

Literatur.

- NÄGELI, CARL, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, 2. Heft, Leipzig 1860.
OSTWALD, W., Grundriß der Kolloidchemie, Dresden 1909.
HÖBER, Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe, 1914, 4. Aufl., WILH. ENGELMANN.
MEYER, ARTH., Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere, I. Teil, 1920, Jena.
LANDOLT-BÖRNSTEIN, Physikalisch-chemische Tabellen, Berlin 1912, 4. Auflage.

6. F. Laibach: Die Bedeutung der Narbe und des Griffels für die Blütenentwicklung von *Origanum vulgare*.

(Eingegangen am 27. Januar 1920.)

I. Einleitung.

Bei seinen entwicklungsphysiologischen Untersuchungen an Orchideenblüten machte FITTING (1909 a u. b, 1910) die interessante Entdeckung, daß der Narbe dieser Blüten neben ihrer altbekannten Rolle, die sie bei den Befruchtungsvorgängen spielt als Aufnahme- und Keimstätte des Pollens, eine neue, höchst wichtige Bedeutung zukommt: als einem Organ, „das über das Schicksal der ganzen Blüte entscheidet“. Er fand nämlich, daß eine Reizung der Narbe durch einen aus den Pollinien extrahierbaren, den Pollenkörnern äußerlich anhaftenden chemischen Körper (daher auch durch toten oder ungekeimten Pollen) oder durch Verwundung die Entwicklung fast sämtlicher Blütenteile weitgehend beeinflußt, insbesondere das vorzeitige Abblühen der Blüten induziert. Die normalerweise infolge der Bestäubung eintretende Abkürzung der Blütendauer ist also nicht nur unabhängig von der Befruchtung und der Schwellung des Fruchtknotens, was schon früher bekannt war, sondern ist auch nicht einmal an eine Keimung des Pollens und die Wirkung der Pollenschläuche gebunden.

Daraus, daß zur Auslösung der vorzeitigen Postfloration nur die obersten Teile der Narbe verwundet zu werden brauchen, wodurch die übrige Narbe kaum in Mitleidenschaft gezogen wird, jedenfalls normal weiterfunktionieren kann, daß aber auf Abschneiden der Gynostemiumspitze samt Narbe die Blüte nicht

reagiert, schließt FITTING, daß nicht einfach die Inaktivierung der Narbe die Ursache der vorzeitigen Abblühprozesse ist, sondern daß die Narbe ein Organ ist, das die Fähigkeit besitzt, „bestimmte Einflüsse zu perzipieren und nach erfolgter Perzeption durch Reizleitung Entwicklungsumschaltungen in den übrigen Blütenteilen auszulösen, die für das Blütenleben sehr wichtig sind“.

Es ist klar, daß diese an einer Pflanzenfamilie gewonnenen Resultate nicht ohne weiteres verallgemeinert werden können, und FITTING selbst weist darauf hin, daß sich andere Familien nicht ebenso zu verhalten brauchen. Wenn er später (1911, S. 261) auch der Narbe einer dikotylen Pflanze, nämlich *Erodium Manescavi*, wo es ihm gelang, durch Quetschen des Griffels ein vorzeitiges Abstoßen des Perianths herbeizuführen, eine ähnliche Bedeutung wie der Narbe der Orchideenblüten zuschreibt, so bedarf dieser Fall noch einer näheren Untersuchung.

Daß in der Tat in anderen Pflanzenfamilien die Verhältnisse anders liegen können, darauf weist schon eine Beobachtung von A. SCHULZ (1902, S. 555 f.) hin, der für *Geranium pusillum* konstatierte, daß nur die normal wachsenden Pollenschläuche und nicht durch Regen auf der Narbe geschädigter Pollen die vorzeitige Postfloration hervorrufen, und davon überzeugten mich auch eigene Untersuchungen bei *Origanum vulgare*. Es gelang mir, auch für diese Labiate die hohe Bedeutung der Narbe und des Griffels für das Leben der Blüte festzustellen, andererseits aber auch den Beweis zu erbringen, daß die Rolle dieser Organe hier eine ganz andere ist als bei den Orchideen.

