

(Aus dem Botanischen Institut der Deutschen Universität in Prag.)

NEKTARABSCHIEDUNG IN DER BLÜTENREGION
EINIGER ARACEEN.
ZUGLEICH EIN HINWEIS AUF DIE BARGERSCHE METHODE.

Von

ERICH DAUMANN
(Prag).

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 3. Juni 1930.)

Über die Bestäubungsökologie der meisten Araceenblüten, besonders über ihre sicherlich sehr mannigfaltigen Anlockungsmittel ist heute noch wenig bekannt. Falls Untersuchungen über diesen Gegenstand, wie es im folgenden zutrifft, nicht am natürlichen Standort der Pflanze durchgeführt werden, kann jeweils nur ein geringer Teil jener Faktoren, durch deren Zusammenwirken die Bestäubung ermöglicht wird, Gegenstand einer Untersuchung sein. So wird man in einem derartigen Fall wenig oder nichts über die Anlockungsmittel und das Verhalten der Blumenbesucher aussagen können, während das Studium jener Einrichtungen, welche ein Verweilen der Besucher auf den Blüten bedingen, lohnender erscheint. Unter diesen Einrichtungen finden wir bei Araceen einerseits Fallen, andererseits, soweit es sich um Vertreter dieser Familie mit offener Spatha handelt, spielen Verköstigungsmittel wie Pollen oder Nektar eine bedeutsame Rolle. Über Nektarabscheidung in der Blütenregion von Araceen finden sich, soweit mir bekannt ist, nur kurze Bemerkungen in der Literatur vor, wobei meist nur der zuckerhaltige Narbentropfen Erwähnung findet. (So für *Anthurium* bei ENGLER [1905, S. 12f.], für einige Vertreter der *Monsteroideae* bei ENGLER u. KRAUSE [1908, S. 13], für *Arum* bei DELPINO, BONNIER [1879, S. 139], KIRCHNER [1911, S. 209], ENGLER [1920, S. 18], HÖCK [S. 49]).

Im folgenden sollen die Sekretionsart und die Zusammensetzung dieses Narbentropfens sowie auch die Nektarabscheidung an anderen Blüten teilen und an der Spatha einiger Araceen beschrieben werden; dabei will ich auch auf eine wenig bekannte, von BARGER (1904) erdachte Methode zur Konzentrationsbestimmung kleiner Flüssigkeitsmengen hinweisen, welche ich bereits bei der Untersuchung des Blütennektars von *Nepenthes*

(1930, S. 12) benutzte und die, soweit mir bekannt ist, zum erstenmal von RUHLAND (1915) für botanische Zwecke angewendet wurde.

Anthurium digitatum G. Don.

Es wurden mehrere Blütenkolben dieser Pflanze, welche sich im Warmhaus entwickelt hatten, untersucht. Der lilafarbige *Blütenkolben* ist 6—9 cm lang; er wird von der *Spatha* nicht umschlossen (Abb. 1). Die zwittrige, protogyne *Blüte* besteht aus vier Perianthblättern, vier Staubblättern und einem Fruchtknoten. Auf dem freien, nach außen gewendeten Teil der Perianthblätter und dem Fruchtknoten bemerkt man schon mit freiem Auge zahlreiche Punkte (Abb. 2—5), die bei starker Vergrößerung als Grübchen erkannt werden können. In jeder dieser Vertiefungen befindet sich eine Spaltöffnung, die nach dem Typus der Wasserspalten (Saftspalten) gebaut ist; ihr weit klaffender Porus kann, wie sich beim Zusatz von Plasmolyticis zeigt, nur wenig verengert, aber nicht mehr geschlossen werden. — Die Aufblühfolge ist deutlich akropetal. Vor Anthesebeginn ist keinerlei Flüssigkeitsabscheidung auf der Kolbenoberfläche, welche durch die dicht aneinander gereihten Perianthblätter und Fruchtknoten gebildet wird, bemerkbar (Abb. 2). Zu Beginn der Anthese treten die bis dahin verborgenen, wenigzelligen *Narbenhaare* über die Fruchtknotenoberfläche hervor und *beginnen Flüssigkeit abzuscheiden* (Abb. 3). Gegen Ende des weiblichen Zustandes eines Kolbenabschnittes erreichen diese Sekrettropfen ihre maximale Größe, und es beginnt jetzt auch eine *Sekretion aus den schon erwähnten Saftspalten der freien Perianthteile*, so daß sich jetzt auch kleinere Tropfen auf den Blütenhüllblättern zeigen (Abb. 4). Diese Abscheidung steigert sich noch und hält während des ganzen männlichen Zustandes eines Kolbenabschnittes an, zu einer Zeit, wo hier bereits die Narbenhaare vertrocknet sind und schon an verschiedenen Stellen Pollen in wurstförmigen Massen zwischen den auseinanderweichenden Perianthblättern hervortritt (Abb. 5). An dem im Lichtbild wiedergegebenen Spadix sind im oberen Teil die Blüten noch geschlossen. Dann folgt eine Zone mit großen, glänzenden Narbentropfen (entsprechend Abb. 4); hier befinden sich die Blüten im weiblichen Zustand. Gegen die Basis des Kolbens sind diese Tropfen fast durchweg verschwunden. Dafür machen sich kleinere Sekrettropfen auf den Perianthblättern bemerkbar; hier befinden sich die Blüten im männlichen Zustand (entsprechend Abb. 5).

