Ist die Mistel (Viscum album L.) wirklich nur Insektenblütler?

Von E. Heinricher.

Mit 1 Tafel.

Die Tatsache, daß die Mistel von Insekten bestäubt wird, wurde schon von Koelreuter erkannt. Er beschrieb auch in allen Einzelheiten ihre Blüteneinrichtungen, welche er als im Dienste dieser Bestäubungsart stehend ansah [1]). Doch Koelreuter's Feststellung kam in Vergessenheit und die Mistel wurde dann als Windblütler gedeutet [2]), bis Löw [3]) die Insektenblütigkeit gewissermaßen zum zweiten Male entdeckte und Lindmann [4]), sowie Kirchner [5]) sie weiter bestätigten, letzterer insbesondere auch die wesentlichsten Bestäuber zu nennen vermochte.

Ein Versuch, den ich zunächst ganz anderer Ziele wegen ausführte, deutete aber mit Sicherheit darauf, daß die Bestäubung der Mistel teilweise auch durch den Wind erfolgt. Ein weiterhin besonders auf diese Frage zielender zweiter Versuch erwies ihre teilweise Windblütigkeit zweifellos.

Bei dem ersten Versuche handelte es sich um die Gewinnung eines Bastards zwischen einer Laubholz- und einer Nadelholzmistel. Bekanntlich hat v. Tubeuf [6]), auf Grund sehr eingehender Beobachtungen,

---

1) Fortsetzung der vorläufigen Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. Leipzig 1763, pag. 71 f.

2) Engler, Natürliche Pflanzenfamilien, Teil III, Abt. 1. Loranthaceae, pag. 173.

3) Notiz über die Bestäubungseinrichtungen von Viscum album (Botan. Zentralbl. 1890, Bd. XLIII, pag. 128).

4) Einige Notizen über Viscum album (Botan. Zentralbl. 1890, Bd. XLIV, pag. 241).

5) Über einige irrtümlich für windblütig gehaltene Pflanzen (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 1893, 49. Jahrg., pag. 96).

6) Vortrag im Botanischen Verein in München 11. Nov. 1889 (Ref. im Botan. Zentralbl. 1890). Auch Appel „Beitr. zur Flora von Baden" (Mitt. d. Bad. botan. Vereins 1889) hatte sich dahin geäußert, „daß V. album an Laubholz-, V. laxum

zuerst erkannt, daß wir drei ernährungsphysiologische Rassen der Mistel zu unterscheiden haben: die Laubholzmistel, die Föhren- und die Tannenmistel, von denen die erstere nicht auf Nadelhölzer, die beiden letzteren nicht auf Laubhölzer überzugehen vermögen, und daß ebenso die Tannenmistel nicht Föhren, die Föhrenmistel nicht Tannen zu besiedeln vermag. Ich habe dann experimentell die Gültigkeit dieses Ausspruches bestätigt, auch folgte v. Tubeuf mit einer großen Anzahl von Versuchen. Später von mir durchgeführte sehr umfangreiche Versuche harren noch der Veröffentlichung. Es sei nur gesagt, daß sie die drei genannten Mistelarten als völlig sichergestellt erwiesen[1]). Schon in meiner Studie „Experimentelle Beiträge zur Frage nach den Rassen und der Rassenbildung der Mistel"[2]) habe ich aber auf das große Interesse hingewiesen, das die Prüfung von Samen hätte, die aus einer Kreuzung zweier der genannten Mistelrassen hervorgegangen wären. Wie sich die Keimlinge solcher Bastardsamen, gewonnen, sagen wir aus den weiblichen Blüten einer Laubholzmistel, die mit dem Blütenstaub

an Nadelholzunterlage gebunden zu sein scheint" und somit zwei durch die Wirte bedingte Formen unterschieden. v. Tubeuf präzisierte seine Anschauungen neuerdings in dem Artikel „Die Mistel Viscum album auf der Fichte" (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft, Jahrg. 1906, pag. 351).

1) Zuerst wies ich in der Mitteilung „Beiträge zur Kenntnis der Mistel" (Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Land- und Forstwirtschaft 1907, 5. Jahrg., pag. 357) nach, daß die Föhrenmistel nicht auf Laubholz, die Laubholzmistel nicht auf Föhren übergeht. Hecke „Kulturversuche mit Viscum album" (ebendort, pag. 210) hatte vorausgehend festgestellt, daß die Apfelmistel nicht die Tanne zu besiedeln vermag. In der Abhandlung „Die Varietäten oder Rassen der Mistel" (ebendort, pag. 321) berichtete v. Tubeuf über 1906 eingeleitete Infektionsversuche, die aber zur Zeit der Veröffentlichung (1907) noch nicht sichere Ergebnisse aufweisen konnten. Weiter ausgreifend sind die Versuche, welche meine Abhandlung „Experimentelle Beiträge zur Frage nach den Rassen und der Rassenbildung der Mistel" (Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde usw. 1911, 2. Abt., Bd. XXXI, pag. 255) brachte. In ihr wurde nachgewiesen, daß die Kiefernmistel nicht auf die Tanne, die Tannenmistel nicht auf die Kiefer überzugehen vermag, letztere ebensowenig Laubholz besiedeln kann. Zahlreiche Versuche sind weiters in der Arbeit v. Tubeuf's „Mistelinfektionen zur Klärung der Rassenfrage" mitgeteilt, die gleichfalls für die Berechtigung der Unterscheidung der drei genannten Mistelrassen sprechen. Das größte Zahlenmaterial hierfür dürften aber meine Versuchsreihen aus den Jahren 1910, 1911 und 1912 bieten, zu deren Veröffentlichung ich leider bisher nicht gekommen bin. Inzwischen (Zusatz gelegentlich der Korrektur) ist mir v. Tubeuf's Abhandlung „Über die Begrenzung der Mistelrassen und die Disposition ihrer Wirtspflanzen" (Z. f. Pflanzenkrankheiten, 1917, Bd. XXVII) zugekommen, die gleichfalls über außerordentlich umfangreiche Versuchsreihen berichtet und neue Stützen zur Rassenfrage enthält.

