

ihrer Zugehörigkeit gegenwärtig nichts aussagen läßt; es sind darunter Formen, die möglicherweise zu *Leptoscyphus* und anderen Gattungen gehören.

---

Es wird vielleicht manchen unbequem und daher unpraktisch erscheinen, daß ich die bisherige, so bequeme Gattung *Chiloscyphus* aufzulösen unternehme, jedoch muß dagegen bemerkt werden, daß die Wissenschaft solche Rücksichten nicht nehmen kann und darf. Es ist uns darum zu tun, endlich einen Einblick in die natürlichen Verwandtschaften der Formen zu gewinnen, und das wird gründlichst hintangehalten durch Anerkennung solcher großer heterogener Gattungen, wie es *Chiloscyphus* bislang war, die zwar dem Laien und Sammler recht bequem sind, in denen sich aber Formen augenscheinlich sehr verschiedenartiger Verwandtschaftskreise wirr durcheinanderdrängen. Eine Spaltung in kleinere natürliche Gattungen ist nur der erste und wichtigste Schritt zur phylogenetischen Aufklärung einer Gruppe; es muß dann eine mühsame Kleinarbeit weiterhelfen (Ordnen der Spezies in Verwandtschaftskreise, genauere und vielseitigere Untersuchung der einzelnen Arten, Feststellung der Variabilität der einzelnen Arten durch Unterscheidung von Varietäten, Formen etc.). Von diesen Zielen sind wir in der schwierigen Gruppe: *Chiloscyphus* sensu lat. noch weit entfernt. Ich selbst will in einer gleichzeitig erscheinenden Schrift<sup>1)</sup> diese Aufklärung wenigstens für die europäischen Formen von *Chiloscyphus* zu geben versuchen.

---

## Blütenbiologie und Photographie.

### I.

Von Dr. Otto Porsch (Wien).

(Mit Tafel III.)

(Schluß.<sup>2)</sup>)

Die Bestäubung der weiblichen Blüte ist nach dem Vorhergegangenen klar. Beim Anflug wählen die Tiere entweder denselben Weg über die Krone wie in der männlichen Blüte oder sie fliegen sehr häufig direkt auf die Narbe, um sich von hier mit größter Hast zum Nektarium zu begeben. Im letzteren Falle ist die Pollenübertragung auf die Narbenlappen durch die Bauchseite des Tieres unvermeidlich. Wiederholte Untersuchung der Narbe nach dem Anflug der Tiere zeigten mir dieselbe auch bei frisch aufgeblühten Blüten reichlich mit Pollen bedeckt. Bei der geradezu nervösen Hast, mit der das Auffliegen auf die Narbe und das Verlassen derselben erfolgt, ist es äußerst schwer, das Tier gerade in

<sup>1)</sup> Kritik der europäischen Formen der Gattung *Chiloscyphus*.

<sup>2)</sup> Vgl. Nr. 4, S. 145.