Um genau feststellen zu können, von wo die Flüssigkeit, welche den Narbentropfen bildet, ausgeschieden wird, bediente ich mich folgender Methode: Es wurden mit trockenem Messer dicke Schnitte durch einen Fruchtknoten angefertigt. Diese Schnitte übertrug ich in eine feuchte Kammer und saugte mittels fein zugespitzter Filterpapierstreifen die zwischen den Narbenhaaren haftende Flüssigkeit ab. Unter dem Bin-

okularmikroskop konnte ich bei starker Vergrößerung bereits nach 25—30 Minuten den Austritt von Flüssigkeit aus den oberen Zellen der

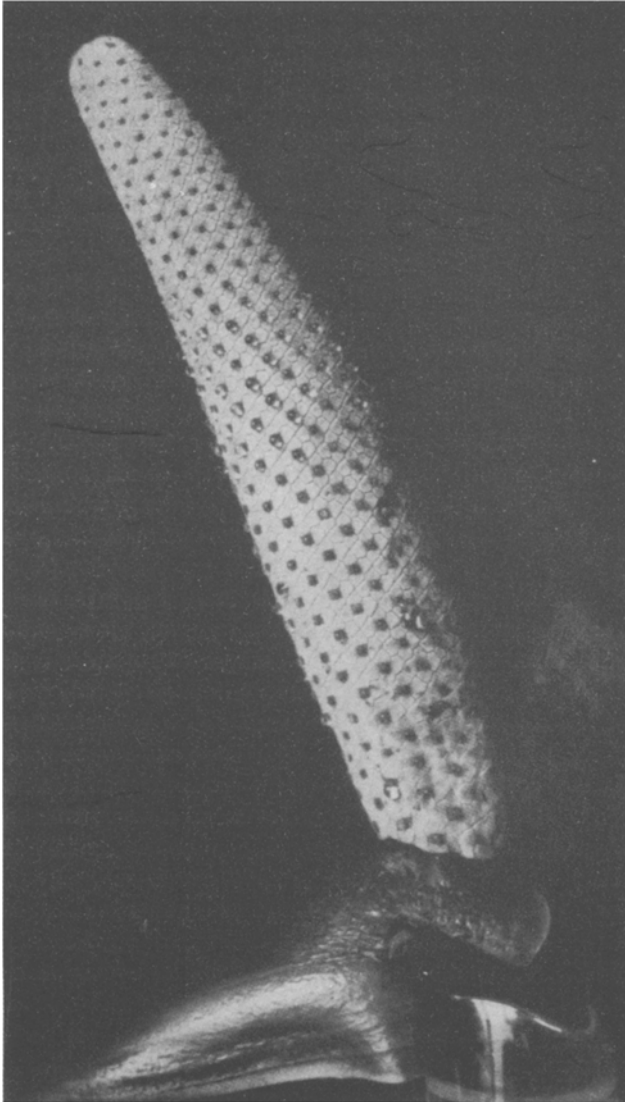


Abb. 1. Blütenkolben von *Anthurium digitatum* während der Anthese. Im mittleren Teil des Kolbens sind große Nektartropfen (Narbentropfen) bemerkbar. Aufnahme von Doz. Dr. F. POHL.