2) pag. 260.

einer Föhren- oder Tannenmistel belegt worden war, verhalten würden, wenn sie einerseits auf Zweige der betreffenden Laubholzart, andererseits auf die der Föhre oder Tanne zur Aussaat gelangten?

Die Gewinnung solcher Samen suchte ich im Frühjahr 1916 von einem weiblichen Busch einer auf Crataegus fußenden Mistel, die mit dem Pollen einer Tannenmistel künstlich bestäubt wurde, zu erzielen. In den ersten Februartagen wurde eine Anzahl von Mistelpflanzen, die auf dem Weißdorn wuchsen, entfernt, drei Pflanzen aber belassen: eine männliche, zwei weibliche.

Die männliche und die kleinere weibliche Pflanze wurden je in einen Pergaminbeutel gesteckt, bei der zweiten, einen großen Busch bildenden weiblichen Pflanze, blieb aber der größte Teil desselben ohne eine solche Hülle, nur ein stärkerer Ast mit seinen Zweigen wurde gesackt. Während der ganz mit Pergaminhülle versehene Busch zu geeigneter Zeit vorübergehend entschleiert und seine Blüten mit Tannenmistelpollen (4. März) bestäubt wurden, blieb der gesackte Zweig des großen weiblichen Busches bis 11. April, einer Zeit, da die Misteln 1916 bei uns bereits lange abgeblüht hatten, in seiner Hülle. Ich stellte mir eben die Frage, ob an diesem vom Insektenbesuche ausgeschlossenen Buschpartien, an denen auch künstliche Bestäubung unterblieb, tatsächlich die Entwicklung jeder Frucht unterbleiben würde. Die Entscheidung dieser Frage war ja auch mit Rücksicht auf den angestrebten Bastardierungsversuch wichtig; nur wenn jener Zweig beerenlos geblieben wäre, wäre auch jede am gesackten und künstlich bestäubten Busch entstandene Beere als eine „Bastardbeere" mit voller Sicherheit zu bezeichnen gewesen [1]).

Es entstanden aber auch am gesackt gewesenen Zweigsystem des großen weiblichen Busches Beeren! Am 15. Sept. wurden an ihm 11 Beeren gefunden. Allerdings war der übrige nicht gesackt gewesene Busch viel reicher an Beeren, besonders an jener Seite, die nach dem nahestehenden männlichen Busch gewendet war. Es war durch diesen Befund schon wahrscheinlich, daß die Beeren an den gesackt gewesenen Zweigen infolge von Windbestäubung entstanden waren. An Parthenokarpie war kaum zu denken. Auch wurde durch Untersuchung festgestellt, daß jede Beere ihren Samen und dieser einen Embryo enthielt.

---

1) Um Störungen durch Niederschläge zu vermeiden, war über dem die Mistelbüsche tragenden Crataegus auf vier Pflöcken ein Dach errichtet worden.

Gegen die Windbestäubung konnte nur der Einwurf gebracht werden, daß die Pergaminhülle vom gesackten Zweig zu früh (11. April) entfernt worden war; es hätten, wenn auch in der Nähe die Misteln schon abgeblüht waren, von fern her Insekten noch Blüsenstaub mitbringen können, da an schattigen Standorten in der ersten Aprilhälfte wohl immer noch blühende Mistelbüsche zu finden sind.

Das bewog mich, einen Kontrollversuch anzustellen, der speziell die Frage nach der Windblütigkeit entscheiden sollte. Ich führte ihn 1917 aus. Ein Apfelbäumchen trug drei Mistelbüsche, einen männlichen und zwei weibliche. Am 6. März (die bishin andauernde rauhe Witterung hatte selbst in unserem sehr sonnig gelegenen Garten das Blühen der Mistel noch völlig verhindert) wurde der stärkere weibliche Busch in einen Pergaminsack eingeschlossen. In nächster Nachbarschaft stand der männliche und der zweite etwas kleinere weibliche Busch. Über dem Apfelbäumchen wurde auf vier Pflöcken ein Dach angebracht, um einen störenden Einfluß von Niederschlägen zu vermeiden. Est am 24. Mai wurde dieses Dach, gleichzeitig der Pergaminbeutel vom erwähnten weiblichen Busch entfernt. Zu der Zeit war am ungesackt verbliebenen weiblichen Stock die begonnene Entwicklung der Beeren bereits deutlich. Während an diesen wohl fast alle weiblichen Blüten Beeren ansetzten, schienen am zweiten zwar die meisten Blüten unbefruchtet geblieben zu sein, doch bei einigen ebenfalls Beerenentwicklung vor sich zu gehen. Tatsächlich konnte ich am 14. Dez. an dieser Pflanze acht wohlentwickelte Beeren, an der ungesackt gewesenen, etwas kleineren, 30 nachweisen.

Hiermit erscheint mir sicher festgestellt, daß die Mistel teilweise auch Windblütler ist.

Eine ähnliche Kombination von Insekten- und Windblütigkeit sah ich mich genötigt, auf Grund meiner Studien auch bei der Zwergmistel, Arceuthobium Oxycedri, anzunehmen.

Es ist zwar richtig, daß bei der Mistel (wie bei Arceuthobium) an den Blüten die typischen Eigenschaften der Windblütler fehlen, aber die Bedingungen für diese Bestäubungsart sind dennoch dadurch, daß männliche und weibliche Stöcke oft unmittelbar nebeneinander stehen, nicht zu ungünstige.