diesem Augenblicke auf die Platte zu bekommen. Da aber gerade diese Aufnahme in blütenbiologischer Beziehung von besonderem Werte ist, konnte ich mich nicht entschließen, die Aufnahmsreihe ohne dieselbe abzuschließen. Nach langem erfolglosen Bemühen gelang es mir doch, wenn auch nur ein einzigesmal, diesen Augenblick im Bilde festzuhalten. (Fig. 10.) Obwohl die Aufnahme nicht kontrastreich ist, zeigt sie doch das, worauf es hier ankommt. Der hier notwendigen hohen Einstellung entsprechend erscheint der Blütengrund undeutlich. Im Gegensatz zum Nektarium der männlichen Blüte ist jenes der weiblichen Blüte ringsum gleichmäßig zugänglich, da es, wie bereits erwähnt, als Ringwulst entwickelt ist. Beim Nektarium angelangt, tunken die Bienen mit derselben Gründlichkeit und Hast die dünne Nektarschicht mit lange vorgestreckter Zunge auf. Ich habe auch hier wiederholt die Tätigkeit der Tiere bei zehnfacher Lupenvergrößerung beobachtet. Da der Nektar nicht nur von der ganzen Oberfläche des Ringwulstes, sondern auch an dessen Kanten und in der Ringfurche zwischen diesem und dem kragenförmigen Blütenboden ausgeschieden wird, bleibt kein Winkel von der beweglichen Zunge verschont. Dabei stemmt die Biene beim Vorwärtskriechen häufig den ganzen Rüssel bogig nach rückwärts, um den Nektar mit möglichster Gründlichkeit wegzuwischen. Die Sekretion erfolgt in der ersten Hälfte des Vormittags namentlich an vor direkter Besonnung geschützten Stellen ununterbrochen fort. Ich konnte wiederholt mit der Lupe beobachten, daß, nachdem die Biene beim Saugen einmal im Kreise um das ganze Nektarium herumgekommen war, am Ausgangspunkt die Sekretion schon wieder in vollem Gange war. Daß die Sekretion mit der Insolation in einem bestimmten Zusammenhange steht, dafür scheint mir folgende Tatsache zu sprechen. Wie bereits oben erwähnt, band ich die Blüten im Zusammenhange mit der Pflanze, um den Blütengrund von der Sonne grell beleuchtet zu haben und mit dem Apparate besser heranzukönnen, auf am Rande des Ackers stehende Maispflanzen. Nach längerer Besonnung waren diese Blüten immer schlechter besucht als die am Boden befindlichen, teilweise beschatteten. Die Untersuchung des Nektariums mit der Lupe ergab auch eine trägere Nektarsekretion. Möglicherweise wirkt außer dem bei geringerer Sekretion weniger starken Nektargeruch auch die durch die Sonne beleuchtete gelbe Krone auf das Bienenauge nicht so kontrastreich wie bei teilweiser Beschattung, wo sie sich von dem dunkler grün erscheinenden Laube besonders deutlich abhebt. Denn daß die Farbe bei dem hochentwickelten Gesichtssinn der Bienen das Hauptanlockungsmittel auf die Entfernung darstellt, ist trotz der Versuche Plateaus von Forel und Andreae so überzeugend nachgewiesen worden, daß gegenwärtig darüber kein Zweifel mehr bestehen kann<sup>1)</sup>. Daß bei

<sup>1)</sup> Ich kann nicht umhin, hier auf die lichtvolle Darstellung der ganzen Frage in Forels jüngst erschienenem Buche: „Das Sinnesleben der Insekten“, München 1910 (p. 6—44, 196—218 etc.), zu verweisen.

schwächerer Sekretion die Verringerung der Wirkung auf den Geruchssinn nicht zu vernachlässigen ist, wird dadurch nicht in Abrede gestellt. Außer durch den geringen Besuch wird die Aufnahme auch dadurch erschwert, daß die der Sonne ausgesetzten Blüten rasch welken, obwohl sie mit dem Hauptstamme in organischer Verbindung bleiben.

Bei der eben geschilderten Tätigkeit berühren die Bienen die Seitenkanten und Unterseite der Narbenlappen mit der Rückenseite des Thorax und vermitteln so die Bestäubung. Diesen Vorgang illustrieren die beiden Figuren 9 und 11. Erstere zeigt gleichzeitig drei Bienen beim Honigsaugen und die Berührung der Narbe durch den Rücken der Tiere. Die beiden vorne saugenden Bienen sind deutlich sichtbar, von der dritten ist bloß die Spitze des Hinterleibes als schwarzer Fleck angedeutet. Fig. 11 zeigt eine Biene mit der Rückenseite der Narbe eng angeschmiegt. Auch diese beiden Aufnahmen zeigen wieder die Vorzüge und Nachteile der Photographie. Fig. 11 wurde nach einer kleinen Blüte aufgenommen. Die geringere Tiefenwirkung gestattete noch sowohl Insekt als Narbenoberfläche scharf zu bekommen. Fig. 9 wurde in annähernd natürlicher Größe im Format 13×18 nach einer großen Blüte aufgenommen. In diesem Falle kam nicht nur die Tiefe der großen trichterförmigen Blumenkrone, sondern weiters der Umstand in Betracht, daß hier der die Narbenlappen tragende Griffelteil höher als sonst war. Es fehlt daher sowohl die Schärfe der Krone als jene der Narbenlappen. Wenn auch die Details der Krone und Narbe für die Darstellung der Übertragung des Pollens in diesem Falle unwesentlich sind, so ist doch auch hier wieder gesteigerten Ansprüchen nur durch Detailausführung der Aufnahme als Grundlage an der Hand der Objekte vollkommen entsprochen.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Bedeutung der Honigbiene als Bestäubungsvermittler. In unserem Gebiete ist, wie wohl in Europa überhaupt, die Honigbiene der ausschlaggebende Bestäuber<sup>1)</sup>. Daß außer ihr auch andere Insekten die Blüten gelegentlich des Honigs oder bloß des Pollens wegen besuchen, habe ich bereits oben erwähnt. Für die Bestäubung spielen dieselben jedoch entweder gar keine oder bloß eine so untergeordnete Rolle, daß sie der Honigbiene gegenüber als Bestäubungsvermittler praktisch verschwinden. Von den Hummeln abgesehen, sind auch ihre Körperdimensionen vielfach derart, daß eine Übertragung des Pollens entweder unmöglich oder äußerst unwahrscheinlich ist.

