	48	52	42	22	164	19	55	66	45	6	172	21
16	68	71	76	35	250	29	70	75	65	3	213	28
17	24	23	16	15	78	8,9	10	24	16	—	50	6,1
18	16	8	6	5	35	4,0	6	15	8	—	29	3,6
19	4	3	9	1	17	2,0	1	4	13	2	20	2,5
20	1	—	4	—	5	0,6	3	1	2	1	7	0,9
21	1	1	—	1	3	0,3	1	2	3	—	6	0,7
	250	247	255	119	871	100	250	288	253	25	816	100

ganze Nachkommenschaft der aus Randfrüchten gezogenen Pflanzen A und die ganze der aus Scheibenfrüchten gezogenen Pflanzen B beisammen ist (I, II), und dann so, dass alle Nachkommen aus den Randfrüchten von A und B und alle aus den Scheibenfrüchten von A und B zusammengefasst sind (III, IV).

Das Ergebnis scheint mir durchaus das zu sein, dass die Rand- und die Scheibenfrüchte, bzw. die auf gleiche Weise befruchteten Eizellen der weiblichen und der zwittrigen Blüten, dieselbe Nachkommenschaft geben, und dass die beobachtbaren Abweichungen zufälliger Natur sind. So hat 1904 die gesamte Nachkommenschaft der 1903 aus Randfrüchten hervorgegangenen Pflanzen (Tab. 4, I) bei 16 einen niedrigeren Hauptgipfel als die der aus Scheibenfrüchten gezogenen Pflanzen, die dafür bei 13 einen etwas niedrigeren Nebengipfel besitzt [Tab. 4, II]<sup>1)</sup>. Umgekehrt hat aber 1904 die aus

1) Aus der Literatur sind mir für unsere Pflanze nur zwei Angaben bekannt, eine von LUDWIG (Botan. Centralblatt, Bd. LXIV, S. 6, 1895), der bei einer kleinen Zahl von Köpfchen (49) nur einen Hauptgipfel bei 13 fand (hierher 33 Köpfchen), und eine von WEISSE (Die Zahl der Randblüten der Kompositenköpfchen usw.,

Tabelle 4.

Aa = I. Generation aus Randfrüchten, II. Generation aus Randfrüchten, Tab. 2 a,  
 Ab = I. " " " II. " " Scheibenfrüchten, " 2 b,  
 Ba = I. " " Scheibenfrüchten, II. " " Randfrüchten, " 3 a,  
 Bb = I. " " " II. " " Scheibenfrüchten, " 3 b.

Zahl der Strahlenblüten im Köpfchen	Zahl der Köpfchen							
	I Aa + Ab		II Ba + Bb		III Aa + Ba		IV Ab + Bb	
		in pCt.		in pCt.		in pCt.		in pCt.
11	—	—	1	0,05	—	—	1	0,05
12	17	1	6	0,4	13	0,9	10	0,6
13	369	22	345	20,5	327	20	387	22,5
14	245	14,5	286	17	238	14,5	293	17
15	304	18,5	336	20	316	19,5	324	19
16	458	27,8	463	28,5	462	29	459	27,8
17	135	7,9	123	7,5	144	8,8	119	7,5
18	64	3,9	64	3,8	70	4,3	58	3,4
19	37	2,3	37	2,3	40	2,5	34	2,1
20	20	1,3	12	0,8	18	1,2	14	0,9
21	11	0,7	9	0,5	9	0,6	11	0,7
	1660	100	1687	100	1637	100	1710	100

Scheibenfrüchten beiderlei Herkunft (von A und B) gezogene Nachkommenschaft (Tab. 4, IV) bei 16 einen niedrigeren Hauptgipfel als die aus aus Randfrüchten beiderlei Herkunft gezogene, die dagegen bei 13 einen niedrigeren Nebengipfel besitzt (Tab. 4, III).

Dass der Hauptgipfel 1903 bei 13 und 1904 bei 16 lag, hängt von äusseren Einflüssen im weitesten Sinne ab, die, wie wir durch zahlreiche Untersuchungen von F. LUDWIG, DE VRIES, WEISSE, HAACKE, REINÖHL, SHULL usw. jetzt wissen, gerade auf die Zahl der Strahlenblüten von grossem Einfluss sind. Sehr deutlich trat ein solcher Einfluss hervor, als ich 1904 nach einer mehr als einmonatlichen Unterbrechung am 13. September die am 6. August abgebrochenen Zählungen des Versuches Bb nochmals aufnahm. Wie Tabelle 5 zeigt, war da der Hauptgipfel bei 16 ganz verschwunden, und der Nebengipfel bei 13 war zum Hauptgipfel geworden.

