

IV. *Dracunculus creticus*, die größtblütige europäische Pflanze und ihre Bestäubung.

Im Laufe von Untersuchungen über die Physiologie der Wärmeentwicklung in Araceenkolben erschien es sehr wünschenswert, für das Studium dieses ebenso interessanten wie empfindlichen Vorganges möglichst massiges und vor allem widerstandsfähiges Material zu bekommen. Auf Grund von Literaturnotizen usw. fiel die Wahl auf *Dracunculus creticus*. Um die Pflanze in genügender Menge zu sammeln, vor allem aber um die ökologische Bedeutung der einzelnen Blüteneigenschaften von vornherein zu kennen, wurde im Frühjahr 1928 eine Reise nach Kreta unternommen.

Dracunculus creticus kommt im westlichen Kreta in Menge vor, vorwiegend an nicht allzu trockenen Standorten, besonders an Nordhängen, in schattigen Schluchten sowohl wie in verwahrlosten Ölgärten und Ruderalplätzen. Auf freien Hängen findet man die Pflanze am reichlichsten im niederen Busch in den Vertiefungen zwischen Felsblöcken, in Südexposition fast nur in Hohlformen der Erdoberfläche, periodischen Bachgerinnen usw. Das weist darauf hin, daß die Pflanze während ihrer Vegetationszeit eine gewisse Bodenfeuchtigkeit benötigt und voll besonnte Lokalitäten nur bei relativ reichlicher Bewässerung erträgt. Im nördlichen Teile Westkretas tritt *Dracunculus* allenthalben meist gesellig auf, im südlichen wurde sie ebenfalls beobachtet (Sphakia), nach zuverlässiger Mitteilung im Osten noch bei Tybaki im südlichen Mittelkreta. Sie geht nicht hoch ins Gebirge hinauf (noch bei 500 m gelegentlich), sondern hält sich an die Tiefebene und besonders den Fuß der Gebirge und Hügel.

Während die Gesamtart *D. vulgaris* SCHOTT, zu der *creticus* von ENGLER als Varietät gezogen wird, von Portugal bis Westkleinasien die nördlichen Mittelmeerländer bewohnt, soll am Südostrand der Verbreitung eine Aufspaltung in drei Varietäten eng begrenzter Areale eintreten, alle drei vor allem auch durch besonders große Blütenstände ausgezeichnet: var. *creticus* außer Kreta in Böotien (?); var. *laevigatus* auf Rhodos; var. *elongatus* in Lyzien. Nun ist aber die Art schon in Kreta keineswegs ganz einheitlich, sondern man könnte sie, wenn man nur nach dem äußeren Anschein sich richten wollte, in eine ganze Anzahl von Gruppen einteilen. Zudem stimmt ein großer Teil der in Kreta beobachteten Pflanzen mehr mit *elongatus* überein. Wenn man an die Verhältnisse bei unserem gemeinen *Arum maculatum* denkt, wird man aber eine weitere systematische Aufteilung für noch verfrüht halten und wir wollen daher im folgenden den Namen *creticus* beibehalten.

Was zunächst auffällt, ist die enorme Größe der Pflanze und die außerordentliche Verschiedenheit der Dimensionen. Die Scheinstämme werden bis 15 cm dick, die Blattstiele gelegentlich weit über 1 m lang. Die Blütenstände erreichen bis 90 cm Länge, wobei 15 cm auf den Kessel bis zu seiner Einschnürung entfallen, die Spatha wird bis zu 25 cm breit,

also Maße, wie sie in der europäischen Flora einzigartig dastehen. Demgegenüber stehen Zwergexemplare, die bei völlig normaler Entwicklung etwa $\frac{1}{6}$ dieser Größe erreichen (Spathalänge des kleinsten, mitten unter normalen anderen beobachteten Exemplars 15 cm, Spathabreite 6 cm). Solche Extremformen sind ziemlich selten, besonders die Zwerge; die meisten Blütenstände sind zwischen 25 und 60 cm lang. Merkwürdig ist auch, daß zwischen Blütenstandsgröße und Dimension der vegetativen