Narbenhaare feststellen. Das Sekret war keineswegs durch Absterben der Zellen des Haares nach außen getreten, da nach dem Versuch alle Zellen

plasmolysierbar waren. Gegen Ende des weiblichen Zustandes einer Blüte geht die Sekretionsfähigkeit der Narbenaare stark zurück und wird schließlich Null. Erst jetzt sterben die Zellen der Narbenaare ab;

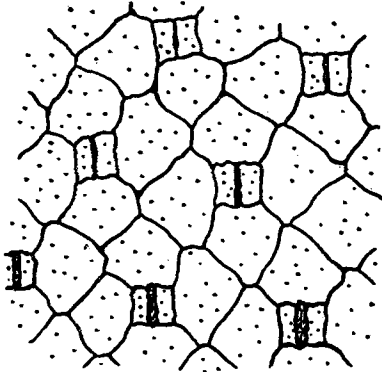


Abb. 2.

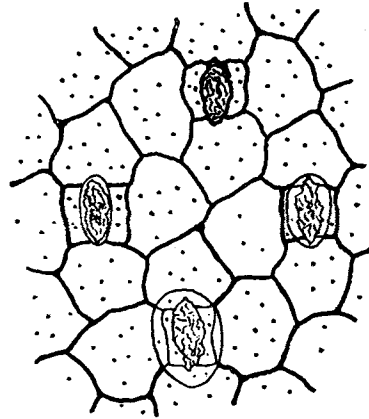


Abb. 3.

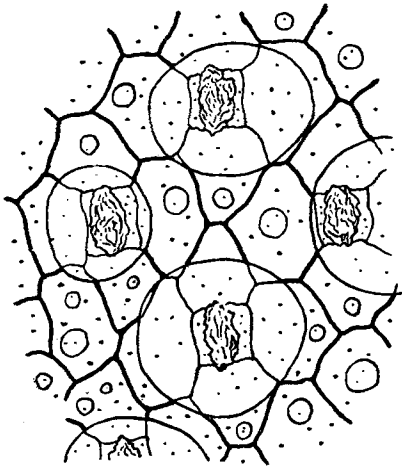


Abb. 4.

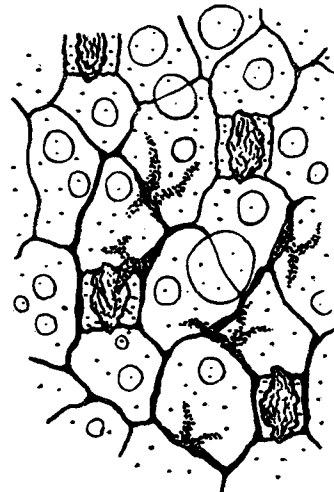


Abb. 5.

Abb. 2–5. *Anthurium digitatum*. Abb. 2. Teil der Kolbenoberfläche mit mehreren Blüten vor Anthesebeginn. Abb. 3. Teil der Kolbenoberfläche mit mehreren Blüten zu Anthesebeginn. Die Narbenaare beginnen Nektar abzuscheiden. (Die Nektartropfen sind hier ebenso wie in den folgenden Abbildungen durch einfache, ringförmige Begrenzungslinien angedeutet.) Abb. 4. Teil der Kolbenoberfläche mit mehreren Blüten gegen Ende des weiblichen Zustandes. Die Nektartropfen haben ihre maximale Größe erreicht. Auf dem Perianth beginnt die Nektarabscheidung. Abb. 5. Teil der Kolbenoberfläche mit mehreren Blüten während des männlichen Zustandes. Die Narbenaare sind vertrocknet. Die Nektarsekretion des Perianths erreicht ihr Maximum. An einzelnen Stellen tritt Pollen zwischen den auseinanderweichenden Blütenhüllblättern hervor.

sie sind nicht mehr plasmolysierbar. Die Haare zerfallen aber nicht, sondern bleiben, wenn auch stark verrunzelt, als solche erhalten.

Die Prüfung des Narbentropfens auf seine *Inhaltsstoffe* ergab einen Gehalt an Zuckerarten und Schleimen. (Ich verwendete hier dieselben Untersuchungsmethoden, wie früher bei dem Blütennektar von *Nepenthes*; daher sei diesbezüglich auf meine Arbeit [l. c.] verwiesen). Wenn ich das Sekret der Narbenhaare in Kapillaren mit FLÜCKIGERScher Lösung (vgl. auch DAUMANN 1928, S. 577) in Nachbarschaft brachte, so war sofort (noch *vor* dem Erwärmen) eine deutliche Ausfällung von Kupferoxydul nachweisbar. Damit ist das Vorhandensein von Fruktose erwiesen. Wenn jetzt gelinde erwärmt wurde, so vermehrte sich die Cu_2O -Bildung weit um das Doppelte, was die Anwesenheit von Glukose im Narbentropfen anzeigt. Bei Durchführung derselben Versuche mit SENFTScher Lösung (mit und ohne Erwärmen) ließen sich auch Biosen (Saccharose) im Sekret der Narbe nachweisen.