Obwohl in unseren Gebieten der Honigbiene als ausschlaggebendem Bestäuber gegenwärtig der Löwenanteil zufällt, ist zur Beurteilung der historischen Entstehung der Blüten-

<sup>1)</sup> Auch für Philadelphia gibt Gentry außer verschiedenen Hummelarten die Honigbiene als Hauptbestäuber von *Cucurbita Pepo* und *C. ovifera* an. Vgl. Gentry, The fertilization of certain flowers through insect agency. Americ. Naturalist, IX., 1875, p. 263.

anpassungen unbedingt die Frage zu entscheiden, ob dies auch für die Heimat der Pflanze galt resp. gilt. Die Entscheidung dieser Frage ist deshalb schwierig, weil die Pflanze gegenwärtig im wilden Zustande unbekannt ist. Während Müller und Pax in ihrer Bearbeitung der Familie (in Engler-Prantls Natürl. Pflanzenfam., IV., 5, p. 9, 33) den amerikanischen Ursprung der Art für sicher halten, hält Cogniaux Südasien für ihre Heimat<sup>1)</sup>. Ist letztere Annahme richtig, dann könnte die Bienengattung *Apis*, die, wie wir gegenwärtig sicher wissen, asiatischen Ursprungs ist, in einem ihrer Vertreter oder ihren Vertretern überhaupt, auch historisch ihr Bestäuber sein<sup>2)</sup>. Die gesamte Blüteneinrichtung läßt als natürlich angepaßten Bestäuber auf eine langrüsselige Apide schließen. Robertson teilt mit, daß in Illinois *Cucurbita Pepo* von den beiden oligotropen Bienenarten *Xenoglossa pruinosa* Say und *X. cucurbitarum* Ckll. regelmäßig besucht wird<sup>3)</sup>. In dem systematischen Besucherverzeichnis, welches Appel und Loew am Schlusse des dritten Bandes des Knuthschen Handbuches bringen, sind noch *Anthophora spec.* und der Kolibri *Trochilus colubris* L. als Besucher angegeben<sup>4)</sup>. Von den zehn *Cucurbita*-Arten, welche Cogniaux in seiner monographischen Familienbearbeitung beschreibt, sind sechs sicher amerikanisch und vier ihrer Heimat nach fraglich. Wenn man bedenkt, daß die Pflanze nach den obigen Angaben in Amerika von zwei oligotropen Bienenarten regelmäßig besucht wird, wenn man sich weiter ihre gegenwärtige geographische Verbreitung sowie die Tatsache vor Augen hält, daß Wittmack Samen von *Cucurbita moschata* in altpueruanischen Gräbern von Ancon nachwies, so neigt sich schon auf Grund dieser Befunde die Entscheidung der Frage zugunsten des neuweltlichen Indigenates. Die nach Robertson in Illionis den Kürbis besuchende oligotrope Biene *Xenoglossa pruinosa* stimmt übrigens, wovon ich mich durch eigene Anschauung überzeugen konnte, in ihren Körperdimensionen mit unserer Honigbiene im wesentlichen überein<sup>5)</sup>, so daß also

<sup>1)</sup> Cogniaux, *Cucurbitaceae* in Decandolles Monographiae Phanerogam., III., p. 546.