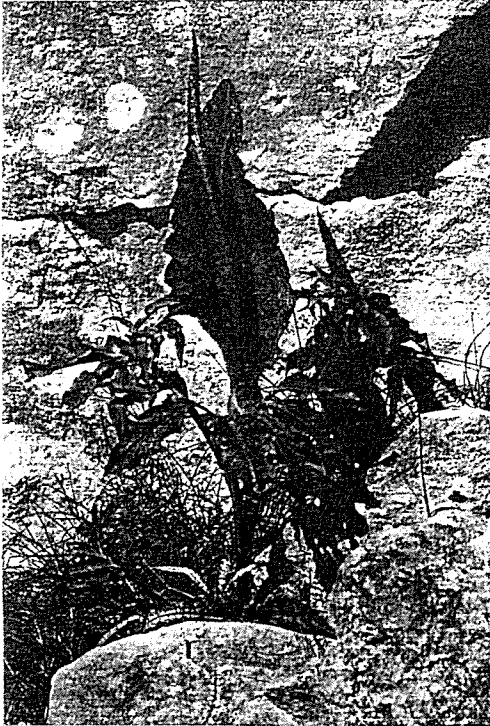


Abb 8. *Dracunculus creticus* am Standort.

Organe (Blätter) nur sehr lockere Beziehung besteht, und daß z. B. die Länge des Blütenstandsstieles außerordentlich schwankt (vgl. ähnliche Verhältnisse bei *Arum*, SCHMUCKER 1925).

Schon Mitte März wurden die Blätter trotz des sehr kalten Vorfrühlings fast ganz entwickelt gefunden. Die Blütenstände aber entfaltetensich vielfach erst Mitte bis Ende April. Voll entwickelte Knospen blieben wochenlang fast stationär, wahrscheinlich weil die Witterung nicht günstig genug war. Auch in dieser Beziehung gleicht *Dracunculus* ganz unserem *Arum maculatum* (vgl. SCHMUCKER a. a. O.).

Auf den Bau und die Funktion des Blütenstandes braucht hier nicht näher ein-

gegangen zu werden, weil diese Dinge durch die Kontroverse ARCANGELI —DELPIANO (vgl. ENGLER S. 18) ausführlich bekannt wurden, und weil sich *Dracunculus* in seiner Funktion (Bestäubungsvermittlung) weitgehend ähnlich verhält, wie das von KNOLL so eingehend untersuchte *Arum nigrum*, mit dem er auch im feineren Aufbau vielfach übereinstimmt. Es mögen daher nur einige am Standort beobachtete Eigenheiten kurz geschildert sein.

Die Spatha, nicht selten stark nach hinten schief gestellt, so daß aus der Sturzbahn eine Gleitbahn wird, ist innen gleichmäßig samtig rotbraun-purpur gefärbt, am Rande wellig, weniger samtig und eigenartig

genarbt und sehr kräftig gebaut (oft Wandstärke über 1 cm). Im weiblichen Stadium ist der obere Teil der Spatha oft schon schlaff nach hinten herabgesunken. Der äußerst kräftig gebaute Kessel ist am Eingang grünlich, rot gefleckt, bis zum Äquator durchscheinend grünlich, rot gefleckt und gestreift, darunter homogen braunrot, welche Farbe gegen den Grund an Intensität zunimmt. Diese Farbenverteilung bringt es mit sich, daß bei einem Blick in die Blüte von oben der obere Teil des Kessels eigenartig matt, aber doch intensiv grünleuchtend erscheint, was vielleicht



Abb. 9. Riese und Zwerg.

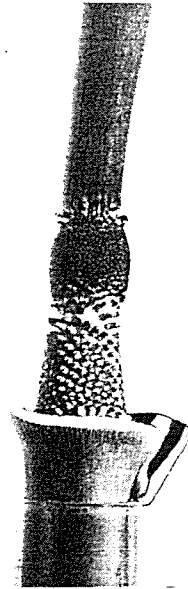


Abb. 10. Blütenstand geöffnet.

bestäubungsbiologisch von Bedeutung sein kann (vgl. KNOLL). Der ebenfalls braun-purpur gefärbte Spadix ist leicht genarbt und flach gestreift, fettglänzend. Die Gestalt des ganz glatten Spadixansatzes sowie der „Hindernisorgane“ und der Blüten geht am besten aus der Abbildung hervor. (Übrigens wechselt Größe und Ausbildung der Hindernisorgane sehr. Übergangsbildungen zu männlichen Blüten sind oft sehr schön vorhanden, doch können auch weibliche Blüten am oberen Rande des weiblichen Achsentheiles verkümmern und ähnliche Gestalt annehmen.) Bei Tybaki soll es übrigens auch eine Form mit sehr heller Spatha geben.

