

# Biologisches Zentralblatt

Begründet von J. Rosenthal

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel      und      Dr. R. Hertwig  
Professor der Botanik      Professor der Zoologie  
in München

herausgegeben von

**Dr. E. Weinland**

Professor der Physiologie in Erlangen

Verlag von Georg Thieme in Leipzig

**39. Band**

**März 1919**

**Nr. 3**

ausgegeben am 31. März 1919

Der jährliche Abonnementspreis (12 Hefte) beträgt 20 Mark

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, die Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. E. Weinland, Erlangen, Physiolog. Institut, einsenden zu wollen.

Inhalt: C. Correns, Die Absterbeordnung der beiden Geschlechter einer getrenntgeschlechtigen Doldenpflanze (*Trinia glauca*). S. 105.

K. v. Frisch, Zur Streitfrage nach dem Farbensinn der Bienen. S. 122.

W. J. Schmidt, Vollzieht sich Ballung und Expansion des Pigmentes in den Melanophoren von *Rana* nach Art amöboider Bewegungen oder durch intrazeluläre Körnchenströmung? S. 140.

## Die Absterbeordnung der beiden Geschlechter einer getrenntgeschlechtigen Doldenpflanze (*Trinia glauca*).

Von C. Correns, Berlin-Dahlem.

(Mit 3 Kurven im Text.)

Seit den Untersuchungen Struycks (1740) ist bekannt, daß beim Menschen die Sterblichkeit des männlichen Geschlechtes im allgemeinen größer ist, als die des weiblichen, so daß der Knabenüberschuß, der bei der Geburt noch besteht, allmählich schwindet und sogar einem Überschuß an Mädchen Platz macht<sup>1)</sup>. Nur die Zeiträume vom 9. bis 15. und vom 27. bis 35. Lebensjahre machen eine Ausnahme; in ihnen ist, wenigstens in den meisten Ländern, die Sterbenswahrscheinlichkeit des weiblichen Geschlechtes etwas größer als die des männlichen.

1) Man vergleiche dazu z. B. bei H. Westergaard (1901) das Kapitel über die Anfänge der Mortalitäts- und Morbiditätsstatistik, speziell S. 47 u. f. und das Kapitel: Alter, Geschlecht und Zivilstand, S. 206 u. f. oder E. Czuber, 1910, Bd. II, S. 121.

Der hier mögliche Maßstab ist wenig geeignet, den Unterschied beider Geschlechter in der Kurve der Überlebenden oder in der Kurve der Sterbenswahrscheinlichkeit zum Ausdruck zu bringen (vgl. dazu Czuber, II. S. 121)<sup>2)</sup>. In der folgenden Figur 1 ist versuchsweise eine andere Darstellungsweise gewählt, um das wechselnde Verhalten der beiden Geschlechter zu zeigen. Die Sterbenswahrscheinlichkeit des weiblichen Geschlechtes ist gleich

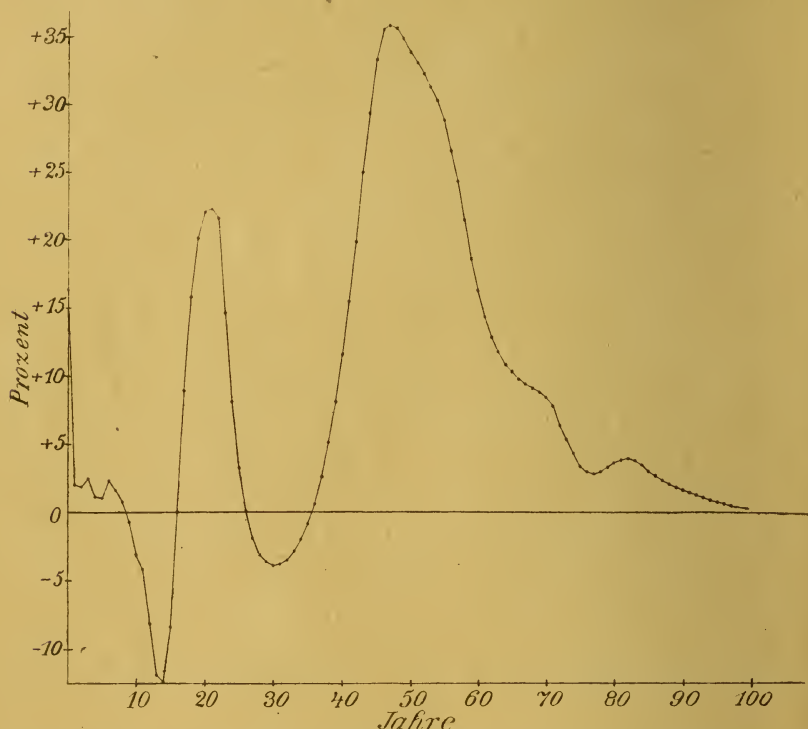


Fig. 1. Kurve der Sterbenswahrscheinlichkeit des männlichen Geschlechtes beim Menschen, die des weiblichen gleich 100 gesetzt. Näheres im Text.

100 gesetzt, und die Sterbenswahrscheinlichkeit des männlichen für die einzelnen Lebensjahre nach der deutschen Sterbetafel (Czuber, II, S. 444—447) berechnet. Die Differenzen von 100 sind, je nachdem sie positiv oder negativ ausfielen, als Ordinaten über oder

2) Die einzige graphische Darstellung, die ich kenne, rührt von Longstaff her und ist bei Havelock Ellis (1909, S. 511) reproduziert. Er benützte die Bevölkerung Englands und Wales 1870—1880 und zwar die Sterbeziffern auf 1000 Lebende beider Geschlechter. Die Kurve des weiblichen Geschlechtes zeigt nur ein abnehmendes Zurückbleiben hinter der des männlichen Geschlechtes bis zum 2. Lebensjahr und ein zunehmendes Zurückbleiben nach dem 35., und nichts von dem wiederholten Übereinandergreifen der Kurven.

unter der Abszissenachse aufgetragen, und die Endpunkte dann verbunden worden.

Die Kurve zeigt sehr schön die zwei Einsattlungen unter die Abszissenachse, hervorgerufen durch die größere Sterblichkeit des weiblichen Geschlechtes zwischen 9 und 15 und 27 und 35 Jahren, mit den Minima bei 14 und 30 Jahren, und die drei Berge mit den Maxima bei 0, 21 und 47 Jahren, bedingt durch die größere Sterblichkeit des männlichen Geschlechtes, mit auffällig regelmäßigem Ansteigen und Abfallen.

Die Sterbenswahrscheinlichkeit des weiblichen Geschlechtes, die bei dieser Darstellung eine gerade Linie ist und mit der Abszissenachse zusammenfällt, folgt in Wirklichkeit einer Kurve, die zuerst sehr steil, dann allmählich fällt, bei 13 Jahren ihr Minimum hat und dann wieder, erst sehr allmählich, später immer steiler ansteigt.