<sup>2)</sup> Über die Geschichte und geographische Verbreitung der Honigbiene vgl. die dienstvolle Arbeit von Gerstäcker: Über die geographische Verbreitung und die Abänderungen der Honigbiene nebst Bemerkungen über die ausländischen Honigbienen der alten Welt. Potsdam 1862. XI. Wanderversamml. deutsch. Bienenwirte zu Potsdam. Herrn Kustos Kohl, welcher so freundlich war, mich auf diese Arbeit aufmerksam zu machen, sei hiemit ergebenst gedankt, desgleichen Herrn Regierungsrat Dr. Ganglbauer für die freundliche Erlaubnis zur Benützung der Bibliothek der zoologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

<sup>3)</sup> Robertson, *Flowers and insects* XIX. Bot. Gazette, XXVIII., 1899, p. 36.

<sup>4)</sup> Daß es sich im letzteren Falle nur um einen gelegentlichen Besucher handelt, kann wohl keinem Zweifel unterliegen.

<sup>5)</sup> Für die freundliche Erlaubnis zur Einsichtnahme in das Material der hymenopterologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums bin ich Herrn Kustos Dr. F. Kohl verbunden.

das Verhalten der Honigbiene während der Bestäubung den richtigen Maßstab für die Beurteilung des amerikanischen Bestäubers abgibt.

Betrachten wir die Frage vom paläozoologischen Standpunkte, so kommen wir zu folgendem Ergebnisse. Die Gattung *Apis* ist nach den grundlegenden Untersuchungen von Handlirsch tertiär derzeit in mehreren Arten aus dem baltischen Bernstein, Rott im Siebengebirge und Öningen in Baden bekannt<sup>1)</sup>. Aus Amerika fehlen jedoch fossile Funde. Es dürfte auch wenig Hoffnung bestehen, dieselbe später für Amerika fossil nachzuweisen. Ist also der Kürbis, wie Cogniaux meint, asiatischen Ursprungs, dann könnte die Honigbiene auch sein historisch angepaßter Bestäuber sein; liegt seine Heimat dagegen in der neuen Welt, dann kommt die Gattung *Apis* auch auf Grund des fossilen Befundes in dieser Eigenschaft nicht in Betracht. Die als ausschlaggebende Bestäuber des Kürbis in Amerika beobachteten oligotropen Bienen stimmen jedoch in ihren Körperverhältnissen mit unserer Honigbiene so weit überein, daß wir das Verhalten der letzteren an der Blüte ohneweiters als Maßstab für die Tätigkeit der ersteren nehmen können, ganz abgesehen davon, daß die Honigbiene in der alten Welt derzeit wohl den ausschlaggebenden Bestäuber unserer Pflanze darstellt.

Es wäre eine sehr dankenswerte Aufgabe, die Besucher der wilden amerikanischen *Cucurbita*-Arten an Ort und Stelle festzustellen. Der Fall zeigt übrigens, wie wertvoll unter Umständen gesicherte Ergebnisse der Blütenbiologie bei vielseitiger kritischer Methodik selbst für die Entscheidung pflanzengeographischer Fragen sein können.

Ich schließe damit die Darstellung meiner die Bestäubung des Kürbis betreffenden Beobachtungen in der Hoffnung, daß es mir gelungen ist, an diesem instruktiven Einzelfall trotz der daran geübten Kritik die Leistungsfähigkeit der photographischen Methode im Dienste der Blütenbiologie anschaulich zu demonstrieren.

## 2. Die Bestäubung von *Leontodon danubialis* Jacq. durch *Panurgus calcaratus* (Scop.).

(Taf. III, Fig. 12.)

Der Blütenbau dieser von Insekten verschiedenster Ordnungen reich besuchten Pflanze ist von H. Müller so meisterhaft beschrieben worden, daß dessen Beschreibung kaum etwas Wesentliches mehr hinzugefügt werden kann<sup>2)</sup>. Den besten Überblick

<sup>1)</sup> Vgl. Handlirsch, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig 1906—1908, p. 892, sowie Cockerell, Description of Hymenoptera from baltic amber. Mitteil. a. d. geologisch-paläontologischen Institut u. d. Bersteinsammlung d. Universität Königsberg i. Pr. 1909. Laut freundlicher Mitteilung des Herrn Kustos A. Handlirsch.

<sup>2)</sup> H. Müller, Befruchtung der Blumen, 1873, p. 409.