Trotzdem der obere Staminodienkranz meist nur aus kurzen Fortsätzen besteht, ist der Kesseleingang recht schmal. Das Entweichen der

Insekten wird aber auch hier in erster Linie durch die Wandbeschaffenheit bedingt, ihre papillöse, fettüberzogene Epidermis, die an verschiedenen Teilen etwas verschieden ausgebildet ist. Die „Fettabdrücke“ auf Deckgläschen (nach KNOLL) lassen sich ausgezeichnet herstellen. Ganz wie KNOLL bei *Arum nigrum* fand, übrigens auch schon ARCANGELI sehr richtig beobachtete, wird im weiblichen Stadium die Wand durch Zusammenfallen der Papillen usw. runzelig und nun für die Gefangenen gangbar. Was die Funktion betrifft, so können Käfer und Fliegen oft lange selbst an den steilsten Teilen der Spatha herumkrabbeln ohne abzustürzen und ebenso gelingt es ihnen ziemlich leicht, an der Säule hochzukommen, selten aber über die oberen Stammodien hinweg. Schon ein leichter Windstoß aber, gerade an den Standorten der Pflanze im Frühjahr ein sehr häufiges Ereignis, versetzt die Blüte bei ihrer großen starren Segelfläche und dem kräftigen Stiel in ruckartiges Zittern, wodurch der Absturz mit Sicherheit erfolgt, was unzählige Male beobachtet wurde und für Fang und Festhalten der Besucher nur günstig sein kann.

Die Temperaturmessungen am Spadix ergaben ein betrübliches Resultat. Wenn man mit entsprechender Vorsicht dabei zu Werke geht, was im Freien bei unbeständiger Witterung gar nicht so leicht ist, so findet man zwar oft Übertemperaturen von 1—2° (Maximum 3,4°—24,3° gegen 20,9°), oft aber auch keine erheblichen Unterschiede, nicht selten sogar geringe Untertemperatur. Für das Kesselinnere gilt ähnliches. Daraus geht hervor, daß hier die Blütenwärme für den Insektenbesuch keine Bedeutung haben kann, denn sie ist viel zu gering. Ob etwa in einem klimatisch günstigeren Frühjahr wie 1928 die Übertemperatur höher geht, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls war die Eigenwärme der wenigen, schon 1929 im Gewächshaus blühenden Importpflanzen auch nur minimal. Nach Erfahrungen von KNOLL und SCHMUCKER dürfte die Eigenwärme, auch wenn sie viel beträchtlicher ist, für die Anlockung der Insekten nicht viel bedeuten. Übrigens ist das Fehlen einer ansehnlichen Eigentemperatur bei *Dracunculus creticus* sehr leicht erklärlich. Schon in der unentfalteten Knospe ist die Keule durch Zerreißen des Markgewebes hohl (z. B. bei 6 mm Durchmesser nur 1/2 mm Wandstärke). Unter der kleinzelligen Epidermis folgt eine schmale Gewebeschicht dichten Parenchyms, nur spärlich erfüllt mit Inhalt (mit Jod sich bräunend) und reich an Zystolithen, während Stärke in ganz kleinen Körnchen nur mäßig auftritt, weniger sogar als etwa in den Zellen der Spatha. Dann beginnt nach innen zu rasch die Auflösung des Gewebeverbandes. Nur unten am Keulenschaft, wo das Gewebe weniger lakunös ist, tritt Stärke in größerer Menge auf, aber auch hier keineswegs in imponierender Menge. Die Keulen eben sich entfaltender Blüten enthalten in ihrer dünnen Wand, die schwach nach dem Wellblechprinzip versteift ist, kaum noch Reservevorräte. Das Fehlen der eigenen Erwärmung ist also

verständlich, da eben nichts oder nur wenig da ist, was oxydiert werden könnte.