Die gleichzeitige Insektenblütigkeit der Mistel steht ja außer Frage, ob aber alle die Einrichtungen, die im Sinne dieser von den Autoren als vorhanden genannt wurden, zutreffen, erscheint mir fraglich. Ich wurde zu einer Prüfung des Gegenstandes erstlich durch den Nachweis der partiellen Windblütigkeit veranlaßt, dann aber auch durch die rege

gewordene Frage, ob nicht auch bei der Mistel fettes Öl in den weiblichen Blüten abgeschieden werde, wie ich es bei ihrem Verwandten, Arceuthobium, interessanterweise nachweisen konnte[1]).

Besehen wir uns, was die Blütenbiologen an Einrichtungen, die für Insektenblütigkeit der Mistel sprechen sollen, gefunden haben oder doch vorzufinden vermeinten. Zwei Momente führt schon Koelreuter an, 1. daß der Samenstaub an der Oberfläche mit feinen, kurzen Stacheln besetzt ist, „die das meiste dazu beitragen, daß er so stark unter sich zusammenhängt"; 2. die in „beyderley Blüten befindliche süße Feuchtigkeit". Dem fügt dann Löw hinzu: 3. einen deutlichen angenehmen Duft, den auch Lindmann und Kirchner anführen. Lindmann sieht noch 4. „einen ganz ausgezeichneten extrafloralen Schauapparat" in dem großen dicken Internodium unterhalb des kleinen Blütenstandes gegeben, der sich durch hellgelbe Farbe von den jüngeren, blütentragenden okergelben Teilen abheben soll.

Nun, ich muß wohl sagen, daß mir das Hervorholen eines extrafloralen Schauapparates bei der Mistel etwas viel Phantasie zu beanspruchen scheint und will diesen vierten Punkt als erledigt betrachten.

Das wichtigste und zweifellos zutreffende Moment ist unter 1. genannt: der mit Stacheln an der Oberfläche versehene und zu flockigen Ballen sich sammelnde Pollen. Dies und der tatsächlich erfolgende Insektenbesuch erweisen die Insektenblütigkeit mit aller Sicherheit. Auch sind die größeren männlichen Blüten, zumal am Laubholz, zur Zeit, da die Bäume ihr Laub noch nicht ausgetrieben haben, nicht so unansehnlich. Sind doch selbst bei der Zwergmistel zur Zeit der Blüte die männlichen Pflanzen durch die große Häufung der vielen, wenn auch kleinen Blüten, recht hervortretend.

Hingegen fehlen den männlichen Blüten, sowohl der Mistel als von Arceuthobium, die das Stäuben erleichternden Einrichtungen der Windblütler (Hängeblüten oder lange Filamente an den Staubblättern, ebenso explosionsartiges Austreten des Pollens) so wie auch glatter, sich nicht zusammenballender Pollen. Wohl aber erfolgt die Erzeugung

1) E. Heinricher, Über Bau und Biologie der Blüten von Arceuthobium Oxycedri (DC.) MB. (Sitzungsber. d. Kais. Ak. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl., 1915, Abt. I, Bd. CXXIV). Wie ich nachträglich bemerkte, hat die Ausscheidung eines Flüssigkeitstropfens an der weiblichen Blüte von Arceuthobium schon v. Tubeuf beobachtet, ihn aber allerdings als Nektar angesprochen (die Angabe findet sich in v. Tubeuf's Abhandlung „Infektionsversuche mit der rotfrüchtigen Mistel Viscum cruciatum" [Naturwissenschaftl. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft 1913, 11. Jahrg., pag. 158]).

von Blütenstaub in den eigenartigen Antheren der Mistel reichlich. Der Pollen quillt in Massen aus der geöffneten Blüte hervor und da er meist nur zu kleineren Flocken vereinigt bleibt, wird er immerhin leicht durch Luftströmungen verteilt und ist die Wahrscheinlichkeit, daß an weiblichen Büschen, die in der Nähe stehen, ein beträchtlicher Teil der Blüten bestäubt wird, ziemlich groß. Die mitgeteilten Versuche bestätigen dies. Betrachten wir den zweit angeführten Versuch, so ergab die nicht gesackte weibliche Pflanze 30, die gesackte 8 Beeren, also Beeren annähernd im Verhältnis von 4:1. Dabei ist aber zu bedenken, daß von den 30 Beeren des nicht gesackten Stockes ebenfalls ein Teil der Blüten durch den Wind bestäubt worden sein kann und wenigstens die Bestäubung aller durch Insekten recht fraglich erscheint; dann aber haben wir bezüglich der gesackten Pflanze zu erwägen, daß den durch den Wind verwehten Pollenflöckchen ein teilweises Hemmnis aus der Pergaminhülle erwuchs. So manches Pollenflöckchen wird an ihr haften geblieben sein, nur ein Bruchteil des Pollens wird durch die Maschen des Gewebes weibliche Blüten erreicht haben. Es ist gewiß nicht zu weit gegangen, wenn man schließt, daß ohne Pergaminhülle die Zahl der windbestäubten Blüten doppelt so hoch ausgefallen wäre.

Die zweifache Art der Bestäubungsmöglichkeit erscheint für die Mistel auch sehr zweckmäßig. Sie blüht in einer Periode, die häufig von Witterungsumschlägen begleitet ist. Sonniges, warmes Wetter kann das Blühen schon im Februar und den ersten Märztagen hervorrufen. Es folgt diesem Wetter aber häufig wieder Frost oder Schneefall, die das Insektenleben zurückdrängen. Durch die Windbestäubung ist dann gesorgt, daß die Misteln auch in solchen Fällen noch immer reichlich fruchten können.