Jahrb. für wiss. Botan., Bd. XXX, S. 469, 1897), der zu Anfang der Blütezeit als Gipfelzahl der Strahlenkurve entschieden 13 fand, später an grösseren Köpfchen auch die Zahl 21.

Tabelle 5.

Versuch B b (I. und II. Generation aus Scheibenfrüchten).

Zahl der Strahlenblüten . .	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Zahl der Köpfchen vom 20. VII. bis 6. VIII.	—	—	—	1	2	166	150	172	213	50	29	20	7	6
am 13. IX. .	2	13	15	12	33	88	12	14	11	1	—	—	—	—

Die Ursache liegt darin, dass jetzt überwiegend oder ausschliesslich Seitenköpfchen ausgezählt wurden, und diese durch korrelative Einflüsse einerseits, die weniger günstigen äusseren Ernährungsverhältnisse andererseits kleiner und damit strahlenärmer waren.

Wenn dieser Selektionsversuch nach Rand- und Scheibenfrüchten auch negativ ausgefallen ist, so halte ich es doch für leicht möglich, dass sich bei seiner Wiederholung mit anderem Material oder mit anderen heterokarpen Kompositen ein Erfolg einstellt, ohne dass unser Ergebnis, die Anlagen der Eizellen seien hier bei zwittrigen und weiblichen Blüten die gleichen, irgend Gefahr liefe, umgestossen zu werden. Die Möglichkeit für einen solchen Erfolg liegt sogar sehr nahe.

Nehmen wir an, es wären, wie bei dem Material von *Chrysanthemum segetum*, mit dem DE VRIES seinen Versuch begann, auch bei *Dimorphotheca pluvialis* zwei Sippen durcheinander gemischt, eine mit 13 und eine mit 21 Strahlenblüten, und zwar mögen der einfachen Rechnung wegen beide gleich häufig sein. Wenn nun, wie es durchaus wahrscheinlich ist, die Zahl der Strahlenblüten bei der 21er Sippe nicht nur absolut, sondern auch relativ, den Röhrenblüten gegenüber, grösser ist, als bei der 13er Sippe (S. 163), so müsste jene auch relativ mehr Randfrüchtchen produzieren als diese. Sagen wir, um bestimmte Zahlen zu haben, bei ihr machten die Randfrüchte 21 pCt. der Zahl aller Früchtchen aus, und 13 pCt. bei der 13er Sippe. Dann müsste die 21er Sippe zu 1000 Früchtchen des oben angenommenen Gemisches ( $5 \cdot 21 =$ ) 105 Randfrüchte und 395 Scheibenfrüchte stellen, die 13er Sippe dagegen nur ( $5 \cdot 13 =$ ) 65 Randfrüchte und 435 Scheibenfrüchte, so dass diese 1000 Früchtchen sich aus ( $105 + 65 =$ ) 170 Rand- und ( $395 + 435 =$ ) 830 Scheibenfrüchten zusammensetzen. Wählte man nun nur Randfrüchte zur Aussaat, so wären die Chancen für die 21er Sippe günstiger als für die 13er Sippe ( $\frac{105}{170} : \frac{65}{170}$ , etwa 3 : 2), bei der Wahl der Scheibenfrüchte zur Aussaat wären umgekehrt die Chancen für die 13er Sippe günstiger, wenn auch nicht in so hohem Grade ( $\frac{435}{830} : \frac{395}{830}$ , etwa

11:10). Die Aussaat von lauter Randfrüchten würde also zur Folge haben müssen, dass bei der Strahlenblütenkurve der 21er Gipfel mehr hervorträte, und umgekehrt die Aussaat von lauter Scheibenfrüchten, dass der 13er Gipfel mehr hervorträte, wenn auch in geringerem Grade.