Vom Verständnis der Kurve der Fig. 1 sind wir wohl noch weit entfernt. Es ist sicher, daß an ihrem Verlauf nur zum Teil die ungleich große äußere Lebensgefährdung der beiden Geschlechter schuld ist, sondern daß es sich auch, und wohl überwiegend, um innere, konstitutionelle Ursachen handelt.

Ich habe mir erlaubt, soweit auf das Verhalten des Menschen einzugehen, weil ich es später mit dem Verhalten unserer Versuchspflanze vergleichen möchte. Andere dazu brauchbare Angaben kenne ich nicht. Bei manchen Tieren (Rädertieren, *Dinophilus* u. s. w.) ist die Lebensdauer der Männchen und Weibchen sehr auffällig verschieden (Korschelt, 1917, S. 123 u. f., bes. S. 128). Zweifellos wird sich auch sonst im Tierreich eine ungleiche Sterbenswahrscheinlichkeit der beiden Geschlechter finden; Genaueres darüber ist mir aber nicht bekannt. Auch aus dem Pflanzenreich weiß ich keine eingehenden Untersuchungen anzuführen, sondern nur einige mehr gelegentlich gemachte Beobachtungen. Manche Angabe mag mir freilich unbekannt geblieben sein.

Noch die meiste Literatur liegt für den Hanf vor. Fr. Haberlandt (1877) hält es für sehr wahrscheinlich, daß bei ihm die Sterblichkeit des männlichen Geschlechtes größer sei, als die des weiblichen, und möchte so das bekannte zahlenmäßige Überwiegen der Hanfweibchen erklären. Er stützt sich dabei auf das Ergebnis folgenden Versuches. Hanfkörner wurden am 30. Mai zwischen feuchte Flanellappen gebracht, und die Keimlinge, sobald sich das Würzelchen zeigte, vom 1. bis 4. Juni jeden Tag für sich getrennt in ein Beet ausgelegt. Leider wurde der Versuch abgebrochen, als das 1000ste Korn gekeimt hatte. Da die Arbeit an einer schwer zugänglichen Stelle erschienen ist, darf ich wohl die Tabelle, in der Fr. Haberlandt das Ergebnis zusammengefaßt hat, hier wiedergeben; sie ist um drei Spalten vermehrt, die Be-

rechnungen enthalten, die zur Beurteilung der Sicherheit der Ergebnisse dienen sollen.

Man wird danach den Beweis für die größere Sterblichkeit der Hanfmännchen nicht für sicher erbracht ansehen. Zunächst ist nicht ausgeschlossen, daß die Männchen rascher keimen als die Weibchen. In diesem Fall würde der Versuch bei gleicher, von Tag zu Tag zunehmender Sterblichkeit beider Geschlechter dasselbe Resultat ergeben. Außerdem sind die Zahlen zu klein, wie schon Sprecher (1913, S. 281 u. f.) auf etwas andere Weise ausgerechnet hat. Zieht man alle vier Tage zusammen, so erhält man 395 Weibchen und 387, also 49,49 % Männchen. Legt man diesen

Tabelle 1.

Das Auslegen der Hanfkeimlinge erfolgte am	Zahl der ausgelegten Keimlinge	Davon entwickelten sich		Prozentsatz der zugrunde gegangenen Keimlinge	Von den am Leben gebliebenen Keimlingen entwickelten sich zu		Differenz der Prozentzahl vom Mittelwert der ♂	m berechnet für den Mittelwert 49,5%	3 m
		♂	♀		♂	♀			
1. Juni	595	273	243	13,27 %	52,9	47,1	+ 3,4	+ 2,0	+ 6,1
2. Juni	320	102	130	27,6 %	43,9	56,1	— 5,6	+ 3,3	+ 9,9
3. Juni	68	11	18	63,8 %	37,9	62,1	— 11,6	+ 9,3	+ 27,9
4. Juni	17	1	4	70,5 %	20,0	80,0	— 29,5	+ 22,4	+ 67,2
zusammen	1000	387	395	21,8 %	49,49	50,51			

Mittelwert zugrunde und berechnet die mittleren Fehler der vier Einzelversuche, so ist, wie die letzten Spalten der Tabelle zeigen, ihr Dreifaches stets größer, etwa doppelt so groß, als die beobachteten Abweichungen vom Mittelwert, die + 3,4 bis — 29,5 % betragen. Die Abweichungen sind also ganz unsicher. Nur das gleichmäßige Ansteigen der Prozentzahlen für die Weibchen vom ersten bis vierten Versuch spricht dafür, daß tatsächlich eine Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt. Sie kann aber, wie schon bemerkt, ebensogut darin liegen, daß die Hanfmännchen rascher keimen, wie darin, daß sie leichter absterben,

Dasselbe gilt auch für die entsprechende Angabe Heyer's (S. 139 u. f.; vgl. die rechnerische Nachprüfung Sprecher's, 1913, S. 283). Aber auch hier haben wir vom 1. bis zum 4. Tage der Keimung — der 5. und der 6. Tag umfassen gar zu kleine Zahlen — eine Abnahme der Lebensfähigkeit der Keimlinge von 90 auf 32 %, parallel gehend einer Zunahme der Weibchen von 106,4 auf 150 %. — Auch eine Versuchsreihe von Muth (1906, S. 116), ebenfalls mit viel zu kleinen Zahlen, gab doch wieder um so mehr Weibchen, je schlechter die Früchtchen gekeimt hatten.



Der gleichsinnige Ausfall der Versuche spricht, trotz der im Einzelnen zu kleinen Zahlen, dafür, daß irgendeine Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt. Dagegen, daß die männlichen Früchtchen rascher keimen, würden zwei weitere Versuche Heyer's (S. 139) sprechen, freilich wieder nur insofern, als in beiden die Prozentzahl der Weibchen um so mehr sank, je später die Früchtchen keimten; die Zahlen selbst sind zu klein, wenigstens in der einen Versuchsreihe. Etwa 36 Stunden nach der Aussaat waren die kräftigsten und schwächeren Keimlinge und die ungekeimten Körner getrennt worden. Fisch (1887, S. 141) hat aber das umgekehrte Resultat erhalten, freilich an sehr kleinem Material, und die Versuche Sprecher's (S. 287) fielen im selben Sinn wie jene Fische aus, wenn sie auch nicht streng beweisend sind.

Für *Melandrium* gab Strasburger (1900, S. 759) an, daß die Männchen im Winter nachweislich stärker leiden als die Weibchen, und erklärte so damals das starke Überwiegen der letzteren in einer Versuchsreihe, während er später (1910, S. 452) eine „Schwächung der männlichen Tendenz der (männchenbestimmenden) Pollenkörner als Ganzes genommen“ dafür verantwortlich machte. Weitere Angaben fehlen, so daß sich gar nicht beurteilen läßt, ob die Zahlen unseren heutigen Anforderungen genügt hätten. Eigene, zu andern Zwecken angestellte Versuche ergaben nichts Sicheres über eine solche Benachteiligung der Männchen.