Bei der Beobachtung der Blütenstände am Standort fiel zunächst auf, daß trotz der Größe und des ziemlich starken Geruches die Insekten sich wenig darum zu kümmern schienen. Gelegentlich flog wohl eine kleine Diptere an, bei sehr warmem Wetter und Windstille wurde der „gerichtete“ Besuch etwas lebhafter, blieb aber immer gering. Um zu sehen, ob Kot- oder Aasinsekten überhaupt nicht vorhanden wären, wurde wiederholt neben stark riechende Blüten in 1—3 m Entfernung frischer Vertebratendung oder faulendes Fleisch gebracht, entweder auf den Erdboden oder auf Felsen, nachdem vorher die Blüte mindestens eine halbe Stunde beobachtet und nur sehr geringe Anziehungskraft auf Insekten festgestellt worden war. Frischer Dung lockte stets in verblüffend kurzer Zeit, schon nach wenigen Minuten, eine Menge von Dipteren an, besonders kleine Fliegen, daneben auch Käfer, die oft in wohlgezieltem Flug ankamen. Gewöhnlich war das Objekt schon nach einer Viertelstunde geradezu überdeckt mit Besuchern. Aas wirkte ähnlich, aber der Besuch war erheblich schwächer. Bei all diesen Versuchen stand die Blüte ziemlich vereinsamt daneben, wenn sich auch manchmal (Windrichtung!) der Besuch deutlich hob.

Kleine Fliegen, die die Blüten besuchten und sich auch darauf niederließen, flogen meist nach kürzerer Zeit wieder fort, ohne aktiv oder passiv in den Kessel zu geraten. Erfolgte das aber, dann geschah es durch Absturz (vgl. oben), was besonders bei den Käfern der Fall war. Während des weiblichen Stadiums entrichten Insekten nur selten; einige Male wurde das bei kleinen Fliegen beobachtet.

Die Ergebnisse einer ausgedehnten, über 500 Stück verschiedenartig amputierter Blütenstände am Standort umfassenden Versuchsreihe sollen nicht im einzelnen mitgeteilt werden, weil infolge starker Fehlerquellen genaue Zahlen mehr behaupten würden als sich beweisen läßt. Einmal war das Frühjahr 1928 klimatisch ungünstig, vor allem sehr wechselnd. Dann reichte die Zeit nicht, bei etwa $\frac{1}{4}$ der Versuchspflanzen den Fruchtsatz genau zu kontrollieren, abgesehen davon, daß eine erhebliche Menge beschädigt oder zerstört wurde. Vor allem aber ist zu betonen, daß in einigen Fällen mit Sicherheit Autogamie innerhalb des Blütenstandes festgestellt werden konnte, die allerdings nur unter ganz besonderen Bedingungen im Freien einzutreten scheint. Die Versuche im Freiland wurden ergänzt durch einige weitere, mit abgeschnittenen Blüten, angestellt im Garten des Herrn M. CRÜGER zu Khaleppa bei Canea.

Summarisch läßt sich folgendes sagen:

1. *Insektenbesuch* (350 Blütenstände im Laufe von 3 Wochen im weiblichen Stadium geöffnet). In fast $\frac{1}{4}$ der Blütenstände keine Besucher ge-

funden, in $\frac{1}{5}$ mehr als 6 Exemplare (Maximum 13). Zusammen mit den direkten Beobachtungen beweist das recht geringen Besuch unter den obwaltenden Umständen. Fast stets vorhanden und als bei weitem wichtigste Pollenüberträger anzusehen sind drei etwa 3—4 mm lange Staphyliniden, die auch an Aas beobachtet wurden. An zweiter Stelle ein etwa 8 mm langer schwarzer Käfer. An dritter Stelle, schon weit zurück tretend, kleine Fliegen, die zweifellos bei der Zählung etwas zu kurz kommen, da ein Teil von ihnen entweichen kann (wie schon ARCANGEL bei *D. vulgaris* beobachtete). Alles übrige nur gelegentlich. Da ferner in