Die zur Berechnung gewählten Zahlen sind mit Absicht, der Deutlichkeit halber, etwas übertrieben; vor allem werden die verschiedenen Sippen im Gemisch nicht gleich stark vertreten sein. Jedenfalls zeigt sich aber, dass eine Auswahl der Rand- oder Scheibenfrüchte bei umfangreichen Aussaaten Einfluss haben muss, sobald Sippen mit konstanter verschiedener Strahlenblütenzahl untereinander gemischt sind, und die Zahl der Scheibenblüten nicht so stark wie die der Strahlenblüten steigt. Es ist das aber gewiss oft da der Fall, wo gefüllte und halbgefüllte Sorten tubiflorer Kompositen gezogen werden, und es ist gut möglich, dass der Versuch WIGAND's mit *Zinnia* wirklich positiv ausfiel und so zu deuten ist<sup>1)</sup>, und dass auch die Annahme LECOQ's über das Experiment MAISONNEUVE's — falls sie einmal als begründet nachgewiesen werden sollte — hier ihre Erklärung findet. Dass sich bei unserer *Dimorphotheca* ein solcher Einfluss nicht nachweisen liess, weist darauf hin, dass die „Population“, das Ausgangsmaterial, nur aus einer Sippe bestand, oder, was wahrscheinlicher ist, dass die verschiedenen Sippen sehr ungleich stark in ihr vertreten waren<sup>2)</sup>.

Es ist aber auch möglich, dass eine derartige Selektion nach Rand- und Scheibenfrüchten aus anderen Ursachen einen gewissen Erfolg haben kann, wenn nämlich der Grad der Strahlenbildung, resp. der Füllung, von dem Grade der Ernährung des Embryo, im weitesten Sinne, abhängt, und diese bei den Randfrüchten anders ausfällt als bei den Scheibenfrüchten. Wissen wir doch z. B. durch die Versuche NOBBE's und seiner Mitarbeiter<sup>3)</sup>, dass aus den besonders rasch keimenden Levkoyensamen die gefüllten, aus den besonders spät keimenden die einfachblühenden Individuen hervorgehen, bei gleicher Ausbildung der Samen. Auch das Gegenteil soll (bei Petunien) vorkommen<sup>4)</sup>. Es ist nicht anzunehmen, dass das spätere Gefülltblühen die raschere Entwicklung des Embryo

1) Das, was ich bis jetzt bei *Zinnia elegans* beobachtet habe, stimmt ganz dazu.

2) Ich habe zwar etwas gefüllte *Dimorphotheca*-Exemplare beobachtet, aber nur ganz selten; eine gefüllte Gartensippe ist mir nicht bekannt, liesse sich aber gewiss „machen“.

3) F. NOBBE, E. SCHMID, L. HILTNER, L. RICHTER: Über den Einfluss der Keimungsenergie der Samen auf die Entwicklung der Pflanze. Landw. Versuchstationen, Bd. XXXV, S. 137 (1888).

4) Viele Angaben finden sich zusammengestellt bei DE VRIES, Die Mutations-theorie, Bd. I, S. 644 u. f.

bedingt oder umgekehrt diese jenes; beide werden zusammen von einer gemeinsamen Ursache abhängen. Solche Unterschiede in der Schnelligkeit des Keimens lassen sich, wie in der folgenden Notiz gezeigt werden wird (S. 176), auch bei den Rand- und Scheibenfrüchten der *Dimorphotheca* nachweisen, sind gewiss auch bei anderen heterokarpen Kompositen vorhanden. Und es würde gut stimmen, dass die rascher keimenden Scheibenfrüchte 1903 einen deutlichen Nebengipfel der Strahlenkurve bei 16 gegeben haben (Tab. 1); im folgenden Jahr war aber von einer entsprechend höheren Lage der Hauptgipfel bei 16 bei den aus Scheibenfrüchten entstandenen Pflanzen nichts zu sehen.

Wenn sich nun auch ein Erfolg der Auswahl nach Rand- und Scheibenfrüchten zunächst in beiderlei Weise erklären liesse, so wird die Fortsetzung der Auswahl in den folgenden Generationen Aufschluss geben können, ob die eine oder die andere Möglichkeit der Wirklichkeit entspricht. Liegt die erste vor, so muss die wiederholte Aussaat einer Fruchtform eine stetige Zunahme in der einmal eingeschlagenen Richtung, wenn auch in abnehmendem Tempo, zur Folge haben. Denn wenn auch in dem Ausgangsmaterial die eine Sippe nur schwach vertreten gewesen sein mag, wird sie, sobald ihre Chancen die günstigen sind, von Generation zu Generation zunehmen. Beruht der Erfolg aber auf der zweiten Ursache, so wird die wiederholte Auswahl immer wieder das gleiche Ergebnis, ohne Steigerung, liefern müssen. Wenn LECOQ den Versuch MAISONNEUVE's mit *Callistephus chinensis* richtig aufgefasst hat — wahrscheinlich erklärt er sich, wie wir S. 165 sahen, ganz anders — so ist bei ihm die erste Möglichkeit realisiert, bei den Angaben der Gärtner mag die zweite Möglichkeit eine Rolle spielen; bei der ersten handelt es sich um die Isolierung einer eine höhere Strahlenzahl zeigenden Sippe aus einem Gemisch von solchen, bei der zweiten um die Isolierung der Individuen, die infolge bestimmter Ernährung eine höhere Strahlenzahl zeigen, aus derselben Sippe. Beides kann auch gut nebeneinander existieren.