Eine größere Anzahl von Versuchspflanzen — Bastarde zwischen *Melandrium album* und *rubrum* und die reinen Stammarten —, die einer Reihe von 18 Einzelversuchen angehörten, wurden im ersten und zweiten Jahr (1915 und 1916) in bestimmter Reihenfolge auf ihr Geschlecht untersucht, und im dritten (1917) die bis dahin abgestorbenen aufgenommen. Es waren mehr als die Hälfte, etwa 70 %, tot. Die kleine Tabelle 2 gibt das Resultat für die beiden Geschlechter.

Tabelle 2.

	Gesamt- zahl	♀	♀ in %	♂	♂ in %	σ	m
insgesamt	3484	2176	62,3	1318	37,7	48,5	± 0,821
davon tot	2452	1463	59,7	988	40,3	49,0	± 0,990

Die Differenz beträgt 2,6 %, und ihr mittlerer Fehler

$$\left(\pm \sqrt{0,82^2 + 0,99^2}\right) \text{ ist } \pm 1,29 \%$$

er ist also genau halb so groß, und die Differenz selbst nicht sicher gestellt.

Eine zweite, viel kleinere Reihe von 10 Versuchen mit Sämlingen des Jahres 1916, ebenfalls nach dem Überwintern 1917 aufgenommen, gab eine noch größere Sterblichkeit:

Tabelle 3.

	Gesamt- zahl	♀	♀ in %	♂	♂ in %	$\sigma$	m
insgesamt	677	468	69,1	209	30,9	46,2	1,76
davon tot	589	395	67,1	194	32,9	47,0	1,93

Die Differenz ist 2,0 %, also ähnlich wie bei der vorigen Versuchsreihe; ihr mittlerer Fehler 2,8 %, ist aber größer, wie sie selbst.

Dafür, daß bei *Melandrium* die Männchen den Winter schlechter überstehen als die Weibchen, läßt sich also nur anführen, daß beide Versuchsreihen ein gleichsinniges Ergebnis aufweisen, durch das Verhalten der einzelnen Reihen selbst ist es nicht sichergestellt.

In all diesen Fällen handelt es sich eigentlich nur um das Endergebnis, ob das eine oder andere Geschlecht eine größere Sterblichkeit besitzt, nicht um die Absterbeordnung, die zeigen würde, wie sich das Absterben über die ganze Entwicklungszeit verteilt, und ob es beide Geschlechter stets im gleichen Verhältnis trifft, oder ob die beiden Geschlechter in einem veränderlichen Verhältnis zur Totenliste beitragen.

Bei einjährigen oder überhaupt nur einmal blühenden Gewächsen läßt sich die Sterbenswahrscheinlichkeit eines Geschlechtes überhaupt nicht, wie beim Menschen, während eines fast das ganze Leben umfassenden Zeitabschnittes direkt feststellen, weil sich das Geschlecht erst sehr spät, wenn die Blüten gebildet werden, feststellen läßt — wenigstens einstweilen. Günstiger liegen die Verhältnisse bei ausdauernden Gewächsen, weil der unbestimmbare Abschnitt der Entwicklung gegenüber dem bestimmbareren zurücktritt, ihm freilich physiologisch auch nicht gleichwertig ist. Aber auch hier ist die Untersuchung aus technischen Gründen, auf die ich jetzt nicht eingehen will, nicht so einfach, wie sie auf den ersten Blick vielleicht erscheint. Ich habe einige Versuchsreihen begonnen. Hier möchte ich einstweilen nur über das Verhalten der einmal blühenden, zweijährigen<sup>3)</sup> Doldenpflanze *Trinia glauca* berichten.

3) Briquet (Schinz und Keller, 1900, S. 358) bezeichnet *Trinia glauca* als einjährige Winterpflanze ☉ und als ausdauernd ♁; meine Sippe ist streng zweijährig ☉ ☉.

Die Versuche hatten eigentlich den Zweck, das erbliche Verhalten der zwittrigen Individuen zu verfolgen, die bei dieser sonst getrenntgeschlechtigen Art nach den Angaben in der Literatur vorkommen (A. Schulz, 1890, S. 90, 189; Henslow, 1888, S. 227). Dabei stellte sich die merkwürdig geringere Widerstandsfähigkeit der Männchen kurz vor und während der Blütezeit heraus. Sie soll im folgenden nach der letzten, umfangreichsten Versuchsreihe beschrieben werden<sup>4</sup>).

Von der Ernte des Jahres 1916 wurden noch im gleichen Jahre, am 24. August und 5. September, acht Aussaaten als Versuch 5 bis 12 gemacht, jede von einem andern Weibchen. (Durch die frühe Aussaat sollte versucht werden, die Entwicklungszeit der sonst streng zweijährigen Pflanze abzukürzen, was aber nicht gelang; obschon die Keimung schon nach vierzehn Tagen begann, kamen die Sämlinge ausnahmslos erst 1918 zur Blüte, wie es bei der Aussaat im Frühjahr 1917 auch geschehen wäre.) Die Saatschalen wurden den Herbst und Winter über im Kalthaus gehalten, und die Keimlinge von Zeit zu Zeit in Kisten pikiert — im ganzen nahezu 5500 — und weiterhin ebenfalls im Kalthaus gehalten. Viele gingen dabei ein, so daß Anfang Mai 1917 nur noch 3319 ins Freie ausgepflanzt werden konnten, auf Beete von 1 m Breite in Querreihen zu 5 und 4 im Verband, mit Abständen der Reihen von 20 cm, und die Pflanzen einer Reihe ebenfalls 20 cm voneinander entfernt. Solche Reihen gab es 736. Von diesen Sämlingen, die beim Auspflanzen sehr schlecht Ballen gehalten hatten, starben im Laufe eines Jahres noch nahezu tausend ab, so daß ich schließlich bei der ersten Aufnahme am 3. Mai 1918 nur noch 2367 untersuchen konnte.

Ziemlich viel Pflanzen zeigten Zwangsdrehungen und andere Anomalien, waren aber ohne weiteres als männlich oder weiblich zu bestimmen. Männlich und dazu etwas zwittrig waren nur vier (je eine bei Versuch 5 und 7, und zwei bei Versuch 6); sie sind im folgenden unter die Männchen gerechnet.