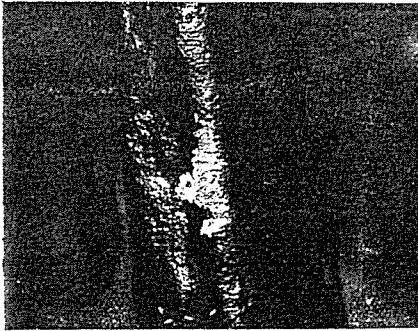


Abb. 11. *Dracunculus creticus* am Standort.
Schmeißfliegen-Gehege am Spadix.

mehr als der Hälfte der Blüten auch sonstige Fremdkörper, vor allem Flugsamen und dergleichen gefunden wurden und zwar oft in sehr erheblichen Mengen, so dürfte ein Teil der Insekten wie dies rein passiv in die Blüten gelangt sein, was bei der ständigen, zum Teil starken Luftbewegung und den großen Blütenstandstrichtern nicht verwunderlich ist. Daß aber der Geruch für die Anlockung doch von Bedeutung ist, beweisen nicht nur die folgenden Ergebnisse

sondern auch die Tatsache, daß sich einmal eine Schmeißfliege (*Calliphora*) so weit täuschen ließ, ihre Eier auf dem Spadix einer Blüte abzulegen. (Abb. 11.)

Herr Dr. HEBERDEY, dem ich für seine Unterstützung herzlich danke, hat die große Freundlichkeit, die in den Kesseln von *Dracunculus* gefundenen Insekten zu bestimmen. Er hatte eine Durchschnittsprobe vor sich, die ich in Kreta aus reichlicherem Material entnommen hatte. Die Probe enthielt 56 Individuen sämtlich Käfer, in 17 verschiedenen Arten. Bei weitem überwogen Staphyliniden 40 Tiere in 8 Arten: *Oxytelus complanatus* (22), *O. sculpturatus* (5), *O. inustus* (2) *Mycetoporus Reichei* (7), *M. piceolus* (1), die folgenden in je einem Exemplar *Philonthus sordidus*, *Ph. longicornis*; *Xantholinus rufipennis*. Daneben fanden sich häufiger nur Dermestiden, und zwar 9 Individuen von *Dermestes Frischi*. Ferner traten auf in je einem Exemplar *Saprinus semistriatus*, *Cercyon haemorrhoidalis*, *Carpophilus immaculatus*, *Aleochara spec.*, *Atheta spec.*, *Saprinus spec.* und *Malthodes spec.* Man sieht also: eine ziemlich bunte Auswahl mit entschiedenem Vorwiegen von Staphyliniden und besonders der einen Art *Oxytelus complanatus*. Daneben spielt nur noch der Speckkäfer *Dermestes Frischi* eine Rolle. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. HEBERDEY sind alle genannten Arten, mit Ausnahme von *Carpophilus*, *Malthodes* und den relativ häufig gefundenen *Mycetoporus*-Arten in den Blütenständen von *Dracunculus* wohl zu erwarten. Es handelt sich um Arten, die auf Aas, Kot usw. anzutreffen sind. Von den *Mycetoporus*-Arten aber wird angegeben, daß sie in feuchtem Moos und Laub unter Steinen und dergleichen leben.