Um einen Aufschluß über die *Konzentration des Nektars*, welcher von den Narbenhaaren abgeschieden wird, zu erhalten, verwendete ich die BARGERSche Methode. BARGER (l. c.) hat diese Methode zur Bestimmung des Molekulargewichtes löslicher Stoffe ausgearbeitet. Sie sei im folgenden kurz geschildert. Die theoretische Grundlage der Methode ist folgende: Wenn der Dampfdruck zweier benachbarter Flüssigkeitssäulen (etwa in einer Kapillare) in den dazwischen liegenden Luftraum ungleich ist, so wird bei der Flüssigkeitssäule, welcher ein geringerer Dampfdruck zukommt, mehr Flüssigkeit in der Zeiteinheit kondensieren als verdampfen; daher wird sich diese Flüssigkeitssäule vergrößern. Da nun unter sonst gleichen Umständen der Dampfdruck und die molekulare Konzentration einer Flüssigkeit verkehrt proportional sind, wird in unserem Fall die durch Kondensation sich vergrößernde Flüssigkeitssäule eine größere Konzentration aufweisen. Nach BARGER wird nun das Sekret in Kapillaren von 1—2 mm innerer Weite, von Luftblasen unterbrochen, abwechselnd mit verschiedenen Lösungen von bekannter Konzentration in Nachbarschaft gebracht. Dann werden diese Kapillaren an beiden Enden zugeschmolzen und zwecks Bewahrung einer gleichmäßigen Temperatur in mit Wasser gefüllte Petrischalen gelegt. Sofort nach dem Zerschmelzen und Einlegen der Kapillaren werden mittels eines Okularmikrometers die Längen der einzelnen Flüssigkeitssäulen gemessen. Dasselbe geschieht zum zweitenmal nach 24 Stunden. Hat man nun das Sekret mit einer Reihe von Lösungen verschiedener Konzentration in Kapillaren in Nachbarschaft gebracht, so wird sich eine solche finden, bei welcher sich nach 24 Stunden weder die Länge der Sekretsäule noch die der benachbarten Vergleichslösung nennenswert verändert haben. Dann entspricht die Sekretkonzentration der Konzentration dieser Vergleichslösung. BARGER arbeitete, wie schon erwähnt, mit Kapillaren von 1—2 mm innerer Weite. Ich verwendete bei diesen Versuchen mit Erfolg selbst Kapillaren von 0,25 mm innerer Weite, was insofern von Vorteil

ist, als man mit noch bedeutend geringeren Sekretmengen ausreicht¹. Als Beispiel sei ein Ausschnitt aus einer Versuchstabelle einer solchen Konzentrationsmessung des Narbensekretes von *A. digitatum* angeführt. Unter x sind die Längen der Flüssigkeitssäulen des Narbensekretes von fraglicher Konzentration in Okularmikrometereinheiten eingetragen, unter M die der Saccharoselösungen von bekannter Konzentration. Letztere ist für die obere Kolonne der Tabelle 0,35 Mol, für die mittlere 0,40 Mol, für die untere 0,45 Mol; in der oberen Zeile jeder Kolonne sind die Längen der Flüssigkeitssäulen vom 29. Mai 11 Uhr eingetragen; die untere Zeile enthält die Längenmessungen vom 30. Mai 11 Uhr. Die Tabelle zeigt deutlich, daß die Konzentration des Nektars der Narbe annähernd 0,4 Mol beträgt².

	M	x	M	x	M	x	M
1. Kapillare	—	51	51,2	61,8	26,5	47	—
	—	55	44	75	19	56	—
2. Kapillare	—	93	20,5	62,5	41,5	55,8	—
	—	92,5	20,5	61	42	56	—
3. Kapillare	—	34	34	41	43	74,5	—
	—	24	42	33	55	61,5	—

Mit dieser Methode wird es leicht möglich sein, bei Nektarien Aufschluß über Konzentrationsänderungen des Sekretes zu Beginn und gegen Ende der Abscheidung zu erhalten. Bei *Anthurium digitatum* konnte ich wegen Materialmangels diese Frage nicht weiter verfolgen.