Die Beete wurden viermal revidiert: am 3. Mai, vom 13. bis 15. Mai, am 28. Mai und am 16. Juni. Bei dieser letzten Revision waren die Pflanzen schon stark ineinander gewachsen. Infolgedessen wurde versehentlich das Verhalten von 17, die bei der vorhergehenden Revision noch ganz oder doch teilweise lebendig gefunden worden waren, nicht bestimmt. Die vierte Aufnahme umfaßt

---

4) Das Saatgut verdanke ich der Güte des Herrn Professor Geisenheyner in Kreuznach; es stammt von einer wildgewachsenen weiblichen Pflanze. Was ich aus botanischen Gärten des In- und Auslandes als „*Trinia*“ erhalten habe, war, mit Ausnahme einer Probe aus dem botanischen Garten in Bremen, alles Andere, nur keine *Trinia*.



deshalb nur 2350 statt 2367 Pflanzen. 91 waren überhaupt nicht zur Blüte gekommen.

Schon bei der ersten Aufnahme zu Beginn der Blütezeit zeigte sich wieder das Absterben vorwiegend der Männchen, wie ich es 1913 in Münster i. W. und 1915 in Dahlem beobachtet hatte. Es ist im wesentlichen ein Abfaulen, das am Wurzelkopf, zwischen den grundständigen Blättern, beginnt, die rübenförmige Wurzel selbst ergreift und das Vertrocknen des blühenden Haupttriebes und der Seitentriebe zur Folge hat, die zwischen den grundständigen Blättern entspringen. Zuweilen bleibt ein Teil der Seitensprosse am Leben; gewöhnlich kann man aber bald die ganze verwelkende oder schon dürre Pflanze ohne Kraftanwendung vom Boden abheben.

Daß es sich um eine Infektionskrankheit handelt, ist wohl sicher, wenn der Erreger auch noch unbekannt ist. Sie hat mit dem Absterben der männlichen Pflanzen nach Erfüllung ihrer Funktion direkt nichts zu tun. Denn es gingen sehr oft Pflanzen ein, die eben erst mit dem Blühen begonnen hatten, und solche, deren Geschlecht nur durch Untersuchung der Blütenknospen mit dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung bestimmt werden konnte, und auch bei diesen kamen auf viel Männchen nur einzelne Weibchen. Es kam ferner vor, wenn auch nur sehr selten, daß ein Männchen bei allen vier Revisionen — also vom 3. Mai bis zum 16. Juni — blühend und am Leben gefunden wurde und anfang, von oben her, mit gesundem Wurzelkopf, zu vertrocknen. Häufiger war schon, daß Männchen bei drei Aufnahmen lebend waren.

Es ist auch keine geschlechtsbegrenzte Krankheit, denn es werden ja auch die Weibchen, wenngleich viel seltener, befallen, auch schon vor dem Aufblühen, im Knospenzustand, und bei der Fruchtreife werden sie offenbar sogar stark ergriffen.

In der Tabelle 4 ist das Ergebnis der vier Aufnahmen zusammengestellt. Der Raumersparnis wegen sind außer den Gesamtzahlen nur noch die Prozentzahlen der Abgestorbenen aufgenommen. Es genügt das ja zur Beurteilung der Sicherheit vollkommen. Pflanzen, die erst teilweise welk oder verdorrt waren, sind zu den lebenden gezählt, ganz oder stark welke als abgestorben gerechnet worden.

Zunächst interessiert uns das Geschlechtsverhältnis der Pflanzen, die überhaupt zum Blühen kamen. Zwischen der zweiten und dritten Aufnahme blühten nur noch einzelne Pflanzen neu auf; die vierte zeigte keine weitere Zunahme mehr. Wir können also von der dritten Aufnahme ausgehen.



Tabelle 4.

Versuchs- Nr.	♂	Von 100 ♂ sind tot am				♀	Von 100 ♀ sind tot am			
		3. V.	14. V.	28. V.	16. VI.		3. V.	14. V.	28. V.	16. VI.
		a	b	c	d		a	b	c	d
5	87	3,5	43,7	67,8	98,8	89	0	1,1	3,4	3,4
6	287	2,1	21,9	64,8	94,7	279	0	0,4	0,7	1,8
7	215	1,9	26,5	66,5	94,8	213	0	0,9	0,9	1,4
8	94	1,1	45,7	76,6	91,5	95	2,1	5,3	6,3	9,5
9	153	5,2	39,2	56,2	88,6	157	0,6	3,2	4,5	5,1
10	146	23,3	56,8	74,0	93,8	145	2,1	2,7	5,5	6,9
11	96	14,6	43,8	76,8	97,9	117	0	1,7	2,6	5,1
12	54	9,3	26,9	57,5	98,1	49	0	2,0	6,0	10,6
zusammen	1132	7,42	35,34	66,96	94,04	1144	0,5245	1,749	2,885	4,283

Tabelle 5 bringt das Verhältnis (in Prozenten) für die einzelnen Versuche getrennt und für alle acht zusammen, wie es sich aus den Angaben der Tabelle 4, speziell der Spalte c, ergibt.

Tabelle 5.

Versuchs- Nr.	Gesamt- zahl	♀	♂	♀ in %	♂ in %	$\sigma$ in %	m für $\sigma = 50,0$ %	Differenz der Prozent- zahlen vom Mittelwert 49,74
5	176	89	87	50,57	49,43	50,00	3,77	- 0,31
6	566	279	287	49,29	50,71	49,99	2,10	+ 0,97
7	428	213	215	49,77	50,23	50,00	2,42	+ 0,49
8	189	95	94	50,26	49,74	50,00	3,72	$\pm$ 0,00
9	310	157	153	50,65	49,35	50,00	2,84	- 0,39
10	291	145	146	49,83	50,17	50,00	2,93	+ 0,43
11	213	117	96	54,93	45,07	49,76	3,43	- 4,67
12	103	49	54	47,57	52,43	49,94	4,93	+ 2,69
zusammen	2276	1144	1132	50,26	49,74	49,999	1,05	

Es sind also vor Beginn der Zählungen im ganzen fast genau gleich viel Männchen und Weibchen: 49,74 und 50,26%, vorhanden gewesen. Die Differenz, 0,52%, macht eben die Hälfte des mittleren Fehlers (1,05%) aus. Der geringe Vorteil der Weibchen kann sehr gut rein zufälliger Natur sein. Aber auch die einzelnen acht Nachkommenschaften, aus denen sich die Gesamtzahl zusammensetzt, stimmen ganz auffallend damit und unter sich überein. Nur einmal, bei Versuch 11, ist die Abweichung von dem Mittelwert größer (- 4,67%), als der einmal genommene mittlere

Fehler ( $\pm 3,43\%$ ), sonst ist sie geringer und bleibt fast immer unter seiner Hälfte.

Ich kenne keine andere diözische Blütenpflanze, bei der das Geschlechtsverhältnis (zu Beginn der Blütezeit) so nahe dem „mechanischen“, 1:1, kommt, und kein Geschlecht einen deutlichen Vorteil vor dem andern zeigt.

In der Tabelle 6 ist nun zusammengestellt, wieviel weibliche und männliche Pflanzen bei den vier aufeinanderfolgenden Aufnahmen lebend und abgestorben, oder doch absterbend, gefunden wurden.

Tabelle 6.

