

Über die Vererbung des photoperiodischen Verhaltens von *Pharbitis Nil* (vorläufige Mitteilung) *

von

ITSUHIKO ITO

(伊藤五彦)

Über die Vererbung der Blütezeit liegen bereits viele Untersuchungen, ange- stellt an verschiedenem Material, vor. Aber die Blütezeit ist nicht nur bestimmt durch die Tageslänge, sondern wird durch viele andere Bedingungen, wie z. B. Temperatur, Lichtintensität, Wasser, Ernährung usw. modifiziert und ergibt sich schliesslich als Gesamtergebnis aller dieser Wirkungen. In vielen Fällen ist bei den bisherigen Versuchen dabei unbekannt geblieben, wie sich das photo- periodische Verhalten der Pflanzen vererbt. Der Autor nun bemüht sich seit Jahren, die Vererbung von *Pharbitis Nil* zu beobachten, und zwar in bezug auf die Tageslänge, bei der die Pflanze eben die Blütenanlage zu bilden be-ähigt wird. Obgleich der Versuch noch nicht abgeschlossen ist, sollen hier einige Ergebnisse vorläufig mitgeteilt werden.

Die Arbeit wurde auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Shun-ichiro IMA- MURA an der Universität Kyoto ausgeführt. Ihm möchte ich hiermit für seine freundliche Leitung meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Die hier mitzuteilenden Versuche wurden im Jahre 1946 und 1947 an der Universität Kyoto ausgeführt. Mein Material stellen die durch die Güte von Herrn Dr. H. KIHARA gelieferten, im Laboratorium für Angewandte Botanik in der Universität Kyoto gezogenen Sorten "Violett" sowie "Tendan" dar.

Im Jahre 1946 wurden die Kreuzungen der beiden Sorten ausgeführt. Durch etwa 20 Kreuzungen wurden ca. 100 keimfähige Samen von Violett ♀ × Tend- an ♂ und ca. 150 von Tend- an ♀ × Violett ♂ erhalten. Sie wurden am 17.

* Arbeiten aus dem Laboratorium für Pflanzenzüchtungskunde der Saikyo Universität, Japan. Nr. 1.

März 1947 im Gewächshaus ausgesät und Kurztagen von etwa 8 Stunden ausgesetzt, um Blüte und Samenreife zu beschleunigen. Durch Selbstbefruchtung derselben erhielten wir Ende Juli insgesamt 2 50 reife Samen; 1120 von Violett \times Tendani F_1 und 1380 von Tendani \times Violett F_1 .

Der Versuch wurde in einem für Photoperiodismus eingerichteten Gewächshause ausgeführt. Die Samen der Eltern, beide F_1 -Samen von den Weibselkreuzungen und zweierlei F_2 -Samen wurden am 3 August in Saatkästen von $50 \times 30 \times 15$ cm, je 100 Samen in einem Kasten, ausgesät. Die meisten F_2 -Samen keimten am 6. August und die im vorigen Jahre geernteten Samen der Eltern sowie die der F_1 -Generation am nächsten Tage. Die noch später keimenden wurden alle beseitigt. Die Keimlinge wurden die ganze Nacht über mit elektrischem Licht belichtet. Für die Beleuchtung wurden elektrische Lampen von 40 Watt benutzt. Die Pflanzen wurden in etwa 1 m Entfernung von der Lichtquelle gehalten. Am 7. August wurden sie in 4 Gruppen eingeteilt und der Kurztagbehandlung unterworfen. Für die Durchführung der Dunkelbehandlung wurden acht gleicheingerichtete Dunkelkammern im Gewächshaus von 1.0 m Breite, 2.0 m Länge und 1.2 m Höhe benutzt. Die Saatkästen wurden auf Träger mit Rädern gelegt, so konnte die Behandlung ohne Mühe ausgeführt werden. Da die Durchlüftung der Kammer sich als nicht genügend erwies, war die Temperatur bei Nacht immer um einige Grade höher als im Gewächshause. Dies übte bis zu einem gewissen Grade einen Einfluss auf die Entwicklung der Keimlinge; es hat den Anschein, als ob die Anlegung der Blütenknospe etwa verzögert wird. Doch dürfen wir diesen Umstand wohl für unseren Zweck unberücksichtigt lassen, da alle Pflanzen durch ihn gleichmässig beeinflusst wurden.