Die *Flüssigkeitströpfchen*, die sich gegen Ende des weiblichen und besonders während des männlichen Zustandes einer Blüte auf dem freiliegenden Teil *jedes Perianthblattes* zeigen, enthalten ebenfalls Monosen und Biosen. Der Zuckergehalt ist, nach der Bildung von Kupferoxydul und Osazonkristallen bei den Reaktionen zu schließen, größer als in der Narbenflüssigkeit. Schleime konnte ich im Sekret des Perianths nicht nachweisen. Wie schon erwähnt wurde, erfolgt der Nektaraustritt auf dem Perianth nur durch Saftspalten, die hier in grubchenförmigen Vertiefungen sitzen. Die aus den einzelnen Saftspalten ausgetretene Flüssigkeit fließt bald zu größeren Tropfen zusammen. Die Oberfläche des freien Perianthblatt-Teils zeigt Epidermispapillen und Kutikularleisten; letztere beide Eigentümlichkeiten dürften sich als Hafteinrichtungen (Safthalter) für den Nektar bewähren.

¹ Auch RUHLAND (l. c.) hat bei derartigen Versuchen, wie aus der Abb. 13 seiner Arbeit ersichtlich ist, bereits mit Kapillaren von ungefähr 0,3 mm innerer Weite gearbeitet.

² Bezüglich aller weiteren Einzelheiten der Methode sei auf die angeführten Arbeiten von BARGER und RUHLAND verwiesen.

Über die *Bestäubungsverhältnisse* der untersuchten Pflanze sowie über den Blütenbesuch am natürlichen Standort sind mir keine Beobachtungen bekannt. Wegen der scharf ausgeprägten Protogynie erscheint Selbstbestäubung nicht wahrscheinlich. Eine deutliche Duftentwicklung in der Blütenregion der untersuchten Art konnte ich, wenigstens an den Glashauspflanzen, nicht wahrnehmen. Vielleicht spielen die *großen, glitzernen Nektartropfen* der Narben (vgl. Abb. 1) für die *Anlockung*¹ von Blumenbesuchern eine Rolle. Da aber gerade über diese Art der Anlockung² experimentelle Untersuchungen noch ausstehen, können für den Einzelfall nicht einmal Vorstellungen mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitswert gefunden werden.

Anthurium crystallinum Linden et André.

Der Blütenkolben dieser Art zeigt eine grünliche Färbung. Im Gegensatz zu *A. digitatum* läßt der Spadix von *A. crystallinum* während der Anthese einen starken Duft erkennen, welcher an den der Muskatnuß erinnert und als Anlockungsmittel in Betracht kommen könnte. (Nach KNUTH 1904, S. 84f., besitzt *A. magnificum* LINDEN einen ähnlichen Duft, während *A. Lindenianum* C. KOCH et AUGUST salbeiähnlich und *A. Hookeri* SCHOTT „wie Hefe“ duften.) Im Verlauf der Anthese sowie der Abscheidung und Zusammensetzung des Nektars stimmt diese Art mit der zuvor behandelten überein. Die Nektarmenge sowie auch der Zuckergehalt des Nektars ist hier geringer. Epidermispapillen und Kutikularleisten sind auf den freien Teilen der Perianthblätter nicht vorhanden; Spaltöffnungen kommen hier nur vereinzelt vor. Der Nektar tritt in geringer Menge durch die Öffnungen der Saftspalten hervor, hauptsächlich gelangt er aber durch die unversehrten Epidermisaußenwände ins Freie.

Arisaema consanguineum Schott.

Für die Untersuchung standen mir nur männliche Pflanzen zur Verfügung. Die Spatha sowie der Endteil des Kolbens sind grünlich gefärbt. Während der Anthese duftet der Blütenstand nach frischen Seefischen. Nektarabscheidung in der Blütenregion von *Arisaema* ist, soweit mir bekannt, bisher noch nicht beobachtet worden (KNUTH 1904, MOLISCH 1926, POHL 1929). Bei *A. consanguineum* konnte ich auf der Spatha der

¹ Der Begriff „Anlockung“ ist im Sinne der Definition von KNOLL (1926, S. 438) verwendet.