Von Anfang der Blütezeit	Insgesamt 2276		1142 ♀				1132 ♂			
	lebend	abgestorben	lebend		abgestorben		lebend		abgestorben	
				in %		in %		in %		in %
	bis 3. V.	2186	90	1136	99,48	6	0,52	1048	92,58	84
bis 14. V.	1856	420	1122	97,72	20	2,28	732	64,66	400	35,34
bis 28. V.	1485	791	1109	97,11	33	2,89	374	33,04	758	66,96
bis 16. V.	1176	1100	1093	95,71	49	4,29	81	7,16	1051	92,84

Bei der letzten Aufnahme waren fast alle Männchen tot (93%), aber nur wenige Weibchen (etwas über 4%).

Noch deutlicher als die Tabelle 6 zeigt Fig. 2 an den Kurven der Überlebenden das ungleiche Verhalten der beiden Geschlechter. Auf der Abszissenachse sind die Tage a, b, c, d abgetragen, an denen die Beete untersucht wurden. Auf ihnen wurden Ordinaten errichtet, deren Länge angibt, wieviel Prozent männlicher und weiblicher Pflanzen zu dem betreffenden Zeitpunkt am Leben gefunden wurden. Dann wurden die Endpunkte verbunden.

Die Kurve der Weibchen bleibt hoch über der der Männchen. Beide Kurven verlaufen ferner fast gerade; die Zahl der Überlebenden sinkt also bei beiden Geschlechtern sehr gleichmäßig. Bei den einzelnen acht Versuchen ist der Verlauf der Kurven unregelmäßiger, was teils an der geringeren Individuenzahl, teils wohl auch daran liegt, daß die Chancen, zu erkranken und abzusterben, ungleich verteilt waren.

Wie gleichmäßig die Zahl der überlebenden Männchen und Weibchen abnimmt, geht auch aus Tabelle 7 hervor. Sie gibt an, wie sich die beiden Geschlechter auf die Pflanzen verteilen, die bei jeder einzelnen Revision neu abgestorben gefunden worden waren.

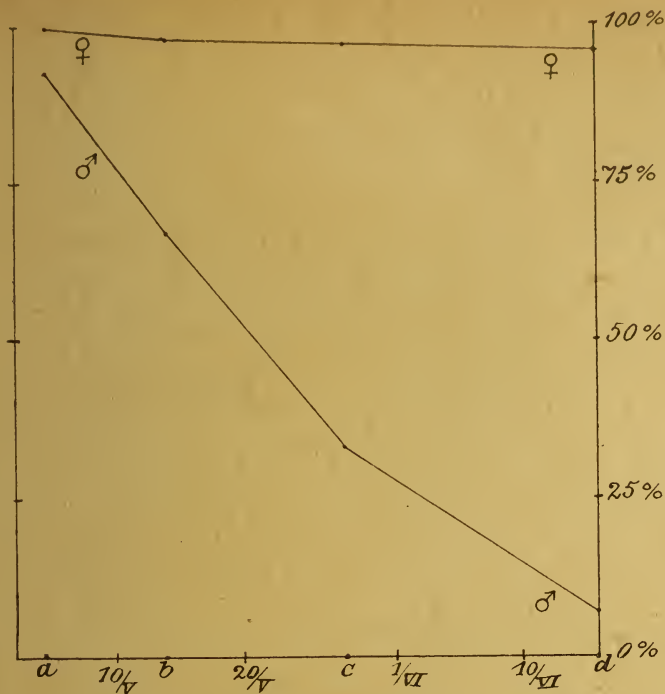


Fig. 2. *Trinia glauca*. Kurve der Überlebenden des männlichen und weiblichen Geschlechtes zwischen dem 3. Mai und 16. Juni.

Die Männchen machen stets annähernd gleich viel aus, zwischen 93,3 und 96,5%. Die Tabelle enthält auch die mittleren Fehler der einzelnen Aufnahmen, für den Mittelwert 95,5% berechnet;

Tabelle 7.

Aufnahme	Abgestorben	davon			Differenz vom Mittelwert 95,5 %	σ in %	m
		♀	♂	♂ in %			
3. V.	90	6	84	93,3	- 2,2	25,00	+ 2,19
14. V.	330	14	316	95,8	+ 0,3	20,07	+ 1,14
28. V.	371	13	358	96,5	+ 1,0	18,38	+ 1,08
16. VI.	309	16	293	94,8	- 0,7	22,16	+ 1,18
zusammen	1100	49	1051	95,5	± 0	20,73	

man sieht, die Differenzen zwischen den Ergebnissen der einzelnen Aufnahmen und diesem Mittelwert sind etwa so groß wie ihre mittleren Fehler. Diese geringen Unterschiede können demnach sehr gut rein zufälliger Natur sein. — Auf ein Weibchen, das abstirbt, kommen also, während der Beobachtungszeit, jedesmal ungefähr 19 zugrunde gehende Männchen.

Wollte man für *Trinia* eine Figur zeichnen, die der als Fig. 1 für den Menschen gegebenen entspräche und die Sterbenswahrscheinlichkeit der Männchen darstellte, bezogen auf die gleich 100 gesetzte der Weibchen, so erhielte man eine Linie die gerade und nahezu parallel der Abszissenachse verlief. Es ist das wichtig, weil es nochmals beweist, daß es sich bei der hohen Sterblichkeit der Männchen nicht um das Eingehen handelt, das man bei den Männchen nach Erfüllung ihrer Funktion vor allem im Tierreich so oft beobachtet, aber auch bei einmalfruchtenden Gewächsen, wie es unsere *Trinia* ist, erwarten wird. Denn dafür muß charakteristisch sein, daß sich das Zahlenverhältnis der abgestorbenen Männchen zu dem der abgestorbenen Weibchen in jedem der aufeinanderfolgenden Zeitabschnitte immer mehr zuungunsten der Männchen verschiebt, statt, wie es der Fall ist, annähernd konstant zu bleiben. Es liegt eben eine Todesursache vor, die beide Geschlechter trifft, nur daß das männliche viel härter mitgenommen wird.

Die Tabelle 6 und die Kurven der Fig. 2 geben nur das kurze Stück der Absterbeordnung der *Trinia glauca* wieder, das, zwischen dem Anfang Mai und der Mitte Juni liegend, die Blütezeit umfaßt und bei Herbstsaat etwa  $\frac{1}{15}$ , bei Frühljahrsaat etwa  $\frac{1}{11}$  der gesamten Lebenszeit ausmacht.

Das weitere Verhalten ist klar: Die letzten 6% Männchen gehen auch noch zugrunde, und mit dem Reifen der Früchte sterben auch die Weibchen ab. Immerhin sinkt ihre Kurve nicht plötzlich, infolge der deutlich individuell ungleichzeitigen Reife. Genauer wurde das nicht verfolgt, um das sonst unvermeidliche starke Aussamen zu vermeiden.