über die Reichhaltigkeit des Insektenbesuches, welche in dem Pollen- und Honigreichtum der im Sonnenschein leuchtend gelben Blütenköpfchen ihre Erklärung findet, gibt die Zusammenstellung der Besucherlisten in Knuths Handbuch (II., 1., p. 670—672). Ich könnte diese Gesamtliste auf Grund meiner eigenen Beobachtungen in Kärnten noch bedeutend vermehren. Für die Beurteilung des relativen Anteiles der einzelnen Besucher an der Bestäubung wäre jedoch damit wenig gewonnen. Denn die Zahl derjenigen Insektenarten, deren Besuche allein genügen würden, um dem Herbstlößenzahn vollen Fruchtansatz zu sichern, ist im Verhältnis zur großen Artenzahl von Besuchern überhaupt relativ gering. Das Hauptkontingent stellen die Apiden und Syrphiden. Wenn wir unter den ersteren von der Honigbiene und einigen Hummelarten absehen, so sind wenigstens im Gebiete des Wörthersees als die stereotypischsten Bestäuber *Panurgus calcaratus* (Scop.), *Dasygaster plumipes* (Panz.), *Dufourea vulgaris* Schenck und *Halictus calceatus* Scop. zu bezeichnen<sup>1)</sup>. Unter diesen war in dem genannten Gebiete wenigstens in den letzten drei Sommern *Panurgus* an Individuenzahl wohl der reichste. Nach diesen kommen sofort *Dufourea* und *Halictus* und erst an letzter Stelle *Dasygaster*. Wenn auch die letztere an Individuenzahl den anderen gegenüber zurücktritt, so übertrifft doch bei ihrem kolossalen Pollenbedarf ihre individuelle Leistung für die Fremdbestäubung bei weitem jene der übrigen. Denn in dem genannten Gebiete scheint sie wenigstens nach meinen Beobachtungen ihren Pollenbedarf fast ausschließlich an *Leontodon danubialis* Jacq. zu decken, dagegen fand ich sie auf ihrem geliebten *Cichorium intybus* L. wieder fast stets honigsaugend. Ich behalte mir vor, später an anderer Stelle auf den speziellen Anteil der einzelnen Bestäuber unserer Pflanze näher einzugehen und beschränke mich hier bloß auf *Panurgus calcaratus*, da ich bloß diese Art im Bilde vorführe.

Daß die Gattung *Panurgus* bei uns ausschließlich Kompositen besucht, ist den Hymenopterologen schon seit lange bekannt<sup>2)</sup>. Unter diesen besucht unsere Art in dem erwähnten Gebiete wieder ausschließlich nur gelbe Kompositen. In dem bezeichneten Gebiete ist der Herbstlößenzahn unstreitig ihre Lieblingsblume. Außer dieser besucht sie gerne *Hieracium*-Arten, *Crepis biennis* L. etc. Wenn sie sich gelegentlich auf Blumen anderer Familien finden, so sind dies fast immer nur gelbblütige Arten, wie *Ranunculus*, *Erysimum*-Arten etc. Ich komme in einer späteren Arbeit an der Hand ausführlicher Besucherlisten auf diese Frage noch zurück. Vorläufig mag ein Hinweis auf die Zusammenstellung der von

<sup>1)</sup> Nomenklatur nach Schmiedeknecht, Hymenopteren Mitteleuropas. Jena 1907.

<sup>2)</sup> So schreibt Schmiedeknecht (l. c., p. 71) bei der Charakteristik der Gattung: „Ausschließlich an Kompositen, namentlich *Hieracium*“.

dieser Art besuchten Pflanze genügen, welche Knuth in seinem Handbuch (II., 2., p. 638) gibt.