II. Der Blüh- und Abblühvorgang unbestäubter und unverletzter Blüten.

Bei *Origanum vulgare* kann man deutlich drei Blütenklassen unterscheiden: Zwitterige, solche mit einzelnen rudimentären und weibliche mit lauter rudimentären Staubgefäßen. Erstere und letztere sind in fast allen möglichen Verhältnissen auf den Stöcken verteilt; doch scheinen ganz rein weibliche Stöcke ebensowenig vorzukommen wie völlig zwitterige.

Bei entwicklungsphysiologischen Versuchen ist zu beachten, mit welcher der drei Blütenklassen experimentiert wird. Denn bei Öffnung der Blüten befinden sich die Gynaeceen in ganz verschiedenen Entwicklungszuständen:

In den zwitterigen Blüten sind zu Beginn der Anthese die Griffel noch völlig in der Kronröhre eingeschlossen und haben kaum ein Drittel ihrer endgültigen Größe erreicht. Die Narben sind noch geschlossen. Sie beginnen meist gegen Ende des zweiten

Blühtages zu spreizen und sind erst am dritten Tage voll befruchtungsfähig. Die Antheren eilen in der Entwicklung dem Gynaeceum weit voraus: die Theken öffnen sich gewöhnlich im Laufe des Vormittags des ersten Blühtages. Die zwittrigen Blüten zeigen also ausgesprochene Protandrie, eine Erscheinung, die ja in der Familie der Labiaten keine Seltenheit ist.

Demgegenüber sind die weiblichen Blüten in der Entwicklung des Gynaeceum stark gefördert. Schon bald nach Öffnung der Blüten sind die Narben, die jetzt schon über den oberen Rand der Krone hinausragen, gespreizt und empfängnisfähig. Dieser Unterschied in der Entwicklung des Gynaeceum zwischen zwittrigen und weiblichen Blüten ist schon von WILLIS (1892 b, S. 19) für dieselbe Pflanze festgestellt worden, findet sich auch sonst bei Labiaten nicht selten (vgl. KNUTH II₂, S. 216 f.) und wird von CORRENS (1907, S. 143) auch für *Silene dichotoma*, *S. inflata*, Dipsaceen und Geraniaceen angegeben.

Eine Zwischenstellung nimmt in dieser Beziehung die zweite Blütenklasse ein, wobei sich noch Unterschiede zeigen, je nachdem, wieviele Staubgefäße rudimentär sind.

Daß die ganze Anthese von Witterungsverhältnissen in weitestem Maße abhängig ist, daß z. B. bei regnerischem, kühlem Wetter der Beginn derselben stark hinausgeschoben werden kann, darf nach den vielen anderweitigen Erfahrungen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien nicht weiter wundernehmen. So findet nur an ganz warmen, sonnigen Tagen das Öffnen sämtlicher blühreifer Blüten schon in den ersten Stunden des Vormittags statt, sonst ist die Blütenentfaltung über den ganzen Vormittag verteilt, bei besonders ungünstiger Witterung kann sie einen ganzen Tag und länger hinausgeschoben werden.

Auch die Blütendauer unbestäubter Blüten ist von der Witterung abhängig, dagegen nicht verschieden für die zwittrigen und weiblichen (sowie die Zwischenformen). Trotz des Entwicklungsvorsprungs, den die Griffel der weiblichen Blüten zu Beginn der Anthese vor dem der zwittrigen besitzt, blühen beiderlei Blüten etwa nach einer Blütendauer von 4—6 (selten mehr) Tagen gleichzeitig ab.

Das Abwelken der Krone und des Griffels ist in allen Fällen die Folge ihrer vorherigen Abstoßung. Vor allem am Griffel, aber auch an der Krone kann man deutlich erkennen, daß erst nach der Abstoßung die Schrumpfung einsetzt, und zwar an der Basis beginnend und von dort nach und nach weitergehend. Es handelt sich, um mit FITTING zu reden, um Autochorismen.