Als zweite Einrichtung, welche vorhanden und ein Kennzeichen der Insektenblütigkeit der Mistel sein soll, wird Nektarbildung in den Blüten bezeichnet. Schon Koelreuter erwähnt die in „beyderley Blüten befindliche süße Feuchtigkeit". Löw schreibt über die männliche Blüte: „Die innere Aushölung im Basalteil des becherförmigen männlichen Perigons wird von einem Nektarium überzogen, dessen anatomischer Bau nicht näher studiert wurde (von mir gesperrt H.), die Honigabsonderung war jedoch an völlig frischen Blüten, die an einem sonnigen und warmen Tage gesammelt und kurz darauf untersucht wurden, vollkommen deutlich und veranlaßte wahrscheinlich auch den erwähnten Orangengeruch", und von der weiblichen: „Das Nektarium liegt hier als schwachdrüsiger Ring in der Aushöhlung

zwischen der Basis des Perigons und dem halsförmig eingeschnürten Grunde des Narbenkopfes."

Hingegen konnte Lindmann „keine Honigtropfen" in den Blumen finden; „auch durch die Probe mit der Fehling'schen Flüssigkeit konnte ich keinen Zucker nachweisen". Er schreibt diesen negativen Befund einem vielleicht zu vorgeschrittenen Entwicklungszustand der Blüten zu.

Kirchner aber schließt sich bezüglich des Nektars Koelreuter und Löw an: „in beiderlei Blüten war trotz des trüben und etwas windigen Wetters (17. März) abgesonderter Nektar deutlich zu erkennen. Die männlichen Blüten enthielten im allgemeinen weniger davon, als die weiblichen, in denen der Nektar bisweilen oben an den Perigonzipfeln hervordrang."

Bezüglich des Vorkommens von Nektar und solchen absondernden Organen, Nektarien, führen mich meine Untersuchungen an die Seite Lindmann's. Wie schon erwähnt, dachte ich an die Möglichkeit, daß, besonders in der weiblichen Blüte, so wie in der von Arceuthobium, das ausgeschiedene Sekret, ein fettes Öl wäre. Ich suchte aber vergeblich nach einem Sekret überhaupt, sowohl in den männlichen als in den weiblichen Blüten. Ich konnte weder eines wahrnehmen, noch durch Einführen von Seidenpapierstreifchen feststellen, obschon ich frisch geöffnete und auch ältere Blüten untersuchte. Ebenso konnte ich mittels der anatomischen Prüfung kein Organ feststellen, das den Charakter einer Nektariendrüse zeigen würde. Ich glaube deshalb, daß die betreffenden Beobachter einer Täuschung anheim fielen.

Betrachten wir uns zunächst die weibliche Blüte, bei der nach Kirchner das Sekret reichlicher sein soll als bei der männlichen und deren Nektarien nach Löw „als schwachdrüsiger Ring in der Aushöhlung zwischen der Basis des Perigons und dem halsförmig eingeschnürten Grunde des Narbenkopfes liegt". Löw hebt hervor, daß er den anatomischen Bau des Nektariums nicht näher studiert habe[1]). Es zeigen aber Schnittserien durch die weibliche Blüte auch nichts von dem „schwachdrüsigen Ring", den Löw anführt. Wie die photographische Wiedergabe eines medianen Längsschnittes (Fig. 1 der Taf.) ergibt, kann man überhaupt nirgends etwas von einem Nektarium erkennen.

1) Diese Bemerkung ist allerdings der männlichen Blüte beigefügt.

Der Narbenkopf ist von gestreckten, mehr oder weniger palisadenförmigen und schwach papillösen Zellen ohne Kutikula bedeckt, die übrige Oberfläche des Gynäceums von stark kutikularisierten Zellen. An dem mit Hämatoxylin gefärbten Schnitte tritt die kutikularisierte Außenwandung durch kanariengelbe Färbung hervor, im relativ schwach vergrößerten Bilde [Fig. 1 der Tafel] [1]) als weißlicher Streifen, ähnlich wie die kutikularisierten Außenwände der Zellen an der Unterseite der Perigonblättchen. Freilich sind sie bei diesen noch um Vieles mächtiger. Diese Zone zwischen Narbenkopf und Perigonansatz ist bestimmt kein Nektarium. Wie man sieht, fehlt aber auch am Grunde, wo das Perigon sitzt, jede Andeutung eines Ringwalles. Ebenso vermisse ich an den Perigonblättchen gänzlich Zellen von drüsigem Ansehen. Wie der unter Benützung einer photographischen Aufnahme gezeichnete Längsschnitt durch ein solches (Fig. 2) dartut, sind die Außenwände an der innenseitigen Epidermis zart, während die der außenseitigen außerordentlich dickwandig und in ihrer ganzen Mächtigkeit kutikularisiert sind. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man allerdings, daß zwar kutikularisierte Schichten an der oberseitigen Epidermis ganz fehlen, ein sehr zartes Kutikularhäutchen aber wohl unterschieden werden kann. Wenn nun auch drüsige Elemente den Perigonblättchen gänzlich fehlen, so läßt sich doch an die Möglichkeit denken, es könnte seitens der zarten Epidermis eine leichte Schleimabsonderung vorkommen; indessen vermochte ich, wie schon erwähnt, eine Sekretbildung überhaupt nicht nachzuweisen.