Unsere *Dimorphotheca* ist leider kein günstiges Objekt für ein tieferes Eindringen; mit Gazesäckchen geschützte Blütenköpfchen gaben mir keine Früchte. Ich setze aber mit anderen Objekten die Versuche fort und werde eine Entscheidung zu bringen suchen.

Die beiden Möglichkeiten habe ich nur deshalb im Vorstehenden so eingehend erörtert, um zu zeigen, dass die Frage, die uns in erster Linie interessiert, völlig unberührt bleiben kann, wenn sich bei *Dimorphotheca* mit anderem Material (oder bei längerer Dauer noch grösserer Versuche) — oder bei anderen, gynomonöcischen Kompositen — einmal ein wirklicher Erfolg der Auswahl von („weiblichen“) Rand-

und („zwittrigen“) Scheibenfrüchten nachweisen lassen wird. Die Frage lautet: Geben die zwittrigen und die weiblichen Blüten, die zusammen auf derselben Pflanze vorkommen, auch eine in ihren Anlagen verschiedene Nachkommenschaft, wie bei der Verteilung auf verschiedene Individuen? und die Antwort lautet: Sie geben dieselbe.

Es ist das ein neuer Beweis dafür, dass, wenn überhaupt bei einer Keimzelle von einer bestimmten Geschlechts-„Tendenz“ gesprochen werden kann, alle Keimzellen eines Individuums dieselbe „Tendenz“ besitzen. Die Pollenzellen eines männlichen Individuums einer diöcischen Sippe enthalten also nicht deshalb die „Tendenz“, männliche Nachkommen hervorzubringen, weil sie Pollenzellen sind, sondern weil sie auf einem männlichen Individuum gebildet wurden, und entsprechend ist es mit den Eizellen bestellt. Bei einer monöcischen Sippe enthalten nicht die Pollenkörner die eine, die Eizellen die andere „Tendenz“, sondern beide die gleiche, die, wieder ein monöcisches Individuum, mit männlichen und weiblichen Blüten, zu produzieren. Es ist das bei einiger Überlegung eigentlich selbstverständlich, wird aber, wie ich mich im Gespräche und in der Literatur überzeugen konnte, zuweilen vergessen.<sup>1)</sup>

Leipzig, Botanisches Institut der Universität.

## 26. C. Correns: Das Keimen der beiderlei Früchte der *Dimorphotheca pluvialis*.

Mit einer Abbildung.

Eingegangen am 25. März 1906.

An die vorangehende Mitteilung möchte ich noch einige Beobachtungen über das im Titel genannte Thema anschliessen, weil ich dort auf sie Bezug genommen habe (S. 172). Sie sind schon im

1) Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei anderen Differenzen in der Form der Blüten oder ihrer Organe. Ich halte es zwar wohl für möglich, dass die Nachkommenschaft der chasmogamen, selbstbestäubten Blüten eines *Viola*-Stockes etwas anders ausfällt, als die der kleistogamen Blüten desselben Individuum. Darin würde ich aber zunächst nur die Folgen sekundärer (äusserer) Einflüsse sehen; den Anlagen nach halte ich die Keimzellen der chasmogamen und der kleistogamen Blüten für gleich. Etwas anderes ist es, ob es nicht bei einer kleistogamen Blüten tragenden Art Sippen gibt, die mehr kleistogame Blüten produzieren und solche, die es weniger tun, unter den gleichen äusseren Bedingungen, und schliesslich Sippen, die nur kleistogame Blüten entwickeln; ihre von BURCK behauptete Existenz halte ich für durchaus wahrscheinlich. Ein eigener, seit 1903 fortgeführter Versuch hat noch kein eindeutiges Resultat gegeben.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Correns Carl Erich

Artikel/Article: [Ein Vererbungsversuch mit \*Dimorphotheca pluvialis\*. 162-173](#)