Darauf weist auch das Vorhandensein einer deutlichen Trennungsschicht am Grunde der Krone und des Griffels hin. Daß diese Organe meist nicht frisch abfallen, beruht nur darauf, daß sie von dem noch lange frisch bleibenden Kelch gehalten werden. Durch leichtes Schütteln der Pflanzen kann man sie zu Fall bringen und sich überzeugen, daß sie in vollkommen lebensfrischem Zustande abgestoßen werden.

Krone und Griffel fallen meist nicht gleichzeitig, sondern entweder die Krone zuerst und dann der Griffel (häufig erst zwei Tage später), oder umgekehrt. Auch in den entblätterten Blüten bleiben dann die Narben noch eine Zeitlang befruchtungsfähig. Mitunter kommt es auch vor, daß die Kronen nicht frisch abgestoßen werden, sondern unabgestoßen welken und zwar erst 5 bis 6 Tage nach Abstoßung der Griffel.

Origanum vulgare gehört demnach blütenphysiologisch zu der Gruppe von Pflanzen, die ihre Kronen (und Griffel) in frischem Zustande abfallen lassen, weist aber Übergänge auf zu jener Gruppe, bei denen die Blumenkronen vor dem Abfallen welken. WACKER (1911, S. 568) tut in seiner Untersuchung über das Verblühen die Labiaten mit dem Satz ab: „Die Labiatenblüten zeigen wenig Unterschiede im Verblühen, ihre Kronen fallen in mehr oder minder stark gewelktem Zustande ab.“

Für unbestäubte und unverletzte Blüten gilt also:

1. die Blütendauer beträgt etwa 4—6 (ausnahmsweise mehr) Tage (je nach den Witterungsverhältnissen);
2. Krone und Griffel werden fast stets in frischem Zustande durch einen aktiven Lebensprozeß abgestoßen (Autochorismus);
3. die Abstoßung der Krone und des Griffels sind zwei voneinander unabhängige Vorgänge — das Eintreten des einen braucht nicht notwendig den anderen unmittelbar im Gefolge zu haben;
4. die Konzeptionsfähigkeit der Narben weiblicher Blüten, die zwei Tage früher als die der zwittrigen beginnt, erlischt nicht früher als die der letzteren, und ihre Griffel fallen trotz des Entwicklungsvorsprungs zu Beginn der Anthese nicht früher ab als die Griffel der zwittrigen Blüten¹⁾.

1) Die Chancen der weiblichen Blüten, befruchtet zu werden, sind daher ungleich größer als die der zwittrigen. Vielleicht hängt damit die größere Fruchtbarkeit der weiblichen Stöcke gynodiözischer Labiaten zusammen, an der nach den vorliegenden Literaturangaben bei einigen Gattungen kaum zu zweifeln ist. (Vgl. CORRENS, 1907, S. 157 ff.).

III. Die vorzeitige Abstoßung der Krone und des Griffels.

1. Die Wirkung der Bestäubung.

Bei Blütenzählungen, bei denen ich letzten Sommer an einigen *Origanum*-Stücken während ihrer ganzen Blütezeit täglich meist gegen Abend die neu sich öffnenden Blüten entfernte, fiel mir auf, daß bei den weiblichen an sonnigen, warmen Tagen, an denen sie schon morgens früh geöffnet waren und fleißig von Insekten (Hummeln, Syrphiden, Kohlweißlingen usw.) besucht wurden, die Kronen abends vielfach nur noch ganz lose saßen oder schon zu welken begannen. Auch bei vorsichtigem Entfernen derselben war es kaum zu vermeiden, daß der Griffel, der häufig auch schon verbogen war und Welkerscheinungen aufwies, mitherausgezogen wurde. Bei den zwittrigen Blüten dagegen saß abends die Krone noch völlig fest und beim Herausziehen blieb der Griffel an seiner Stelle.