Ähnlich negativ verlief die Suche nach einem nektarienartigen Gewebe in den männlichen Blüten. In Fig. 3 ist die photographische Aufnahme eines Längsschnittes durch eine männliche Blüte wiedergegeben (Vergr. 18). Wird eine solche makroskopisch betrachtet, so kann das grüne, chlorophyllreiche Gewebe, das den Grund deckt und sich in den Buchten zwischen den freien Teilen der Perigonblättchen mit den ihnen angewachsenen Antheren etwas aufwärts zieht, nektarienartig erscheinen. Doch zeigt die Untersuchung, daß die Epidermis an diesem Orte Kutikularschichten aufweist, ganz ähnlich, wie ich es in den männlichen Blüten von Arceuthobium fand. Das unter der Oberhaut liegende Gewebe gemahnt zwar etwas an ein Meristem, kann aber

1) Die in Fig. 1 unterhalb der Narbe sichtbaren großen Lücken sind, nach Untersuchungen, die angeregt durch mich, Dr. Löffler über die Entwicklungsgeschichte der Mistelbeere durchgeführt hat, keine Artefakte, sondern treten im natürlichen Entwicklungsgang auf. Sie verschwinden aber späterhin wieder. Die Abhandlung Dr. Löffler's dürfte 1919 erscheinen.

keineswegs als drüsenartig bezeichnet werden. Auch in den männlichen Blüten würde man am ehesten die peripherisch um die Loculi, oberhalb und seitlich derselben an den Perigonblättchen, vorhandenen zarten Epidermiszellen, die den gleichen Bau haben, wie die für die Oberseite der Perigonblätter der weiblichen Blüte beschriebenen, als einer Sekretion eventuell verdächtig ansehen. In Fig. 4 ist die Randpartie eines Querschnittes durch ein Perigonblatt und das mit ihm verwachsene Stamen (in der Region des in Fig. 3 seitlich eingezeichneten Pfeiles etwa) stärker vergrößert wiedergegeben. Man sieht die starke Verdickung der Epidermis an der Unterseite, die, sowie die Kutinisierung, an der Oberseite rasch abnimmt und dann in zartwandigen Zellen mit sehr dünner Außenwand, ohne Kutikularschichten, doch aber mit sehr zartem Kutikularhäutchen zu äußerst, ihre Fortsetzung findet und sich bis an die äußerste, im Bilde noch angedeutete Pollenkammer (*l*) erstreckt. Den gleichen Charakter hat die Epidermis auch oberhalb der Loculi, an den Innenseiten der Perigonzipfel.

Was die dritte angeführte, im Dienste der Insektenblütigkeit stehende Einrichtung, den Duft der Blüten, betrifft, so will ich ihrem Vorhandensein weniger entgegentreten als der zweiten. Die Wahrnehmung von Duft geben Löw wie sein Begleiter Taubert, Lindmann und auch Kirchner übereinstimmend an, wenn schon die erstangeführten ihn mit dem von Orangenblüten vergleichen, die letzteren mit dem von Äpfeln („Apfelmus" nach Lindmann, „reifen Äpfeln" nach Kirchner). Ich konnte keinen Duft wahrnehmen, doch ist es immerhin möglich, daß mein Riechorgan dazu nicht fein genug organisiert ist. Hervorzuheben ist nur, daß der Vermutung Löw's, der Duft gehe vom Nektar aus, entgegensteht, daß Lindmann den Duft sehr merklich wahrgenommen haben will, hingegen eine Nektarbildung nicht nachweisen konnte.

Auf Grund meiner Beobachtungen gelange ich zur Auffassung, daß wir es bei der Mistel nur mit **Pollenblumen** zu tun haben, wie auch bei Arceuthobium die männlichen Blüten ihren noch nachzuweisenden Besuchern nur Pollen darzubieten vermögen. Sehr in diesem Sinne scheint mir die interessante Beobachtung Kirchner's zu sprechen, daß die Bienen durchaus nur die männlichen Mistelbüsche besuchen. Er sagt: „Ich habe sie (die Bienen) lange Zeit beobachtet, aber regelmäßig gefunden, daß sie die weiblichen, kleineren, schwach duftenden und pollenlosen Blüten selbst dann verschmähten, wenn männliche und weibliche Stücke in nächster Nachbarschaft wuchsen; die Honigbienen sind also unnütze Besucher der Mistelblüte." Ich

meine, das spricht auch für den Mangel eines Nektariums in der weiblichen Blüte, denn wäre Nektar in ihnen zu holen, würden die Bienen sie nicht achtlos beiseite lassen. Die intelligenten Bienen besuchen eben nur die männlichen, ihnen Pollen darbietenden Blüten, die weniger intelligenten, eigentlichen Bestäuber (die von Kirchner festgestellten Fliegen der Gattungen Pollenia, Spilogaster) lassen es sich nicht verdrießen, auch die weiblichen Büsche neben den männlichen nach Darbietungen abzusuchen.

Zusammenfassung.

Versuche erwiesen, daß die Mistel nicht nur Insektenblütler, sondern teilweise windblütig ist und, obgleich ihren Blüten die typischen Merkmale der Windblütler fehlen, die Windbestäubung zu recht beträchtlichem Prozent ein Fruchten ermöglicht. Dazu führt offenbar: die relativ reiche Bildung von Pollen, der, wenn auch mit Stacheln an der Exine versehen, doch nur in kleineren Flocken zusammenhaftet, besonders aber die unmittelbare Nachbarschaft, in der männliche und weibliche Mistelbüsche häufig an den Wirtbäumen stehen.

In anbetracht der frühen Blütezeit der Mistel, in der oft Witterungsumschlag das Insektenleben stark zurückdrängt, erscheint die zweifache Art der Bestäubungsmöglichkeit sehr zweckmäßig und ihr zufolge scheint auch ein Ausfall des Fruchtens bei der Mistel nie vorzukommen.

Außer dem sich ballenden, oberflächlich mit Stacheln besetzten Pollen wurden als Einrichtungen, die der Insektenblütigkeit dienen, noch hervorgehoben: die Ausscheidung von Nektar (Koelreuter, Löw, Kirchner), Duft der Blüten (Löw, Lindmann, Kirchner) und das Vorhandensein eines extrafloralen Schauapparates (Lindmann).