² Hierher gehört auch die Frage nach der Bedeutung der sogenannten Scheinnektarien, z. B. der glänzenden Knöpfchen an den Blütennektarien von *Parnassia*, die Bedeutung der Scheinnektarien in der Blüte von *Lopezia* u. a. Bei *Parnassia* habe ich umfangreiche Beobachtungen von blumenbesuchenden Insekten (besonders Dipteren) im Freiland (sumpfige Wiesen im Altvatergebirge, Sudeten) angestellt und bin auf Grund dieser Beobachtungen zu der Anschauung gelangt, daß hier die sogenannten Scheinnektarien als Anlockungsmittel *bedeutungslos* sind.

geöffneten Blütenstände, nachdem mich Herr Professor KNOLL darauf aufmerksam gemacht hatte, regelmäßig kleine Flüssigkeitstropfen feststellen; sie waren besonders auf dem kragenförmigen, umgeschlagenen sowie auf dem oberen, freien Teil der Spatha und hier wieder auf beiden Seiten zu finden. Jeder Tropfen sitzt über einer Spaltöffnung. Diese Spaltöffnungen haben, soweit ich beobachten konnte, normalen Bau; der Porus kann, wie sich bei Zusatz von Plasmolyticis zeigt, geschlossen werden; die Schließzellen enthalten Chlorophyll und Stärke. Werden diese Flüssigkeitströpfchen abgesaugt, so entstehen sie während der Anthese nach kurzer Zeit wieder, wobei die Sekretion nur durch die schon erwähnten Spaltöffnungen erfolgt. Ich habe dieses Sekret mit entsprechend feinen Kapillaren aufgenommen und in der schon angegebenen Weise auf Inhaltsstoffe untersucht. Es war ein deutlicher Gehalt von Monosen, Biosen und Schleimen nachweisbar. Schon beim Prüfen mit der Zunge schmecken diese Tropfen süß. An anderen Teilen des Blütenstandes (Kolben, Blüten) dieser Art konnte ich keine Flüssigkeitsabscheidung finden.

Daß hier gerade an der Spatha Nektar abgeschieden wird, ist für die Bestäubungsökologie dieser so abgeleiteten, diözischen Form insofern von größter Bedeutung, als dadurch ein Verköstigungsmittel entstand, welches Tiere zum Besuch männlicher *und* weiblicher Blütenstände veranlaßt.

Arisaema amurense Maxim.

Von dieser Spezies habe ich ebenfalls nur männliche Blütenstände untersuchen können. Die Färbung der Spatha ist grünlich. Der Duft der geöffneten Blütenstände ist ähnlich dem der vorigen Art. An denselben Stellen wie bei *A. consanguineum* fand ich bei dieser Art Flüssigkeitströpfchen, die sich bei der Untersuchung als Nektar erwiesen. Schleime konnte ich im Sekret der Spatha von *A. amurense* nicht nachweisen. Im Gegensatz zu *A. consanguineum* erfolgt bei *A. amurense* der Nektaraustritt vornehmlich als Diffusion durch die Epidermisaußenwände, seltener durch die Spaltöffnungen, welche auf der Spatha nicht sehr häufig zu finden sind.

Aglaonema hospitum Williams.

Die folgenden Untersuchungen wurden an mehreren Pflanzen dieser Art¹, welche im Warmhaus zur Blüte kamen, durchgeführt. — Die Oberfläche des kurzen Kolbens wird von dicht gedrängten männlichen Blüten, die sich aus zwei Staubblättern zusammensetzen (ENGLER 1915, S. 10),

¹ Für die *Art*-Bestimmung der von mir untersuchten Exemplare, die wegen Mangels an geeignetem Vergleichsmaterial hier nicht gut möglich war, bin ich Herrn Professor Dr. LUDWIG DIELS, Direktor des Botanischen Gartens und Museums in Berlin-Dahlem, zu Dank verpflichtet.