2. *Erfolg des Insektenbesuchs* bzw. der Anlockungsmittel (500 verschieden amputierte Blüten neben Kontrollen, 380 auswertbar). Von nicht amputierten Blüten setzen 35% keine Frucht an; von solchen ohne Spadix 75%; ohne Spatha 65%; ohne Spatha und ohne Spadix 90—92%: desgleichen, aber auch der männliche Teil entfernt: nur eine Pflanze unter 45 Exemplaren scheint mit wenigen Früchten anzusetzen, geht aber dann zugrunde. (Zahlen wegen einzelner zweifelhafter Fälle abgerundet.) Bei der Auswertung ist zu bedenken: Bei der in diesen Gegenden ungewöhnlich ungünstigen, stürmischen und wechselnden Witterung (eine ganz ungewöhnliche Kälteperiode ging voraus) kann das in Betracht kommende Insektenleben stark dezimiert und in seiner Tätigkeit beeinflusst worden sein, desgleichen die Pflanze selbst. — Die stete Luftbewegung mag die Bedeutung rein passiver Zufuhr von Insekten überschätzen lassen. — Der Prozentsatz von Autogamie läßt sich nicht berücksichtigen (da diese Eigenschaft zu spät wahrgenommen wurde), zumal bei den spadixamputierten Pflanzen. Als Ergebnis bleibt, daß trotz der riesigen Blütenstände bzw. des großen Aufwandes an Baumaterial dafür (die Knollen sind verhältnismäßig sehr klein) die Bestäubung durch Insekten nicht gerade gut gesichert ist, daß Wärmeentwicklung nicht als Anlockungsmittel wesentlich in Betracht kommen kann, daß rein passiv Insekten in erheblichem Grade in die Blütenstände gelangen, daß der Duft immerhin von großer Bedeutung ist (sonst wäre der relativ gute Fruchtansatz spathaamputierter Pflanzen nicht verständlich, abgesehen davon, daß diese Art der Anziehung auch direkt besonders im Garten von Khaleppa beobachtet wurde). Über die Bedeutung der Farbe läßt sich wenig sagen, immerhin dürfte sie nach den Erfahrungen KNOLLS und Beobachtungen an hellblühenden *Arum*-Varietäten gering sein. Es scheint wahrscheinlich, daß der Geruch bei wärmerem und beständigerem Wetter noch eine erheblich größere Rolle spielen wird und daß dann der Fruchtansatz durchschnittlich besser sein mag. Im ganzen entsprechen die Ergebnisse weitgehend dem, was KNOLL in seinen exakten Versuchen für *Arum nigrum* fand; andererseits ergeben sich weitgehende Parallelen mit früheren Untersuchungen an *Arum maculatum*. Damals wurde schon darauf hingewiesen, daß die wesentlichsten Anlockungseinrichtungen gerade dann nicht funktionieren (Geruch; Wärme, wenn sie überhaupt in Betracht käme), wenn sie am nötigsten wären, nämlich bei relativ ungünstigem Wetter und bei *Dracunculus creticus* scheint es ebenso zu sein.

Weitere Untersuchungen werden an dem zahlreichen importierten Material ausgeführt werden, besonders über die Fertilitätsverhältnisse und Rassen.

Der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft danke ich auch an dieser Stelle ergebenst für die Ermöglichung der Reise. Ebenso bin ich

Herrn Konsul CRÜGER in Canea und der Familie seines Bruders MAX CRÜGER in Khaleppa, sowie Herrn BERINDA-Canea für Förderung meiner Bestrebungen zu Dank verpflichtet.

Inhaltsübersicht.

I. Bei einer Form von *Alpinia nutans* besitzt jede zweite Blüte der Partialblütenstände und nur diese im Gegensatz zum Familiencharakter zwei Staubblätter statt eines. Dadurch dokumentiert sich am augenfälligsten eine vollständige Inversion des Bauplanes der abnormen Blüten im Raum.

Diese Inversion besteht zunächst darin, daß die Konfiguration der Blütenteile, die bei normalen Blüten in der unteren, geminderten Blüthenhälfte auftritt, bei der abnormen in der oberen geförderten sich findet und umgekehrt. In den beiden Blütentypen liegt das unpaare Glied eines bestimmten Kreises einmal in der oberen, das andere Mal in der unteren Hälfte usw. Die Ausbildungsweise einer jeden Anlage erfolgt raumgerecht.

In den Hüllkreisen läßt sich das nachweisen, wird aber besonders auffällig in den Staubblattkreisen. Das unpaare Glied des äußeren, das normal fehlt, theoretisch aber zu fordern ist, erscheint in der abnormen Blüte, wo es sich in der geförderten Hälfte befindet, erwartungsgemäß tatsächlich. Das unpaare Glied des inneren Andrözeumkreises, in der normalen Blüte in der oberen Hälfte allein fertil ausgebildet, wird in der abnormen Blüte staminodial zur Unterlippe. Andererseits liegen hier die paarigen Anlagen, die sonst zur Unterlippe verwachsen, jetzt oben, bleiben frei und werden fertil.

Die Unterlippe, das Hauptschauorgan der Blüte, ist in beiden Typen fast gleich entwickelt, obwohl sie im einen Fall aus einer, im anderen aus zwei homologen Anlagen, die verwachsen, hervorging.