Letztere Annahme wird ohne weitere Diskussion abgelehnt. Es konnte aber auch keine Nektarausscheidung nachgewiesen werden und ebenso ließ die anatomische Untersuchung Organe, welche die Ausscheidung besorgen würden, nicht erkennen. Weniger bestritten wird das Vorhandensein eines charakteristischen Duftes der Blüten, obschon Verfasser hervorhebt, einen solchen nicht wahrgenommen zu haben.

Aus den Befunden wird geschlossen, daß es sich bei der Insektenblütigkeit der Mistel nur um „Pollenblumen" handle, womit die von Kirchner verzeichnete Beobachtung Erklärung findet, daß die Bienen nur die männlichen Stöcke besuchen. Die weniger intelligenten, eigentlichen Bestäuber, Fliegen, lassen sich aber auch das Absuchen der weiblichen Pflanzen nicht verdrießen.

Innsbruck, Botanisches Institut der Universität, im Mai 1918.

Nachschrift.

Als die vorliegende Mitteilung fertig vorlag, erfuhr ich von befreundeter Seite aus Berlin, daß in einer Festschrift der „Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde" ex 1915 eine Abhandlung über die Mistel von Prof. Dr. Edm. J. Klein enthalten sei, in der die Mistel als Windblütler erklärt werde. Dies bewog mich, mein Manuskript zurückzuhalten und mich zu bemühen, Einsicht in die genannte Abhandlung zu gewinnen. Wohl infolge des Krieges war die erwähnte Festschrift noch nicht an den Innsbrucker „Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein" gelangt, der im Schriftentausch mit der genannten Luxemburger Gesellschaft steht. Erst jetzt bin ich, dank der Bemühungen Prof. Dr. v. Dalla Torre's, in die Lage versetzt, in die Abhandlung Klein's „Die Mistel (Viscum album) und ihre Verbreitung im Großherzogtum Luxemburg" Einblick zu nehmen. Dieselbe bringt nach der im Titel spezieller hervorgehobenen Richtung sehr Interessantes und verdient dankende Anerkennung, hingegen stehen die vorangehenden, der Biologie und Physiologie der Mistel gewidmeten Abschnitte nicht auf zeitgemäßer Höhe; es werden mehrfach längst berichtigte, irrtümliche Auffassungen wiederholt und auch von der zugehörigen älteren Literatur ist vieles übersehen. Ungünstig fügte es sich allerdings auch, daß mehrere maßgebende Studien zur Biologie und Physiologie der Mistel erst nach Abschluß des Manuskriptes durch Prof. Klein (Sept. 1914) erschienen.

Entgegen der jetzt bei den Blütenbiologen geltenden Anschauung, daß die Mistel insektenblütig sei, spricht sie Klein sehr apodiktisch als windblütig an, wie folgende Zitate erweisen. S. 19. heißt es: „Die Mistel ist durchweg windblütig, die Bestäubung findet um jene Zeit statt, wo der befallene Baum sein Laub abgeworfen hat, wo also der

Wind nicht behindert wird, den Staub aus den Pollenkammern auf die Narbe zu verfrachten. Die Windbestäubung erfolgt mit großer Sicherheit, denn fast jedes Jahr setzen die weiblichen Blüten zahlreiche Beerenfrüchte an", und wieder S. 28: „Die Mistel ist, wie schon gesagt, durchweg Windblütler, ihre Verbreitung ist also nicht abhängig von jener bestimmter Insekten, die als Bestäubungsvermittler einzugreifen hätten."

Wie Prof. Klein zu der Überzeugung von der Winblütigkeit gekommen ist, wird nicht erwähnt, über bezügliche Versuche nichts mitgeteilt. Vermutlich fußt er auf der Angabe Engler's in des letzteren Bearbeitung der Loranthaceen in den natürlichen Pflanzenfamilien, die aber späterhin durch das Neuauffinden der schon durch Koelreuter festgestellten Insektenblütigkeit durch Löw und die anderen eingangs erwähnten Blütenbiologen als gänzlich widerlegt galt. Diese Annahme wird dadurch wahrscheinlich, daß auch eine zweite irrige Angabe Engler's bei Prof. Klein wieder erscheint. S. 19 heißt es: „Die Blütezeit fällt in den April, im Süden etwas früher, die Befruchtung folgt auf die Bestäubung erst im nächsten Frühjahr (von mir gesperrt H.), die Entwicklung der Frucht dauert dann noch 9 Monate." Freilich ganz übereinstimmend ist dies mit der erwähnten Angabe Engler's nicht, denn dort[1]) heißt es: „Sowohl bei Viscum album wie bei Arceuthobium oxycedri erfolgt die Bestäubung im Herbst, aber die Befruchtung erfolgt erst im nächsten Frühjahr und die Reife erst im November oder Dezember."

Jedenfalls geht hervor, daß Beweisendes für die Windblütigkeit der Mistel die Arbeit Prof. Klein's nicht enthält. Als nicht zurechtfertigend muß noch hervorgehoben werden, daß vielfach Ergebnisse und auch ganze Zitate aus Arbeiten anderer Forscher gebracht werden, diese, wie Kerner, v. Tubeuf, Koernicke, Heinricher u. a. m. auch genannt werden, aber nirgends Titel und Erscheinungsort der betreffenden Abhandlung angegeben wird. So wird z. B. in dem Abschnitte „Bekämpfung der Mistel" ein Zitat von Dr. Molz-Flörsheim gebracht, der auf Versuche von mir sich stützend ein Bekämpfungsverfahren empfiehlt. Mir war dies nicht bekannt und es ist begreiflich, daß man Interesse hat, den Ort, wo eine solche Mitteilung erfolgte, zu wissen, was aber bei dem von Prof. Klein eingehaltenen Vorgange leider unmöglich ist.