Es war nicht schwer zu erkennen, daß die frühzeitige Abstoßung der Krone und des Griffels auf die Bestäubung der betreffenden Blüten zurückzuführen war. Dafür sprach, daß die Erscheinung sich nur an weiblichen Blüten, deren Narben allein am ersten Blühtage schon empfängnisfähig werden, und nur bei gutem Wetter zeigte, wenn die Blüten sich frühzeitig öffnen und die Bestäubungsmöglichkeiten groß sind. An künstlich bestäubten Blüten konnte gezeigt werden, daß in der Tat nach der Bestäubung bei Blüten mit gespreizten Narben (♀ wie ♂) die Abstoßung der Krone und des Griffels ganz bedeutend früher erfolgt als bei unbestäubten. Während letztere, wie wir sahen, ihre Kronen gewöhnlich erst frühestens am fünften Blühtage und ihre Griffel häufig noch später abstoßen, findet bei bestäubten Blüten das Abwerfen dieser Blütenteile etwa sechs Stunden nach der Bestäubung statt, und zwar fällt die Krone gewöhnlich nur wenig früher als der Griffel. Völlig gleichgültig ist dabei, ob die Bestäubung am ersten oder einem späteren Blühtage erfolgt. Bedingung ist nur, daß die Narbe empfängnisfähig ist. Sind die Narben noch nicht völlig gespreizt, so wird die Reaktionszeit verlängert, eine Bestäubung geschlossener Narben löst auch später keine Reaktion aus¹⁾.

1) Ich muß leider vorläufig des beschränkten Raumes wegen auf die Veröffentlichung sämtlicher Protokolle verzichten. — Was die Reaktionszeit anlangt, so läßt sie sich für die hier vorliegenden choristischen Reizvorgänge nicht annähernd genau feststellen, worauf schon HANNIG (1913, S. 458 ff.) aufmerksam gemacht hat. Unter Reaktionszeit soll hier die Zeit vom Beginn der Bestäubung bis zum Abfallen des Gros der Kronen verstanden werden.

Wiederholt machte ich an im Freien stehenden, der Bestäubung durch Insekten ausgesetzten Stöcken die Beobachtung, daß einzelne Blüten nicht auffällig vorzeitig abblühten, obwohl an den empfängnisfähigen Narben einzelne Pollenkörner mit der Lupe festzustellen waren. Ich nahm anfangs an, daß es sich um fremden Pollen handele, glaubte aber doch, einmal prüfen zu sollen, ob etwa die Menge des zur Bestäubung verwendeten Pollens von Einfluß sei auf die Reaktionszeit¹⁾. Theoretisch sind ja zur vollkommenen Befruchtung einer Labiatenblüte vier Pollenkörner ausreichend. Es fragte sich also: Genügen so geringe Mengen, um (bei günstiger Witterung) auch schon nach sechs Stunden das Abblühen auszulösen? Die Versuche sind noch nicht in genügend großer Zahl angestellt, immerhin gestatten sie schon den Schluß, daß die Zahl der auf die Narbe gelangenden Pollenkörner von Einfluß ist auf die Reaktionszeit. Sehr geringe, aber für die Befruchtung ausreichende Mengen verlängern sie ganz erheblich. Einzelne Blüten, die an der Spitze eines Narbenastes mit nur wenigen Pollenkörnern bestäubt wurden, blühten erst frühestens nach 48 Stunden ab, obwohl sie später Früchte (gelegentlich bis zu drei Klausen) ansetzten. Danach kann die Befruchtung keine oder wenigstens keine große Rolle bei den Vorgängen spielen.

Dafür sprechen auch einige Versuche, die ich mit artfremden Pollen anstellte, und die zeigten, daß auch der Pollen anderer Labiaten ein vorzeitiges Abblühen der Blüten hervorrufen kann. Offenbar ist aber nur solcher wirksam, der auf der *Origanum*-Narbe zu keimen vermag (z. B. der von *Thymus serpyllum*), während andere Pollensorten, die dazu nicht befähigt sind (von *Lamium purpureum*, *Stachys arvensis* u. a.), ohne Einfluß bleiben.