Es wird gezeigt, daß tatsächlich durch die Art des Blütenstandes jede zweite Blüte in ihrem Grundriß fast genau invers stehen muß.

Diese *Alpinia*-Blüten sind ausgezeichnete Beispiele dafür, wie durch einen Außenfaktor, höchstwahrscheinlich die Schwerkraft, entschieden wird, was aus der Summe der Potenzen einer Anlage realisiert wird.

II. *Salvia Jurisicii*, eine erst kürzlich entdeckte Art aus Mazedonien, besitzt normale Blüten von hochspezialisiertem *Salvia*-Typ, bringt diese aber durch Bewegungen, die als „Drang nach außen“ bzw. Endotrophie umschrieben werden können, zum allergrößten Teil in inverse oder schiefe Lagen, wodurch die normale Funktionsweise ausgeschlossen ist.

Die Hauptbesucher, Hummeln und Bienen, verhalten sich dazu verschieden. Erstere besuchen die Blüten raumnormal und übertragen den Pollen mit Erfolg nototrib, letztere besuchen „blütennormal“, also rauminvers.

Die Lernfähigkeit der Bienen und die Art der Pollenübertragung, auch ohne Betätigung des Hebelmechanismus, wird geschildert und auf Zwischenformen zwischen *S. Jurisicii* und den normalen Arten mit aufrechten Blüten, sowie auf Formen, wo der „Drang nach außen“ anders zustande kommt, hingewiesen.

Die Inversion der Blüten wird nach der Anthese völlig zurückgeführt.

Eine Übersicht über die Arten von Resupination an Hand der unter I und II beschriebenen Beispiele wird gegeben.

III. Es wird nachgewiesen, daß der fehlende Bienenbesuch bei nur einem von zwei benachbarten Beständen von *Salvia virgata*, während beide von Hummeln besucht werden, darauf beruht, daß für die optische Fernwirkung nicht die *Salvia* selbst, sondern eine benachbarte *Monarda*-Gruppe in Betracht kommt.

Alle Blüten beider Gruppen sind von Hummeln am Grunde der Kronröhre angebissen, und zwar alle an der rechten Seite. Die Bienen lernen diese Tatsache rasch und verhalten sich völlig entsprechend.

IV. Auf Grund von Standortsbeobachtungen wird die Biologie der Blütenstände von *Dracunculus creticus* geschildert. Der Bestäubungserfolg dieser größten „Blüten“stände der europäischen Flora ist nicht allzu günstig.

Die Blütenstände funktionieren im wesentlichen wie die von *Arum nigrum* nach KNOLL. Neben dem Geruch als aktivem Anlockungsmittel kommt zumindest unter gewissen Verhältnissen rein passive Zufuhr von Bestäubern durch den Wind in Betracht. Hauptbestäuber sind Käfer, besonders kleine Staphyliniden.

Literatur.

- Correns, C.: Zur Biologie und Anatomie der Salvienblüten. Jb. f. wiss. Bot. 22 (1891). — Eichler, A. W.: Bildungsabweichungen bei einer Zingiberaceenblüte. Ber. dtsh. bot. Ges. 2 (1884). — Engler, A.: Das Pflanzenreich. IV, 23 F.: Araceae. Leipzig 1920. — Goebel, K.: Organographie der Pflanzen. 1, 3. Aufl. 1928; Ergänzungsband 2. Aufl. Jena 1924. — Hildebrand, F.: Über die Befruchtung der *Salvia*-Arten durch Insekten. Jb. f. wiss. Bot. 4 (1865). — Knoll, Fr.: Insekten und Blumen. Wien 1926. — Kosanin, N.: Neue Arten in der Flora Südserviens (serbisch). „Glas“. Serb. Akad. Wiss. 119 (1926). — Müller, Fr.: Zweimännige Zingiberaceenblüten. Ber. dtsh. bot. Ges. 6 (1888). — Schmucker, Th.: Beiträge zur Biologie und Physiologie von *Arum maculatum*. Flora 118/119 (1925). — Schumann, K.: Zingiberaceae. In: Engler, Pflanzenreich 4, 46. Leipzig 1904. — Vöchting: Jb. f. wiss. Bot. 17 (1886).