Die Anziehungskraft des Herbstlöwenzahns auf unser Insekt ist so groß, daß das Tier häufig in den Köpfchen desselben übernachtet. Auch die Paarung wird häufig hier vollzogen. Die erstere Gewohnheit des Tieres ermöglichte es mir auch, dasselbe während des Pollensammelns auf die Platte zu bringen. Das Tier besucht die Blüte sowohl des Honigs als auch des Pollens wegen. Beim Pollensammeln liegt es häufig in Profilstellung im Blütenköpfchen und streift unter sehr raschem, lebhaftem Einwärtskrümmen und Ausstrecken des Abdomens den Pollen ab. Bei der außergewöhnlichen Hast und Geschwindigkeit, mit der sich dieser Vorgang bei hellem Sonnenschein vollzieht, wo die Tiere am lebhaftesten sind, ist es äußerst schwer, sie auf die Platte zu bekommen. Da sie bei bewölktem Wetter träger sind, wählte ich einen Tag mit teilweise bewölktem Himmel für die Aufnahme. Ich benützte die Zeit längerer Bewölkung in den frühen Morgenstunden, um auf ein Weibchen dieser Art scharf einzustellen, welches in dem Köpfchen übernachtet hatte. Es war dabei in derselben Stellung verblieben die es beim Pollensammeln einnimmt. Nachdem Platte und Verschußapparat in Bereitschaft waren, wartete ich so lange, bis die Wolke den Rand der Sonne erreichte. Auf diesen Augenblick kam es mir an. Denn wie der erste Sonnenstrahl das Tier trifft, ist dasselbe wie elektrisiert und beginnt sofort in aller Hast mit dem Pollensammeln, resp. Honigsaugen. In diesem Augenblicke, den mir mein Begleiter durch ein verabredetes Zeichen andeutete<sup>1)</sup>, denn meine ganze Aufmerksamkeit galt selbstverständlich bloß der Beobachtung des Tieres, drückte ich ab. So gelang es mir nicht nur, das Tier in seinem charakteristischen Gesamthabitus, sondern selbst das Höschen des rechten Hinterbeines scharf auf die Platte zu bringen. (Vgl. Fig. 12.) Die Aufnahme zeigt weiter die Berührung der Griffel durch die Pollenmasse des Höschens. Die Griffel und Antheren erscheinen im Bilde im Zentrum des Köpfchens als Lichtpunkte, resp. Strichelchen. Ich hoffe, im Laufe dieses Sommers auch einen Teil der übrigen Bestäuber der Pflanze, vor allem die obengenannten an der Bestäubung besonders hervorragend beteiligten Besucher auf die Platte zu bringen und gelegentlich später im Bilde vorführen zu können.

### 3. *Syrphus balteatus* Deg. auf *Verbascum phlomoides* L.

Ich habe bereits an anderer Stelle auf die Bedeutung der Staubfadenhaare der *Verbascum*-Arten kurz hingewiesen<sup>2)</sup>. Daß ihre ausschließliche Funktion nicht darin bestehen kann, die

<sup>1)</sup> Für freundliche Assistenz bin ich Herrn phil. A. Albrecht verbunden.

<sup>2)</sup> Vgl. Porsch, Beiträge zur histologischen Blütenbiologie. II. Weitere Untersuchungen über Futterhaare. Österr. Botan. Zeitschr., 1906, p. 179.

Augenfälligkeit der Blüte zu erhöhen, geht daraus hervor, daß sie bei einer ganzen Reihe von Arten farblos sind und mit der Grundfarbe der Krone überhaupt keinen Farbenkontrast bilden. Bei jenen Arten, wo sie durch ihre violette Färbung zur hellgelben Grundfarbe der Krone und der orangeroten Farbe des Pollens einen Farbenkontrast bedeuten, tragen sie sicher zur Augenfälligkeit der Krone bei. Aber ebenso sicher ist ihre Funktion trotzdem damit noch nicht erschöpft.

Sowohl Kerner als H. Müller geben an, daß diese Haare von den Insekten ausgesogen oder mit ihren Rüsselklappen bearbeitet werden. Ja Kerner spricht sogar direkt von einem Abweiden derselben durch die Insekten<sup>1)</sup>. Von *Verbascum nigrum* L. sagt H. Müller, daß diese Art den Insekten außer einer ganz unbedeutenden Menge Honig eine größere Menge orangeroten Blütenstaubes und überdies in den keulig verdickten violetten Haaren noch ein drittes Anlockungsmittel darbietet. In seiner auf diese Art bezüglichen Besucherliste gibt er an, daß die Schwebefliege *Syrphus balteatus* Deg. an den Staubfadenhaaren leckt, dieselben mit den Rüsselklappen bearbeitet und nach dieser Prozedur an einem anderen Staubgefäße derselben Blüte ebenso verfuhr. Dasselbe gilt nach ihm für *Eristalis arbustorum* L. und *Syrphid pipiens* L. Bei *V. phoeniceum* L. konnte er dasselbe für *Rhingia rostrata* L. nachweisen (l. c., p. 278). Der Bau der einzelligen, keulenförmigen, dünnwandigen Haare, sowie ihr Zuckerreichtum, der neuerdings wieder durch Senft überzeugend nachgewiesen wurde<sup>2)</sup>, stehen mit ihrer Funktion als Insektenlockspeise in vollem Einklange. Erweisen sie sich ja diesen Untersuchungen zufolge als ausgezeichnete Schulobjekte für den mikrochemischen Zuckernachweis mit essigsauerm Phenylhydrazin.