gebildet. An der Basis des Blütenkolbens sitzen einige wenige nur aus je einem Fruchtknoten bestehende weibliche Blüten. Auf der Narbe jedes Fruchtknotens bildet sich während der Anthese ein großer, kugelig-er Sekrettropfen, dessen Zusammensetzung ich untersuchte. Im Narbensekret sind Schleim und Zucker vorhanden. Wenn ich trockene Sudan III-Körnchen, die vorher nach der von POHL (1927, S. 560) angegebenen Methode mit Chloroform behandelt worden waren, in den Narbentropfen brachte, so färbte sich dieser bald, was auf das Vorhandensein eines fetten Öls hindeutet¹. Bei der Untersuchung einer größeren Anzahl von Blütenständen fand ich, daß in vielen Fällen an der Basis des Blütenkolbens, also in der Umgebung der weiblichen Blüten, *Staminodien* vorhanden sind. Diese *Staminodien* sind verschieden stark reduziert. Ich fand alle Übergänge von solchen, die äußerlich noch völlig fertilen Staubblättern glichen, jedoch keinen Pollen nach außen mehr abgaben, bis zu kleinen, stummelförmigen Gebilden, die nicht einmal mehr eine Andeutung eines sporogenen Gewebes erkennen ließen. *Diese Staminodien zeigen im Gegensatz zu den fertilen Staubblättern eine Nektarabscheidung, wobei die sezernierte Nektarmenge um so größer ist, je stärkere Reduktion das Staminodium zeigt.* Wie ich schon in der Blüte von *Calycanthus*, *Sagittaria*, *Hydrocharis* und *Sagina* (Planta 1930, S. 114) feststellen konnte, zeigt auch der Fall von *Aglaonema hospitum*, daß bei der Rückbildung fertiler Staubblätter zu *Staminodien* in vielen Fällen eine Neigung zur Nektarabscheidung auftritt. Dergleichen Fälle sind für das Verständnis des phylogenetischen Werdeganges der Nektarien von allergrößter Bedeutung.

Arum maculatum L.

Die Spatha der untersuchten Pflanzen² des Botanischen Gartens öffneten sich meist in den ersten Nachmittagsstunden. Schon 3 bis 4 Stunden vor dem Aufgehen der Spatha sind die Narbenhaare durch ausgeschiedene Flüssigkeit zu unregelmäßigen Büscheln verklebt³.

Nach dem Öffnen der Spatha nimmt die Flüssigkeitsmenge der Narbe beständig zu. Am Abend des ersten Tages und auch noch am frühen

¹ Im Narbensekret von *Thibaudia Hendersonii* R&G. hat POHL (1929, S. 603) ebenfalls das *Zusammenvorkommen* von fettem Öl und Monosacchariden nachgewiesen.

² Ihre Blütenstände wurden knapp vor Anthesebeginn mittels geräumiger Säckchen aus sogenanntem Opalstoff gegen Blumenbesucher geschützt.

³ Außerdem findet man in diesem Blütenzustand an verschiedenen Stellen der Spatha-Innenseite und des Blütenkolbens (besonders auf der Fruchtknotenoberfläche) zahlreiche kleine Flüssigkeitströpfchen. Wenn ich diese mittels Filterpapier absaugte, entstanden sie nicht wieder. Nach der Abspülmethode (Beihefte I. c. S. 6) auf Inhaltsstoffe untersucht, war kein Zucker- oder Schleimgehalt nachweisbar. Ähnlich wie in der Blüte von *Magnolia* (Planta 11, S. 110) dürfte es sich auch hier um eine Kondensation von Atemwasser handeln.

Morgen des zweiten Tages der Anthese sitzt fast auf jeder Narbe ein großer, kugelig Sekrettropfen. Mit der bei *Anthurium* angegebenen Methode konnte nachgewiesen werden, daß die Flüssigkeit von den Narbentrichomen abgeschieden wird. Die Narbenhaare bleiben bis nach dem Ende der Sekretion erhalten und vertrocknen dann. Der Narbentropfen wird also keinesfalls durch Auflösung dieser Trichome gebildet. Für *Arum italicum* gibt DELPINO (l. c.) an, daß die Narbenhaare zergehen und an ihre Stelle ein Zuckertropfen tritt. *A. italicum* konnte ich nicht untersuchen, doch möchte ich auf Grund der Verhältnisse bei *A. maculatum* diese Angabe bezweifeln, zumal ja beide Arten nahe verwandt sind (ASCHERSON u. GRAEBNER 1902—1904 vereinigen beide Spezies zu einer Gesamtart).