Daraus ergibt sich die weitere Frage: Sind auch bei Bestäubung mit arteigenem Pollen erst die Pollenschläuche für die vorzeitige Postfloration ausschlaggebend, oder ist schon der ungekeimte oder abgetötete Pollen imstande, abkürzend auf die Blütendauer einzuwirken?

2. Die Wirkung toten und ungekeimten Pollens.

FITTING war es gelungen, das vorzeitige Abblühen der Orchideenblüten durch Pollen hervorzurufen, den er in strömendem

1) Schon A. SCHULZ (1902, S. 156) hebt hervor, daß bei *Geranium pusillum* der durch die Pollenschläuche hervorgerufene Reiz, den er für das vorzeitige Abfallen der Kronblätter verantwortlich macht, in seiner Intensität von der Anzahl der Pollenschläuche abhängig sei und durch das Eintreten der Befruchtung noch verstärkt würde.

Wasserdampf abgetötet hatte. Entsprechende Versuche wurden mit *Origanum* angestellt. Der Pollen wurde in der Weise abgetötet, daß ich eine Anzahl Staubgefäße mit aufgeplatzten Theken, die aber noch ihren Blütenstaub enthielten, mit einer Pinzette an den Filamenten fassend, einige Minuten in den Hals einer Kochflasche hielt, in der Wasserdampf entwickelt wurde. Zur Bestäubung wurde dann der aus den Theken hervorquellende Pollen auf der Narbe abgestreift. In keinem Falle wurde auf diese Weise eine Abkürzung der Blütendauer erzielt. Daraus darf man schließen, daß abgetöteter Pollen nicht mehr die Fähigkeit hat, die vorzeitige Abstoßung von Krone und Griffel zu induzieren.

Es könnte nun sein, daß trotzdem die Pollenschläuche nicht oder nicht allein ausschlaggebend sind, sondern daß es irgendeine wirksame Substanz des Pollens ist, die aber durch die Hitze zerstört wird. Es war deshalb zu untersuchen, ob vielleicht, wie bei den Pollinien der Orchideen, in kaltem Wasser ein Körper in Lösung ging, auf den die Blüten positiv reagieren. Ich verfuhr zunächst einmal einfach so, daß ich in einem Tropfen Wasser eine größere Menge Pollen zu einem mehr oder weniger dicken Brei anrührte und damit die Bestäubung der Narben vornahm. Oder aber es wurde zwischen die beiden Narbenäste ein kleiner Tropfen Wasser suspendiert und in diesem dann der Inhalt einiger Theken mit einer Nadel verteilt. Die oben (S. 48) erwähnte Bemerkung von A. SCHULZ, daß Pollen, der auf der Narbe durch Regen gelitten hatte, bei *Geranium pusillum* kein vorzeitiges Abblühen mehr bewirkte, ließ es möglich erscheinen, daß durch die gemachte Versuchsanordnung die Keimfähigkeit des Pollens verloren ging. Diese Annahme wurde durch die Versuche bestätigt: der Pollen keimte nicht mehr, und eine vorzeitige Abstoßung der Krone und des Griffels fand nicht statt.

Es scheint danach, daß zur Induktion der Abstoßungsvorgänge die Keimung des Pollens notwendig ist. Dann taucht aber sofort folgende weitere Frage auf: Müssen die Pollenschläuche in den Griffel eindringen, oder genügt ihre Einwirkung auf die Narbe, um die Reaktion auszulösen? Ein zur Beantwortung dieser Frage angesetzter Versuch brachte leider noch nicht die Entscheidung, er muß im kommenden Jahre wiederholt werden. Sollte sich herausstellen, daß das Eindringen der Pollenschläuche in den Griffel nicht notwendig ist, sondern daß die Entscheidung schon auf der Narbe fällt, so bleibt weiter zu untersuchen, ob die Pollenschläuche einen direkten Reiz ausüben, der von der Narbe perzipiert und durch den Griffel weitergeleitet wird, oder ob ihre

Wirkung eine mehr indirekte ist und darin beruht, daß sie die Narbe funktionsunfähig machen und erst diese Funktionsaufhebung die Reaktion auslöst.