Nicht so einfach ist der Verlauf der Kurven vor der ersten Aufnahme am 3. Mai anzugeben. Eine direkte Bestimmung für den ganzen Abschnitt ist ausgeschlossen, da das Geschlecht ja noch nicht erkennbar ist. Immerhin hätten sich die Kurven wohl noch ein kleines Stück weit rückwärts mit Hilfe der mikroskopischen Untersuchung der Knospen verfolgen lassen.

Sicher ist zunächst, daß die Kurven vor der ersten Aufnahme noch eine Zeitlang in der gleichen Richtung verlaufen und zusammenstoßen. Denn wir konnten am 3. Mai ja für die lebenden und toten Pflanzen zusammen das Geschlechtsverhältnis 1:1 feststellen (S. 113). Es läge nahe, anzunehmen, daß auch schon vorher, vor Beginn der Blütezeit, die Sterblichkeit der Männchen größer gewesen sei, als die der Weibchen, daß sich also die Kurve der Männchen nach links wenigstens eine Zeitlang auch noch über den Schnittpunkt hinaus in derselben ansteigenden Richtung fort-



setze. Das würde dann zu der Annahme zwingen, das Geschlechtsverhältnis sei vor der Blütezeit zugunsten der Männchen verschoben. Mit Hilfe der räumlich ungleich verteilten Sterblichkeit läßt sich jedoch zeigen, daß das nicht der Fall ist.

Wir können die Zeit vor der ersten Aufnahme in zwei Abschnitte zerlegen, einen ersten, vom Pikieren der Sämlinge in die Kisten bis zum Auspflanzen ins Freie, und einen zweiten, vom Auspflanzen bis kurz vor der ersten Aufnahme.

Was zunächst diesen zweiten Abschnitt angeht, so läßt sich sicher zeigen, daß in ihm, als Ganzes genommen, männliche und weibliche Pflanzen gleichmäßig eingegangen sein müssen. Ermöglicht wird das dadurch, daß sich das Absterben nicht gleichmäßig über die einzelnen Versuche und Beete erstreckte, sondern daß hier mehr, dort weniger Pflanzen eingegangen waren. Würde das männliche Geschlecht auch in diesem Abschnitt der Entwicklung eine größere Sterbeziffer besessen haben, als das weibliche, so müßten an den Stellen der Beete, die viel Lücken aufweisen, relativ mehr Weibchen vorhanden sein, als an den noch dicht besetzten Stellen.

Es ist das eigentlich ohne weiteres klar; doch will ich ein fingiertes Zahlenbeispiel geben. Wir nehmen zwei gleichgroße Gruppen, A und B, von zunächst gleich viel Männchen und Weibchen an. Jede mag aus 2000 Individuen bestehen. Die Sterblichkeit der Männchen soll größer sein, als die der Weibchen, so daß auf ein Weibchen immer vier Männchen eingehen; außerdem soll die Sterblichkeit überhaupt aber auch in den beiden Gruppen ungleich sein und in der Gruppe A nur 10 %, in der Gruppe B dagegen 50 % betragen. Dann sind nach Ablauf der Zeiteinheit in der Gruppe A noch 1800 Individuen am Leben; die 200 abgestorbenen setzen sich aus 40 Weibchen und 160 Männchen zusammen. Es leben also noch  $(1000 - 40 =) 960$  Weibchen und  $(1000 - 160 =) 840$  Männchen; das direkt bestimmbare Geschlechtsverhältnis ist  $960 \text{ ♀} : 840 \text{ ♂}$  oder  $53 \text{ \% ♀} : 47 \text{ \% ♂}$ . In der zweiten Gruppe, B, sind nach der gleichen Zeit nur noch 1000 Individuen am Leben; die 1000 abgestorbenen bestehen aus 200 Weibchen und 800 Männchen. Folglich sind noch  $(1000 - 200 =) 800$  Weibchen und  $(1000 - 800 =) 200$  Männchen vorhanden; das direkt bestimmbare Geschlechtsverhältnis ist  $800 \text{ ♀} : 200 \text{ ♂}$  oder  $80 \text{ \% ♀} : 20 \text{ \% ♂}$ .

Wie schon erwähnt waren bei unseren Versuchen die Sämlinge in Reihen zu 5 und 4 im Verband ausgepflanzt worden. Von diesen Reihen wurden nun zunächst immer je 10 aufeinanderfolgende zusammengefaßt. Jede dieser Dekaden hatte beim Auspflanzen 45 Individuen enthalten ( $5 \cdot 4 + 5 \cdot 5$ ); durch das Absterben waren aber 42 bis 18 Pflanzen daraus geworden. Die verhältnismäßig wenigen Trotzer (etwa 4 %) sind nicht mit gezählt. Die

letzten sechs Reihen sind weggelassen; die Gesamtzahl, 2259, ist deshalb um 17 kleiner als in Tabelle 5.

Ich habe nun die 73 Dekaden nach der Individuenzahl ansteigend geordnet und sie dann in acht Gruppen zusammengefaßt, von denen die erste die 10 ärmsten Dekaden umfaßt, die folgenden, immer individuenreicheren Gruppen je 9 Dekaden. Auf die einzelnen Versuche ist dabei keine Rücksicht genommen worden, was ja erlaubt ist, da sich, wie wir schon sahen, bei allen dasselbe Geschlechtsverhältnis herausgestellt hatte (S. 113, Tabelle 5).

In Tabelle 8 ist nun das Geschlechtsverhältnis der einzelnen Dekadengruppen zusammengestellt, wie es sich aus den Originalaufnahmen ergibt.

Tabelle 8.

	Dekaden-Gruppe	Blühende Pflanzen in der Dekade	Ausgepflanzte Sämlinge	Zu Beginn der Blütezeit noch am Leben	in %	♀	♂	♂ in %	Differenz von 49,58	m für den Mittelwert 49,58 in %
Arme Reihen-Dekaden	I	18—23	450	210	46,7	101	109	51,41	+ 1,83	3,45
	II	23—24	405	211	53,0	105	106	50,24	+ 0,67	3,44
	III	25—26	405	230	56,8	118	112	48,70	— 0,88	3,37
	IV	27—30	405	256	63,2	126	130	50,78	+ 1,20	3,12
	I—IV	18—30	1665	907	55,99	450	457	50,39	+ 0,81	1,66
Reiche Reihen-Dekaden	V	31—35	405	298	73,6	146	152	51,01	+ 1,43	2,90
	VI	35—38	405	328	81,0	177	151	46,04	— 3,00	2,76
	VII	38—41	405	351	86,7	173	178	50,71	+ 1,13	2,67
	VIII	41—42	405	375	92,6	193	182	48,53	— 1,05	2,58
	V—VIII	31—42	1620	1352	83,46	689	663	49,04	— 0,54	1,36
	zusammen		3285	2259	68,77	1139	1120	49,58	+ 0	1,11

Man sieht, daß es gar keinen merklichen Einfluß auf das Geschlechtsverhältnis der Überlebenden hat, ob von den ausgepflanzten Sämlingen mehr als die Hälfte (I, 53,3 %) oder noch nicht ein Zehntel (VIII, 7,4 %) zugrunde gegangen sind. Die Abweichungen, die die einzelnen Dekadengruppen von dem Mittelwerte — 49,58 % Männchen — zeigen, liegen stets innerhalb der Fehlergrenzen; meist sind sie sogar auffallend gering.