Für mich war es nach diesen Befunden vollkommen klar, daß diese Haare, die demgemäß am besten als „Zuckerhaare“ zu bezeichnen sind, nach dem Pollen eine wichtige Insektenlockspeise darstellen. Denn Honig wird bei einigen Arten gar nicht, bei anderen nur in so geringer Menge produziert, daß er als Nahrungsmittel nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, und der Pollenreichtum ist nicht groß. Infolgedessen wandte ich meine ganze Aufmerksamkeit der Tätigkeit der Mundteile derjenigen Besucher zu, welche nach ihrem Körperbau und der Blüteneinrichtung als Bestäuber in erster Linie in Betracht kamen. Nach meiner Ansicht sind die ausschlaggebenden und den Blüteneinrichtungen adäquaten Besucher unstreitig Syrphiden. Sowohl die Stellung der Staubgefäße und des Griffels als die mechanischen Einrichtungen und Form und Farbe der Blumenkrone

<sup>1)</sup> Kerner, Pflanzenleben, I. Aufl., II., p. 166. — H. Müller, l. c., p. 277.

<sup>2)</sup> Senft E., Über den mikrochemischen Zuckernachweis durch essigsaueres Phenylhydrazin. Sitzungsber. d. Wiener Akad., mathem.-naturw. Kl., CXIII., Abt. 1 (1904). Vgl. dessen Abbildung 6 auf Taf. I.



sprechen für diese unter den Fliegen mit relativ hoch entwickeltem Farbensinn ausgestatteten Tiere. Das geringe Körpergewicht derselben steht auch in vollem Einklange mit der keineswegs größere Körperbelastung vertragenden Befestigungsart der Krone.

Ich beschränke mich in der folgenden Darstellung bloß auf das Wesentliche und behalte mir eine kritische Analyse der Blütenbiologie dieser Art an der Hand ausführlicher Besucherlisten für eine spätere Mitteilung vor. Meine Beobachtungen erstrecken sich bezüglich der Syrphiden hauptsächlich auf Arten der Gattungen *Syrphus*, *Melithreptus*, *Platycheirus*, *Syritta* und *Eristalis*. Unter diesen stellt im genannten Gebiete *Syrphus balteatus* Deg. wohl den häufigsten Bestäuber dar. In der Tätigkeit der Mundteile stimmen alle Gattungen wesentlich überein. Bezüglich des Baues der einzelnen Mundteile und ihrer Verwendung beim Honigsaugen und Pollenfressen sei der in dieser Frage weniger Orientierte auf die klassische einschlägige Darstellung H. Müllers verwiesen (l. c., p. 34—39). Den Tieren kommt es zunächst auf den Pollen an, den sie auf die von H. Müller ausführlich beschriebene Weise unter lebhafter Bewegung der Endklappen in die Rinne der Unterlippe schieben, von wo er der Mundöffnung zugeführt wird. Bei entsprechender Vorsicht, resp. Deckung läßt sich dieser Vorgang unter schwacher Lupenvergrößerung ganz gut beobachten. Die Fliege begnügt sich jedoch in der Regel nicht bloß mit dem Zermahlen des Pollens, sondern sie drückt die Zuckerhaare mit den Rüsselklappen und saugt den zuckerhaltigen Saft derselben aus. Es liegt hier also der Fall vor, daß eine Pollenblume, welche keineswegs über große Pollenmengen verfügt, zu weitgehenden Pollenverlusten dadurch vorbeugt, daß sie den Tieren außer dem Pollen noch im Saft eigener Zuckerhaare weitere Kost darbietet. Die sichere Feststellung dieser Tatsache war für mich deshalb besonders wichtig, weil ich ursprünglich in den Staubfadenhaaren von *Verbascum* normale Futterhaare vermutete und glaubte, dieselben würden wie die Futterhaare und Futtergewebe der von mir früher daraufhin untersuchten brasilianischen Orchideen von den Insekten in toto abgefressen werden. Die genaue Beobachtung der Tätigkeit der Tiere belehrte mich jedoch, daß dem nicht so ist, sondern daß es den Tieren bloß auf den süßen Saft ankommt. Im Einklange hiemit findet man auch nach dem Besuche der Tiere an bereits bestäubten Blüten die Zuckerhaare zwar verwelkt oder vertrocknet, aber keineswegs in merkbarer Menge abgerissen. Nicht nur der Zellinhalt, sondern auch das Gebahren der Bestäuber rechtfertigen demnach, diesen Haartypus auch terminologisch als „Zuckerhaare“ den eigentlichen Futterhaaren gegenüberzustellen.