Bezüglich dieser verschiedenen Möglichkeiten war es von Interesse zu untersuchen, ob und wie stärkere und geringere Verwundungen der Griffel auf die Blütendauer einwirken.

3. Die Wirkung von Verwundungen und sonstigen Schädigungen.

a) der empfängnisfähigen Griffel.

Ich prüfte zunächst, wie die Blüte auf eine Entfernung des ganzen Griffels oder der Narbe reagiert. Bei den Orchideen war ja, wie eingangs erwähnt, eine Entfernung der Narbe durch Abschneiden der ganzen Gynostemiumspitze wirkungslos.

Gleich die ersten Versuche fielen bei *Origanum* positiv aus und, sooft sie auch später wiederholt wurden, stets erhielt ich dasselbe Resultat: die Krone (und der Griffelstumpf) wurden fast ebenso schnell nach Herausziehen des gespreizten Griffels (bzw. nach Abschneiden der befruchtungsfähigen Narbe) wie nach der Bestäubung mit arteigenem Pollen abgestoßen. Ein deutlicher, konstanter Unterschied war aber doch vorhanden: nach Bestäubung war die Reaktionszeit am kürzesten, nämlich 6—7 Stunden, bei Entfernung des ganzen Griffels 7—8 Stunden und bei Abschneiden der Narbe 8—10 Stunden.

Sehr wesentlich für die Beurteilung der Frage, welche Rolle der Narbe bei der Induktion des vorzeitigen Abblühens zukommt, war es weiter festzustellen, wie stärkere oder schwächere Verletzungen oder Verstümmelungen, durch die aber nicht die ganze Narbe funktionsunfähig wird, wirken. Zu dem Zwecke wurden Narben mit gespreizten Ästen in verschiedener Weise verstümmelt oder verletzt: entweder wurde nur ein Ast oder beide mehr oder weniger gestutzt oder mit der Pinzette gequetscht. Mitunter blieben so nur noch geringe Reste der Narbe intakt. Das Ergebnis war folgendes: alle Verletzungen, durch die nur Teile der Narbe entfernt oder außer Funktion gesetzt werden, sind ohne nennenswerten Einfluß auf die Postfloration, vielmehr sind nur solche Eingriffe wirksam, durch die die Narbe restlos entfernt oder durch starkes Quetschen des Griffels aus dem Organismus ausgeschaltet wird. Verletzungen des Griffels, durch die die Verbindung zwischen seinem unteren und oberen Teile nicht völlig unterbrochen wird, bleiben wirkungslos.

Zu ganz gleichen Ergebnissen führten Versuche, bei denen Griffel und Narbe durch Chemikalien (Essigsäure usw.) entweder total oder partiell abgetötet wurden. Die Abtötung des ganzen Griffels mittels Essigsäure macht ihn allerdings reaktionsunfähig; er wird dann überhaupt nicht mehr abgestoßen. Woran es liegt, daß hierbei auch die Reaktionszeit für das Abstoßen der Krone verlängert wird im Vergleich zu den Blüten, deren Griffel durch Herausziehen entfernt werden, bliebe noch zu untersuchen. Vielleicht beruht es auf einer schwachen Schädigung der Reaktionsfähigkeit. Jedenfalls konnte ich beobachten, daß Beschädigungen der Kronenbasis durch Ansenzen mittels einer heißen Nadel die Abstoßung der Krone durchaus nicht beschleunigen, mitunter sogar verhindern.

b) der noch nicht empfängnisfähigen Griffel.

Interessant und wichtig war nun die weitere Frage: Wie reagieren die Blüten auf Entfernung bzw. Verwundung der noch nicht gespreizten Griffel? FITTING hatte einen Versuch in dieser Richtung mit *Erodium Manescavi* angestellt und gefunden, daß eine Quetschung der unempfindlichen Griffel am Nachmittage des ersten Blühtages bei einzelnen Blüten (nicht bei allen!) vorzeitige Entblätterung nach sich zog.