Auf Grund von zwei orientierenden Versuchen, die vier oder fünf Abteilungen mit einer Tageslänge von 13.0 bis 15.5 Stunden betrafen, ergab sich, dass die Sorte "Tendani" mit einer längeren Tageslänge Blütenanlagen bildet als die Sorte "Violett"; die Grenztageslänge der ersteren befindet sich unter diesen Bedingungen ungefähr bei 15.0 Stunden und die der letzteren bei 14.0 Stunden. Daher wurde der Versuch mit vier Abteilungen zwischen 13.5 und 15.0 Stunden

ausgeführt. Die Pflanzen von Abteilung I wurden jeden Tag um 7.5 Uhr abends und die der anderen Gruppen, nämlich II, III und IV, der Reihe nach je eine halbe Stunde später aus dem natürlichen Licht entfernt und ins Dunkel gestellt; um 6 Uhr morgens wurden sie dann alle gleichzeitig wieder dem Sonnenlicht ausgesetzt. Die Dunkelbehandlung wurde siebenmal, d. h. vom 7. Juli bis zum

Tabelle 1. Benutzte Tageslänge

Abteilung	Dauer der Beleuchtung	Dauer der Verdunklung
I	13.5 Stunden (v. m. 6—n. m. 7.5)	10.5 Stunden
II	14.0 „ (v. m. 6—n. m. 8.0)	10.0 „
III	14.5 „ (v. m. 6—n. m. 8.5)	9.5 „
IV	15.0 „ (v. m. 6—n. m. 9.0)	9.0 „

14. Juli ausgeführt. Vom 24. an bis zum 28. August, also 10 Tage nach Beendigung der Behandlung angefangen, wurden alle Knospen der Pflanzen mit Hilfe des Binokular-Mikroskops mittels einer 40 fachen Vergrößerung untersucht. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2. Blütenbildung bei verschiedenen Tageslängen

Tageslänge	Anzahl der Pflanzen mit Blütenanlage (In Klammer: Anzahl der Pflanzen ohne Blütenanlage)					
	P		F ₁		F ₂	
	V	T	V×T	T×V	V×T	T×V
I (13.5 St.)	0 (10)	15 (0)	16 (0)	18 (0)	155 (20)	209 (53)
II (14.0 „)	0 (10)	14 (0)	17 (0)	20 (0)	203 (73)	277 (89)
III (14.5 „)	0 (10)	9 (4)	15 (1)	16 (2)	174 (99)	176 (108)
IV (15.0 „)	0 (10)	12 (0)	17 (0)	16 (0)	146 (41)	194 (73)

Tabelle 3. Kriterium der Resultate nach χ^2

Art d. Kreuz.	Abteilung	Beobachtete Zahl	Erwartete Zahl	Wert von χ^2	Freiheitsgrad	Wert von P ¹ für χ^2
Violett ♀ × Tendian ♂	I	155 ² 20 ³	131.25 43.75	17.1905	1	<0.001
	II	203 73	207.00 69.00	0.3092	1	0.7-0.5*
	III	174 99	204.75 68.25	18.4725	1	<0.001
	IV	146 41	140.25 46.75	0.9429	1	0.8-0.7*
Tendian ♀ × Violett ♂	I	209 53	196.50 63.50	3.1897	1	0.1-0.05*
	II	277 89	274.50 91.50	2.3452	1	0.2-0.1*
	III	176 108	213.00 71.00	25.7089	1	<0.001
	IV	194 73	200.25 66.75	0.7803	1	0.5-0.3*

Anmerkung: 1. P bedeutet die statistische Wahrscheinlichkeit, dass χ^2 grossere als χ_0^2 fällt; dies ist tatsächlich der Fall bei der vorliegenden Stichprobe.