Für den vorangehenden Zeitraum, zwischen dem Pikieren und dem Auspflanzen der Sämlinge, gilt zweifellos das gleiche, wenn man ihn als Ganzes nimmt; auch hier war die Sterblichkeit der beiden Geschlechter annähernd gleich groß. Leider sind durch einen Zufall die genauen Zahlen der Sämlinge, die bei den einzelnen acht Versuchen pikiert wurden, zum Teil verloren gegangen. Es

waren aber von allen soweit möglich gleichviel Sämlinge aus den Saatschalen genommen worden, durchschnittlich 700. Wenn nun von Versuch 5 nur 338 und von Versuch 8 nur 352 Individuen ausgepflanzt werden konnten, von Versuch 7 dagegen 600 und von Versuch 6 sogar 663, und das Geschlechtsverhältnis später doch bei allen gleich gefunden wurde, so geht daraus eben hervor, daß auch auf diesem frühen Stadium Männchen und Weibchen den Schädigungen gegenüber gleich resistent waren.

Die Ursachen, die das Absterben der ausgepflanzten Sämlinge vor der Blütezeit bedingten, trafen also die beiden Geschlechter ganz gleichmäßig; die Männchen erwiesen sich ihnen gegenüber nicht empfindlicher als die Weibchen. (Es kann das natürlich nur für den Zeitraum als Ganzes gelten; in seinen einzelnen Abschnitten mag ein verschiedenes Verhalten der Geschlechter vorgekommen sein, das sich dann aber gerade gegenseitig kompensiert haben müßte).

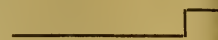
Das Verhalten steht im auffallendsten Gegensatz zu dem kurz vor und während der Blütezeit. Er könnte entweder darauf beruhen, daß in den beiden Lebensabschnitten die äußeren Ursachen andere sind, oder darauf, daß sich mit dem Eintritt der Blütezeit bei gleichen äußeren Eingriffen die höhere Empfindlichkeit der Männchen erst einstellt, vielleicht im Zusammenhang mit den stofflichen Änderungen, die mit dem Herannahen des natürlichen Absterbens nach Erfüllung der Funktion als Pollenlieferanten verbunden sind.

Jede dieser Annahmen hat etwas für sich; eine Entscheidung kann ich zurzeit nicht treffen. Am wahrscheinlichsten ist, daß die Hauptrolle den Altersveränderungen zuzuschreiben ist. Nach den wenigen Beobachtungen, die mir für das Absterben der Weibchen vorliegen, hört ja auch bei ihnen mit der Fruchtreife die bisherige starke Resistenz gegen die Erkrankung auf und macht einer mindestens sehr deutlich gesteigerten Empfänglichkeit Platz.

In Fig. 3 sind versuchsweise die Kurven der Überlebenden beiderlei Geschlechts für *Trinia* gezeichnet. Genau bestimmt in ihrem Verlauf sind immer nur die kurzen, voll ausgezogenen Stücke; von den langen Abschnitten vorher sind ja nur je zwei Punkte festgelegt, und der geradlinige Verlauf dazwischen bloß angenommen und deshalb nicht voll ausgezogen. Noch unsicherer sind die nur punktiert angegebenen Enden der Kurven. Zum Vergleich ist die Kurve der Überlebenden für das weibliche Geschlecht beim Menschen eingezeichnet, um ihren ganz abweichenden Verlauf zu zeigen.

Auch die ganze Kurve der Sterbenswahrscheinlichkeit der *Trinia*-Männchen, bezogen auf die gleich 100 gesetzte der Weibchen, unterscheidet sich, wie die Teilkurve für die Blütezeit, wesentlich von der für das männliche Geschlecht beim Menschen, wie sie in Fig. 1



dargestellt wurde. Für *Trinia* verläuft sie stets annähernd parallel der Abszissenachse, mit der sie sich zunächst ungefähr deckt, und macht nur mit Beginn der Blütezeit einen großen Sprung nach oben, schneidet sie dagegen, so viel wir wissen, nicht oder höchstens ganz am Ende der Entwicklung, sieht also etwa so  aus. Schuld an diesem verschiedenen Verhalten ist gewiß die ungleich hohe Organisation der verglichenen Organismen, und die damit zusammenhängende verschiedene, ungleich starke und ungleich komplizierte Reaktionsfähigkeit.

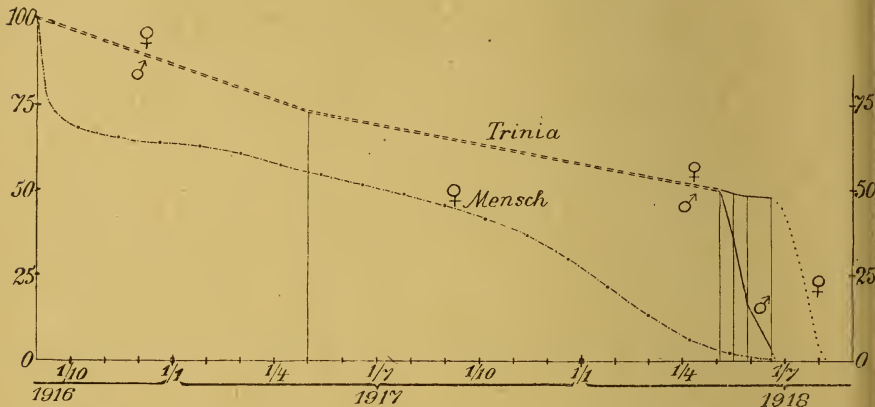


Fig. 3. *Trinia glauca*. Kurve der Überlebenden des männlichen und weiblichen Geschlechtes während des ganzen Lebens. Zum Vergleich ist auch die Absterbeordnung (Kurve der Überlebenden) für das weibliche Geschlecht beim Menschen gegeben; von 5 zu 5 Jahren ist ein Punkt eingetragen. Näheres im Text.