Wurden aus Zwitterblüten von *Origanum* am ersten Blühtage oder aus Blütenknospen am Tage vor dem Aufblühen die kurzen, noch geschlossenen Griffel entfernt; so fielen die Kronen erst nach 14 bzw. 20 Stunden und später ab. Bei weiteren Versuchen wurden aus noch jüngeren Blütenknospen die Narbe oder der Griffel herausoperiert. In den meisten Fällen gelangten die Knospen mitunter erst nach 4 Tagen, zum Aufblühen, verblühten dann aber am ersten oder zweiten Blühtage. Ausnahmsweise wurden jedoch auch die Kronen schon im Knospenzustande abgestoßen. Im allgemeinen gilt: je weniger weit der Griffel entwickelt ist, um so langsamer reagiert die Blüte auf Dekapitierung oder Entfernung desselben.

c) anderer Teile der Blüte.

Sämtliche Verwundungen anderer Blütenteile (Krone, Staubgefäße, Blütenboden, Kronenbasis usw.) waren gänzlich erfolglos, solange der Griffel und die Narbe unverletzt blieben; auch die vollständige Entfernung der Krone oder sämtlicher Antheren blieb ohne Wirkung auf die Entwicklung und Lebensdauer der noch übrigbleibenden Teile.

IV. Zusammenfassung.

Aus dem Vorstehenden ziehen wir den Schluß, daß auch der Narbe und dem Griffel der Blüten von *Origanum vulgare* eine besondere Bedeutung bei dem Ablauf der Blüh- und Abblühvorgänge zukommt, eine Bedeutung, wie sie sämtliche andere Blütenteile nicht besitzen. Offenbar sind sie auch hier die für die Blütenentwicklung wichtigsten Organe.

Alles spricht aber dafür, daß die Rolle, die sie im Leben der Blüte spielen, eine andere ist, wie sie FITTING auf Grund seiner Untersuchungen über Orchideen der Narbe dieser Pflanzen zuschreibt. Er faßt die Narbe der Orchideen als das Perzeptionsorgan der Blüte für bestimmte Reize auf, die das vorzeitige Abblühen induzieren. Er spricht daher von einer „Gehirnfunktion“ der Narbe und hält nicht die Behinderung in ihrer normalen Funktion für den auslösenden Faktor.

Bei *Origanum* liegen die Verhältnisse anders. Toter und ungekeimter Pollen rufen, auf die Narbe gebracht, keine Reaktion hervor. Eine auffallende Abkürzung der Blütendauer erfolgt nur durch die Pollenschläuche und nur dann, wenn sie in größerer Menge auf die Narbe bzw., was ich noch nicht genauer feststellen konnte, auf den Griffel einwirken können. Bleiben dagegen bei sehr schwacher, aber für die Befruchtung ausreichender Bestäubung noch Teile der Narbe empfängnisfähig, so wird die Reaktion stark verzögert.

Ferner sind Verwundungen und Schädigungen der Narbe und des Griffels nur dann wirksam, wenn dadurch die empfängnisfähige Narbe völlig entfernt oder funktionsunfähig gemacht wird. Bloße Verstümmelungen oder lokale Schädigungen, bei denen noch Teile empfängnisfähig bleiben, sowie Verletzungen des Griffels, durch die der Zusammenhang mit der Narbe nicht gänzlich unterbunden wird, rufen keine Reaktion hervor.

Das alles zusammengenommen, berechtigt zu dem Schluß, daß bei *Origanum* die Bedeutung der Narbe nicht darin besteht, daß sie gewisse Reize zu perzipieren und dadurch die Entwicklung der Blüte zu beeinflussen vermag, sondern daß das Leben der Blüte von dem Vorhandensein einer empfängnisfähigen, normal funktionierenden Narbe abhängig ist, und daß die Entfernung derselben oder eine derartige Schädigung, daß sie dadurch die Fähigkeit zur Ausübung ihrer normalen

Funktion verliert, also ihre Inaktivierung, als Reiz wirkt, der die Abstoßung von Krone und Griffel im Gefolge hat. Der Wundreiz spielt dabei offenbar keine Rolle.