2. Zahl der Pflanzen mit Blütenanlage.

3. Zahl der Pflanzen ohne Blütenanlage.

* Im Falle des sogenannten "level of significance" von 5% lässt sich nicht behaupten, dass das Verhältnis von 3 : 1 nicht bestehe.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, verhält sich die F₁-Generation im bezug auf die Grenztageslänge wie die Sorte "Tenden". Die Spaltungsverhältnisse in der F₂-Generation zeigen sich etwas voneinander abweichend in den 4 Versuchsgruppen. In Anbetracht der statistischen Erwägungen in Tabelle 3 ist es wahrscheinlich, dass das Verhältnis von Abteilung II und IV ungefähr 3 : 1 entspricht, was bei der monofaktoriellen Spaltung erwartet wird. Bei Abteilung III und I

liegt die Sache etwas anders. Bei der ersteren überwiegen nämlich die nicht blüähfähigen, bei der letzteren dagegen die blühenden Pflanzen an Zahl. Die F_2 -Pflanzen von Abteilung I verhalten sich als ob die Heterozygoten eine schwache intermediäre Tendenz in bezug auf die Grenztageslänge aufweisen, d. h. sie vermögen bei längerer Tageslänge als "Tendan" ihre Blütenanlage zu bilden. Dies trifft für die F_1 -Bastarde derselben Abteilung jedoch nicht zu. Die F_1 und F_2 standen in verschiedenen Kästen. Da die Bildung der Blütenanlage durch die Kulturbedingungen wie Wasser, Lichtgenuss usw. modifiziert werden kann, so ist es möglich, dass eine eventuelle kleine Verschiedenheit der Kulturbedingungen vor dem Versuche hierfür verantwortlich zu machen ist. Das Ergebnis von Abteilung III ist noch weniger begreiflich. Hier überwiegen die nicht blüähfähigen Pflanzen. In dieser Abteilung ist die Tatsache bemerkenswert, dass 4 Pflanzen unter 13 von "Tendan" keine Blütenanlage bildeten. Es ist höchst wahrscheinlich, dass dies durch einen technischen Fehler verursacht wurde. Falls z. B. der Lichtabschluss im Kasten unvollständig gewesen ist, so könnte hierdurch die Blütenbildung bei einigen Pflanzen gehemmt worden sein. Zwischen beiden reziproken Kreuzungen ist kein Unterschied wahrzunehmen, wie aus der Tabelle und den statistischen Betrachtungen hervorgeht.¹⁾

Es muss hier zugestanden werden, dass diesem Versuche viele Mängel anhaften. Unter natürlichen Bedingungen bildet die Sorte "Violett" ihre Blütenknospen in Kyoto Mitte Juli, also bei einer Tageslänge von $14 \frac{1}{2}$ Stunden. Wenn man die Zeit der Dämmerung hinzurechnet, kann sie bei einer Tageslänge von etwa $15 \frac{1}{2}$ Stunden ihre Blütenanlage bilden. In dem vorliegenden Versuche dagegen vermag sie selbst bei einer Tageslänge von 13 Stunden nicht ihre Blütenknospe anzulegen. Die Grenztageslänge fällt viel kürzer aus als im Freien. Hierfür scheint, die Versuchsbedingungen betreffend, besonders die allzu hohe Temperatur im Gewächshaus verantwortlich zu sein. Ob dies wirklich zutrifft, muss noch erst durch weitere Untersuchungen klargestellt werden.

1) Auf Grund ihrer Analyse, bei der sogenannten "level of significance" von 5%, ist die Variation hinsichtlich der reziproken Kreuzung nicht bezeichnend (significant).

Zusammenfassung:

In der Absicht, die Vererbung der Grenztagelänge für die Anlegung der Blüte zu erforschen, wurde ein Versuch mit zwei Sorten von *Pharbitis Nil*, nämlich mit Violett und Tendán, ausgeführt. Die Resultate sind wie folgt.

1. In der F_1 dominiert die lange Grenztagelänge vollständig über die kurze.
2. Bei den reziproken Kreuzungen lässt sich kein Unterschied erkennen.
3. Obwohl das Spaltungsverhältnis in der F_2 nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte, ist es wahrscheinlich, dass die Grenztagelänge monofaktoriell vererbt wird.