Innsbruck, Ende August 1918.

---

1) D. natürl. Pflanzenfamilien, III. T., Abt. 1, pag. 173.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VI.

Alle Bilder betreffen Viscum album.

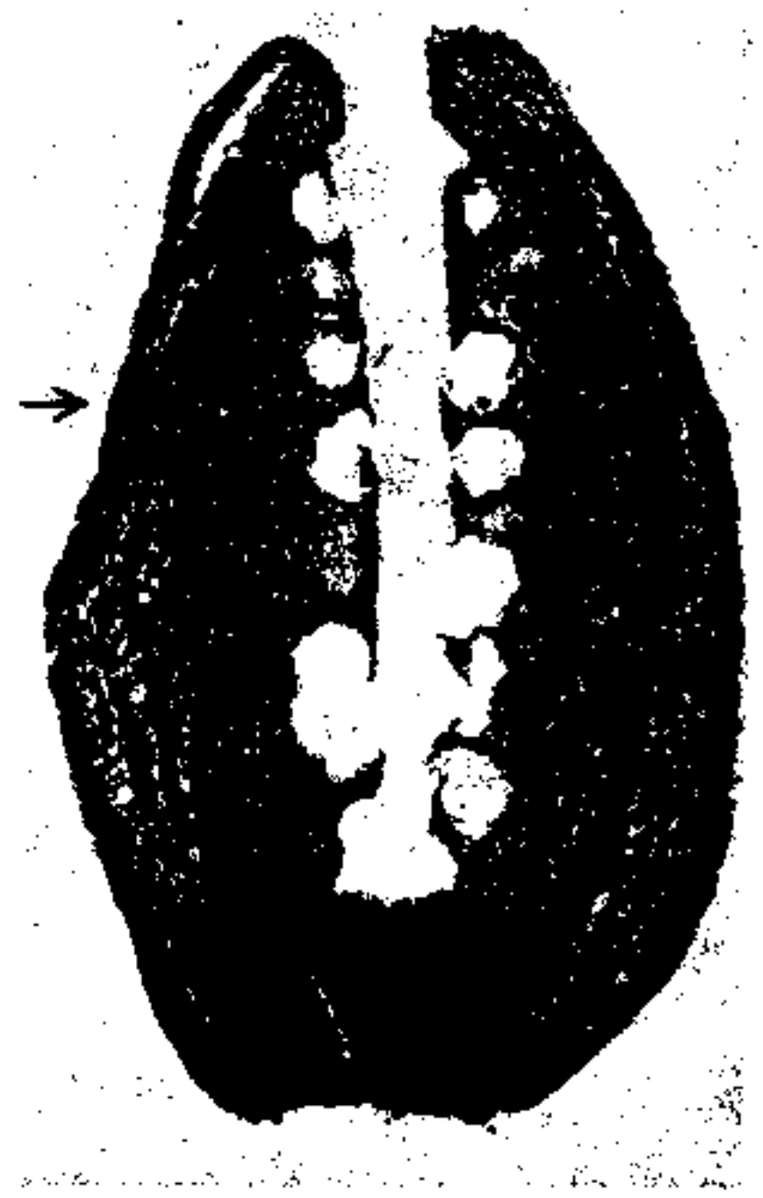
Fig. 1. Medianer Längsschnitt durch die weibliche Blüte. Mikrophotographische Aufnahme eines mit Pikrokarmin gefärbten Schnittes. Vergr. 50.

Fig. 2. Längsschnitt durch ein Perianthblatt der weiblichen Blüte. Nach einer Mikrophotographie gezeichnet, um die zarte Epidermis der Oberseite gegenüber der derben der Unter- (Außen) seite zu zeigen. Die Außenwände der oberseitigen Epidermis wären besser in der Weise, wie in Fig. 4, darzustellen gewesen. Vergr. 80.

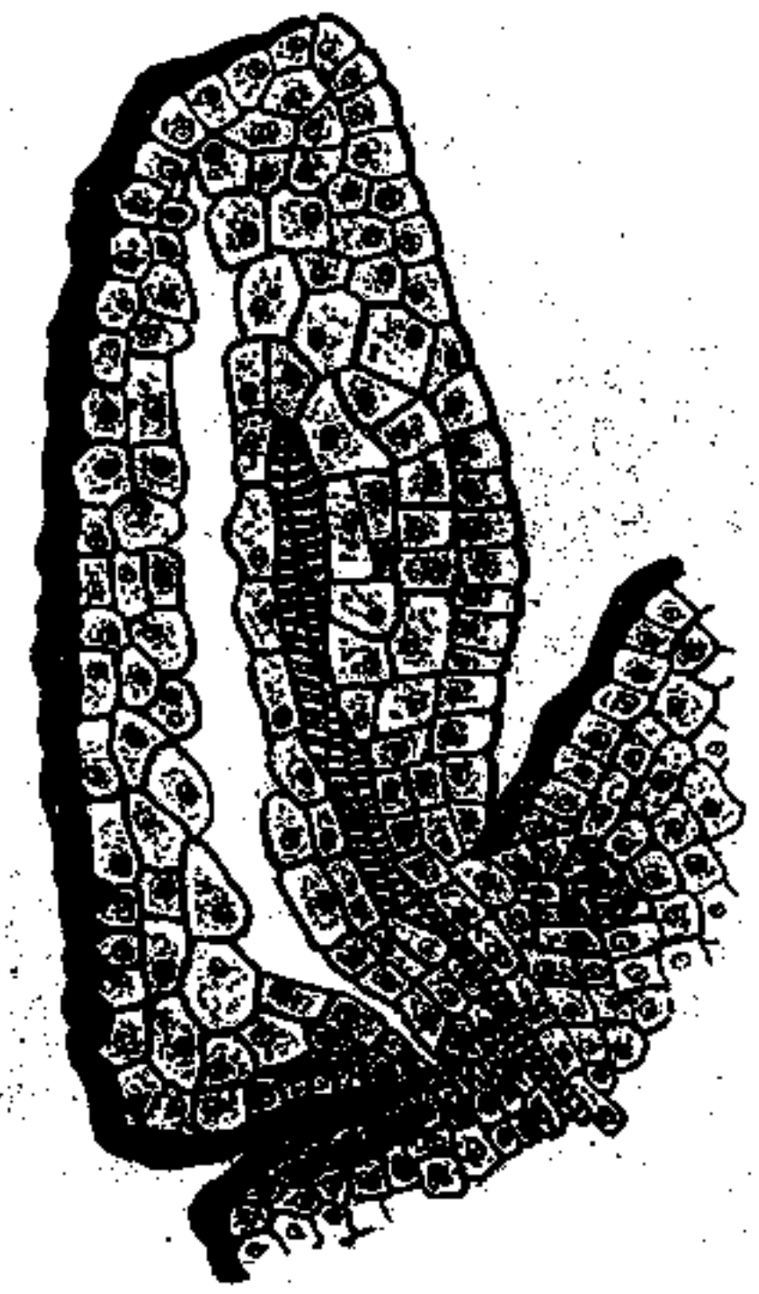
Fig. 3. Längsschnitt durch die männliche Blüte, nach einem mit Hämatoxylin gefärbten Präparate aufgenommen. Vergr. 18.