Meine Ergebnisse gewann ich an Material, das von einem Weibchen stammte. Wie sich andere Populationen, und wie sich vor allem Freilandpflanzen verhalten, muß ich dahingestellt sein lassen. Der Fäulniserreger ist jedenfalls weit verbreitet und nicht auf *Trinia* spezialisiert, da er sich in Münster i. W. und in Dahlem eingestellt hat, an zwei Orten, wo *Trinia* weder wild vorkommt noch kultiviert wurde. Daß er irgendwie mit den Früchten übertragen wird, halte ich für ausgeschlossen. A. Schulz gibt an, daß Männchen und Weibchen in ungefähr gleicher Zahl vorkommen, was mit unserem Ergebnis für die Zeit vor Beginn der Blüte stimmt. Die Beobachtungen wurden bei Bozen gemacht; die genauen Zahlen sind, wie mir Herr Kollege Schulz freundlichst mitteilte, nicht mehr vorhanden. Möglich, daß die Krankheit und damit das vorzeitige Absterben der Männchen nur an manchen Standorten auftritt. Der Boden ist in Münster und in Dahlem kalkarm, während *Trinia* im Freien Kalkboden entschieden bevorzugt (J. Briquet, in Schinz und Keller, 1900, S. 359).



Es sind das Fragen, deren Beantwortung ich anderen überlassen muß, die die Pflanze in größerer Menge im Freien beobachten können.

### Zusammenfassung.

Das Geschlechtsverhältnis der zweijährigen, getrenntgeschlechtigen Doldenpflanze *Trinia glauca* ist kurz vor Beginn der Blütezeit fast genau 1:1. Vorher ist die Sterblichkeit der Männchen und Weibchen gleichgroß, wie sich mit Hilfe der räumlich ungleichen Verteilung des Absterbens zeigen läßt.

Mit Beginn der Blütezeit gehen nach und nach fast alle Männchen durch Abfaulen am Wurzelkopf ein, meist lange vor dem Abblühen, oft schon im Knospenzustand, während nur einzelne Weibchen ergriffen werden. Auf ein Weibchen, das zugrunde geht, kommen ungefähr 19 absterbende Männchen; dies Verhältnis, 1 ♀:19 ♂, bleibt während der ganzen Blütezeit sehr annähernd das gleiche.

Das Eingehen hängt nur insoweit mit der Erfüllung der Funktion der Männchen zusammen, als die damit verbundenen stofflichen Veränderungen eine große Empfänglichkeit gegen die Infektion bedingen, wie sie zur Zeit der Fruchtreife auch die Weibchen auf einmal, zum mindesten wesentlich gesteigert, zeigen.

Es ist kein Anzeichen vorhanden, daß bei *Trinia* die Sterbenswahrscheinlichkeit beim weiblichen Geschlecht, wie beim Menschen, auf bestimmten Entwicklungsstadien größer ist als beim männlichen.

Eine auffallend größere Sterblichkeit der Männchen läßt sich weder beim Hanf (nach fremden Beobachtungen) noch bei *Melandrium* (nach eigenen) sicher nachweisen. Bei ersterer Pflanze ist vielleicht rascheres Keimen der Männchen an den gemachten Angaben schuld.

4 Dezember 1918.

### Literaturverzeichnis.

- Czuber, E., 1910. Wahrscheinlichkeitsrechnung. II. Bd.  
 Ellis, Havelock, 1909. Mann und Weib. Eine Darstellung der sekundären Geschlechtsmerkmale beim Menschen. II. Aufl. Übers. von Dr. Hans Kurella. Würzburg.  
 Fisch, C., 1887. Über die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. V, S. 136.  
 Henslow, G., 1888. The Origin of Floral Structures through Insect and other Agencies. London.  
 Heyer, F., 1884. Untersuchungen über das Verhältnis des Geschlechtes bei einhäusigen und zweihäusigen Pflanzen. Ber. d. landw. Institut. d. Univ. Halle, V. Heft.  
 Korschelt, E., 1917. Lebensdauer, Altern und Tod. Jena; auch Beitr. z. Pathol., Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. 63, Heft 2.  
 Muth, Fr., 1906. Untersuchungen über die Früchte des Hanfes (*Cannabis sativa* L.). Jahrb. d. Ver. d. Vertr. d. angew. Botan. Jahrg. III.

- Schinz, H. und Keller, R., 1900. Flora der Schweiz. Zürich.
- Schulz, A., 1890. Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen. II. Biblioth. Botan. Heft 17.
- Sprecher, A., 1913. Recherches sur la variabilité des sexes chez *Cannabis sativa* L. et *Rumex Acetosa* L. Ann. Scienc. Natur. Botan. 9<sup>e</sup> série, XVII, S. 254.
- Strasburger, E., 1900. Versuche mit diözischen Pflanzen in Rücksicht auf Geschlechtsverteilung. Biol. Zentralbl. XX, S. 657.
- 1910. Über geschlechtsbestimmende Ursachen. Jahrb. f. wiss. Bot., XLVIII, S. 428.
- Westergaard, H., 1901. Die Lehre von der Mortalität und Morbilität. II. Aufl. Jena.

## Zur Streitfrage nach dem Farbensinn der Bienen.

Von K. v. Frisch, München.

In einer kürzlich erschienenen Abhandlung hat C. v. Heß (12) meine Versuche über den Farbensinn der Bienen in einer Weise angegriffen, die ich nicht stillschweigend hinnehmen kann.

Sehr ungern entschieße ich mich zu dieser Auseinandersetzung rein polemischer Natur. Neue Versuche habe ich nicht mitzuteilen. Zu solchen liegt kein Anlaß vor. Denn v. Heß bringt keinen einzigen Einwand, der durch eine gewisse Berechtigung zu einer Wiederholung oder Modifikation meiner Versuche herausfordern würde. Und doch kann ein Leser seiner Schrift, wenn er nicht gleichzeitig meine Arbeit über den Farbensinn und Formensinn der Biene (6) vornimmt und Seite für Seite vergleicht, was ich tatsächlich gefunden habe und wie es v. Heß darstellt, den Eindruck gewinnen, als wären mir grobe Versuchsfehler unterlaufen und als wären meine Schlußfolgerungen nicht gerechtfertigt. Wie es ihm gelingen kann, diesen Eindruck zu erwecken, sollen die folgenden Zeilen klar machen.

Ich weiß, daß ich v. Heß nicht überzeugen werde. Ich habe es schon bei früherer Gelegenheit erfahren, daß er Tatsachen, die mit seiner Überzeugung nicht vereinbar sind, einfach in Abrede stellt. Aber vielleicht kann ich durch meine Ausführungen manchen Leser, der die Frage nach einem Farbensinn der Biene noch für unentschieden hält, dazu veranlassen, daß er die von C. v. Heß und von mir publizierten Versuche aufmerksam vergleicht. Er wird dann finden, daß nicht das tatsächliche Ergebnis, zu welchem v. Heß in seinen langjährigen Untersuchungen immer wieder geführt wurde, sondern nur seine Deutung desselben mit den von mir gefundenen Tatsachen in schroffem Widerspruche steht.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [39](#)

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

Artikel/Article: [Die Absterbeordnung der beiden Geschlechter einer getrenntgeschlechtigen Doldenpflanze \(\*Trinia glauca\*\). 105-122](#)