Diese Bedeutung hat aber die Narbe nur zur Zeit ihrer Reife, wenn sie die zu ihrer eigentlichen Bestimmung notwendigen Funktionen ausübt. Auf Entfernung der noch nicht voll entwickelten Griffel und Narben reagieren die Blüten bedeutend langsamer, und Blütenknospen entwickeln sich nach Amputation der Narbe gewöhnlich ungestört weiter, um erst nach Öffnung der Blüten die Kronen abzustößen. Auch am Ende der Blütezeit gibt nicht etwa die autonome Abstoßung der Griffel den Anstoß zum Fallen der Kronen. Kronen und Griffel werden vielmehr dann unabhängig voneinander abgestoßen.

Fraglich bleibt es zunächst noch, ob die Wirkung der Bestäubung auch nur auf einer Inaktivierung der Narbe beruht. Die Tatsache, daß nach starker Bestäubung die Reaktionszeit konstant kürzer ist als nach Abschneiden oder Abtöten der Narbe, deutet noch auf andere Möglichkeiten hin. Doch will ich vorläufig auf diese sowie andere naheliegende Fragen, etwa die nach der Deutung der vorzeitigen Abstoßungsvorgänge als beschleunigte Auto- oder als Aitiochorismen sowie die nach der Bedeutung der Narbe bei anderen choristischen Erscheinungen, etwa bei der von HANNIG (1913) näher studierten Abstoßung ganzer Blüten, schließlich die nach der Rolle des Griffels und der Narbe bei der vorzeitigen Postfloration von Blüten, bei denen die Kronen nicht frisch abgestoßen werden, sondern abwelken, u. a. nicht eingehen.

Ich gedenke darauf, nach Fortführung und Ausdehnung meiner Untersuchungen auf andere Objekte im kommenden Jahr, in einer ausführlichen Veröffentlichung zurückzukommen.

Frankfurt a. M., Botanisches Institut, Januar 1920.

Zitierte Literatur.

- CORRENS, C., 1907, Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflussbarkeit. *Jahrb. f. wiss. Bot.* **44**, 124—173.
FITTING, H., 1909 a, Die Beeinflussung der Orchideenblüten durch die Bestäubung und durch andere Umstände. *Zeitschr. f. Bot.* **1**, 1—86.
— —, 1909 b, Entwicklungsphysiologische Probleme der Fruchtbildung. *Biol. Centralbl.* **29**, 193—206, 225—239.
— —, 1910, Weitere entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Orchideenblüten. *Zeitschr. f. Bot.* **2**, 225—267.

- FITTING, 1911, Untersuchungen über die vorzeitige Entblätterung von Blüten. *Jahrb. f. wiss. Bot.* **49**, 187—263.
- HANNIG, E., 1913, Untersuchungen über das Abstoßen von Blüten unter dem Einfluß äußerer Bedingungen. *Zeitschr. f. Bot.* **5**, 417—469.
- KNUTH, P., 1899, *Handbuch der Blütenbiologie*, II. 2. Leipzig (ENGELMANN).
- SCHULZ, A., 1902, Beiträge zur Kenntnis des Blühens unserer einheimischen Phanerogamen. I. *Geranium*. *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* **20**, 526—556.
- WACKER, H., 1911, Physiologische und morphologische Untersuchungen über das Verblühen. *Jahrb. f. wiss. Bot.* **49**, 522—578.
- WILLIS, J. C., 1892 a u. b, 1893, On Gynodioecism in the Labiatae. *Proc. Cambr. Phil. Soc.* **7**, 348—351 (first paper); **8**, 17—20 (second paper); **8**, 129—133 (third paper).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Laibach Friedrich

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Narbe und des Griffels für die Blütenentwicklung von *Origanum vulgare*. 43-54](#)