Fig. 4. Der peripherische Teil eines Querschnittes durch das Perianthblatt einer männlichen Blüte. l = die Höhlung der äußersten Pollenkammer. Unter Zugrundelegung einer Mikrophotographie gezeichnet, um die Zartheit der Zellen der oberseitigen Epidermis (im Umkreis der Lokulamente) vorzuführen. Vergr. ungefähr 80.

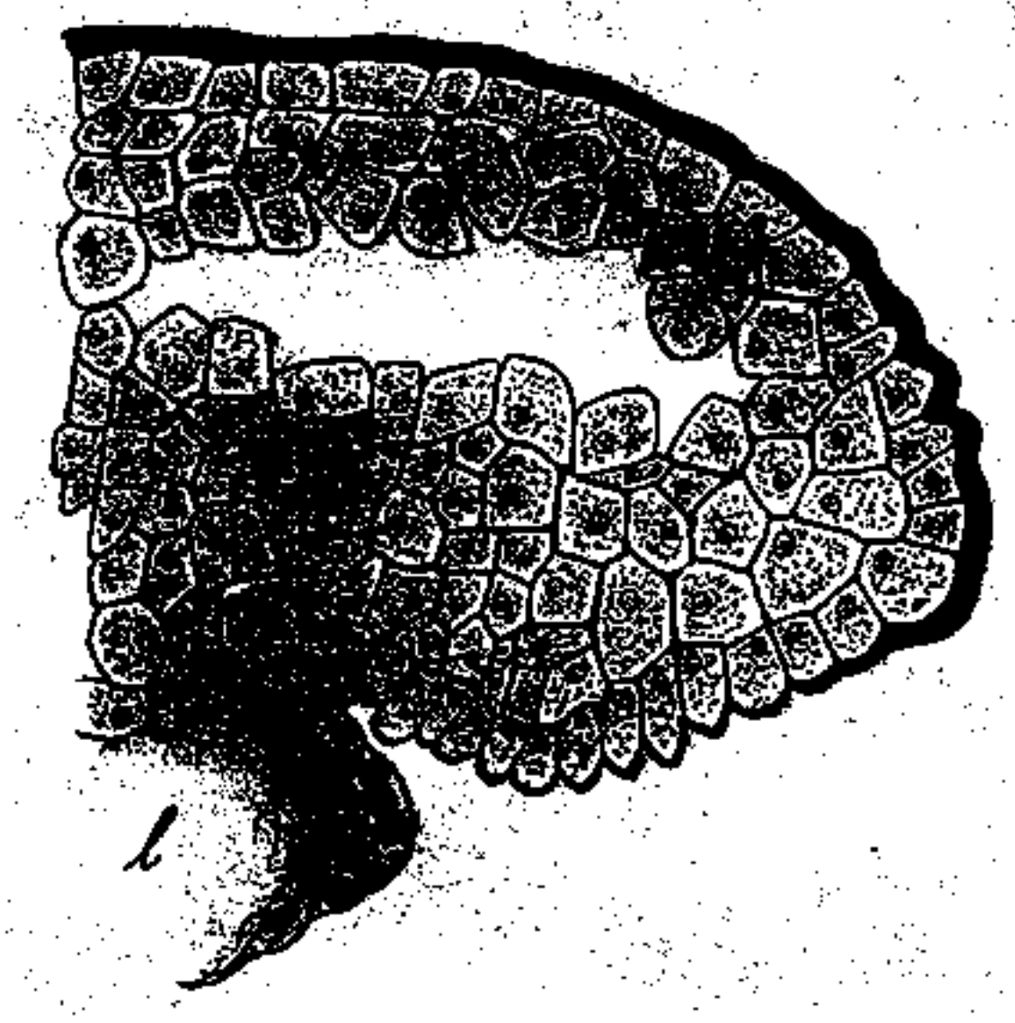
1



3



2



4

Prof. Ad. Wagner phot.

E. Heinricher. J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 113

Autor(en)/Author(s): Heinricher Emil

Artikel/Article: Ist die Mistel (Viscum album L.) wirklich nur Isektenblütler? 155-167