Bezüglich der Inhaltsstoffe des Narbentropfens von *A. maculatum* kann ich die Angabe BONNIERS (l. c.), der Zucker nachgewiesen hat, bestätigen. Der Gehalt an Monosen ist sehr gering; es sind vorwiegend Biosen vorhanden. Auch Schleime ließen sich im Narbensekret nachweisen. In den Vormittagsstunden des zweiten Tages bräunen sich die Narbenhaare und vertrocknen. In diesem Zustand findet man oft Sekrettropfen auf den „Zwischenstücken“ (KNOLL, l. c., S. 405). Saugt man diese Tröpfchen ab, so entstehen sie oft wieder. Zucker oder Schleime konnte ich in ihnen nicht feststellen. Gegen Ende des weiblichen Zustandes einer Infloreszenz zeigt der obere Teil der Spatha stellenweise ein glasiges (durchscheinendes) Aussehen, was für *Arum italicum* auch von KRAUS (1882, S. 5) erwähnt wird. Diese Erscheinung kommt dadurch zustande, daß die Interzellularen dieser Gewebestellen mit Flüssigkeit infiltriert werden. Gleichzeitig erscheinen an diesen Teilen der Spatha auch vereinzelt Flüssigkeitströpfchen, in denen Zucker oder Schleime fehlen.

Da außer den zuckerhaltigen Sekrettropfen der Narben den von *Arum* gefangenen Insekten weiter keine Verköstigungsmittel geboten sind¹, so ist es naheliegend, anzunehmen, daß diese Tropfen tatsächlich von den Tieren als Nahrung verwendet werden. Bei *A. maculatum* habe ich darüber keine Beobachtungen angestellt. Dagegen gibt es solche von KNOLL (l. c., S. 434) für *A. nigrum* SCHOTT. Letztere Art zeigt nach meinen vorläufigen Untersuchungen eine anscheinend schwächere aber doch deutliche Flüssigkeitsabscheidung der Narbe. In der organischen Substanz des Narbensekretes ließ sich ebenfalls Zucker nachweisen.

¹ Schon KNOLL (l. c. S. 434) weist darauf hin, daß die Angabe A. KERNERS VON MARLAUN (1898, S. 147), nach welcher „die dünnwandigen und saftreichen, den Kessel im Innern auskleidenden Zellen“ von den gefangenen Insekten gefressen werden, unrichtig ist.

Zitierte Literatur.

- Ascherson, P. u. Graebner, P.: Synopsis der mitteleuropäischen Flora 2 (1902 bis 1904). — Barger, G.: A microscopical method of determining molecular weights. J. chem. Soc. Lond., Transact. 85 (1904). — Bonnier, G.: Les Nectaires. Ann. des Sci. natur. 8. Paris 1879. — Daumann, E.: Zur Biologie der Blüte von *Nicotiana glauca* Grah. Zugleich ein Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse über ungewöhnlichen Blütenbesuch der Honigbiene. Biol. generalis 4 (1928). — Das Blütennektarium von *Magnolia* und die Futterkörper in der Blüte von *Calycanthus*. Planta 11 (1930). — Das Blütennektarium von *Nepenthes*. Beiträge zur Kenntnis der Nektarien. I. Beih. Bot. Zbl. 47 (1930). — Delpino, F.: Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale (1868—1875). — Engler, A.: Araceae. In: Das Pflanzenreich 4, 23, B a (1905); 4, 23, D c (1915); 4, 23, F (1920). — Engler, A. u. Krause, K.: Araceae-Monsteroideae. Ebenda 4, 23, B b (1908). — Höck, F.: Araceae. In: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas von Kirchner, Loew und Schröter 1, 3. — Kerner von Marilaun, A.: Pflanzenleben, 2. Aufl., 2 (1898). — Kirchner, O.: Blumen und Insekten. Leipzig u. Berlin 1911. — Knoll, F.: Insekten und Blumen. IV. Die *Arum*-Blütenstände und ihre Besucher. Abh. zool.-bot. Ges. Wien 12, 3 (1926). — Knuth, P.: Handbuch der Blütenbiologie 3, 1 (1904). — Kraus, G.: Über die Blütenwärme bei *Arum italicum*. Abh. naturforsch. Ges. Halle 16 (1882). — Molisch, H.: Pflanzenbiologie in Japan. Jena 1926. — Pohl, F.: Die anatomischen Grundlagen der Blüte von *Stanhopea tigrina* und *St. oculata*. Jb. f. wiss. Bot. 66 (1927). — Ölüberzüge verschiedener Pflanzenorgane, besonders der Blüte. Ebenda 70 (1929). — Ruhland, W.: Untersuchungen über die Hautdrüsen der Plumbaginaceen. Ebenda 55 (1915).
-