Die Bestäubung erfolgt, wie bekannt, durch die Bauchseite der Tiere, wobei dieselben den der Bauchseite applizierten Blütenstaub der beiden längeren kahlen Antheren auf die vorgestreckte

Narbe übertragen. Da es blütenbiologisch wertvoll war, gewissermaßen als objektiven Beweis der beobachteten Tätigkeit des Aus-saugens der Zuckerhaare durch die Schwebefliegen diesen Vorgang photographisch festzuhalten, gab ich mir wiederholt viele Mühe, dies durchzuführen. Leider gelang es mir bis jetzt bloß ein einzigesmal, das scheue Tier in diesem Augenblicke auf die Platte zu bringen. (Fig. 13.) Die Aufnahme zeigt bloß, daß die Fliege (*Syrphus balteatus* Deg.) mit den Mundteilen sich an den weißen Zuckerhaaren der drei kürzeren Staubgefäße zu schaffen macht und mit der Bauchseite des Hinterleibsendes die eine der beiden längeren kahlen Antheren berührt, wodurch sie sich den Blütenstaub derselben unvermeidlich auf die Bauchseite überträgt. Mehr zeigt dieselbe leider nicht. Sie ist demgemäß bloß ein Beweis für den tatsächlichen Besuch dieser Fliegenart, die Art der Übertragung des Blütenstaubes auf die Bauchseite des Hinterleibsendes und die Tatsache, daß das Tier seine Nahrung an den behaarten Antheren findet. Ob es mir möglich sein wird, auf Grund schärferer Aufnahmen in Seitenansicht bei Vergrößerung diesen Vorgang unzweideutig photographisch festzuhalten, müssen weitere, daraufhin unternommene Versuche zeigen.

---

Ich möchte zum Schlusse nur darauf hinweisen, daß mir noch folgende Aufnahmen gut gelungen sind, auf deren Reproduktion ich der hohen Herstellungskosten wegen verzichtete<sup>1)</sup>.

Schwebefliege (*Eristalis tenax* L.), auf *Seseli annuum* L. Honig saugend.

Schwebefliege (*E. arbustorum* L.), auf *Seseli annuum* L. Honig saugend.

Rosenkäfer (*Cetonia aurata* L.), auf *Seseli annuum* L. Honig saugend.

*Andrena cetii* Schrk. (Apide), auf *Scabiosa agrestis* W. K. Honig saugend, als Typus einer oligotropen Biene der heimischen Fauna.

*Sicus ferrugineus* L., auf *Cirsium arvense* Scop. Honig saugend.

Schmetterlingsaufnahmen:

Weißfleck (*Syntomis phegea* L.), auf *Cirsium arvense* Scop. Honig saugend.

Blutfleck (*Zygaena filipendulae* L.), auf *Centaurea Scabiosa* L. Honig saugend.

---

Ich schließe damit die Darstellung meiner Versuche, die, wie bereits oben erwähnt, nicht mehr und nicht weniger als ein

<sup>1)</sup> Für etwaige Interessenten aus dem Lehrfache möchte ich bei diesem Anlasse erwähnen, daß die Firma K. Kafka, Wien, III/4, Rennweg 42, nach meinen Originalplatten unter meiner Kontrolle angefertigte Diapositive für Unterrichtszwecke käuflich abgibt.

zielbewußter Anfang sein wollen. Sollte diese Anregung sachlich berufenen Blütenbiologen — denn nur an diese ist sie gerichtet — als Anspörn dienen, die in diesen Zeilen gekennzeichnete Methodik zu Nutz und Frommen unserer schönen Disziplin weiter auszubauen, so haben meine Bemühungen ihren Zweck erfüllt.

### Erklärung der Tafel III.

Originale zu Fig. 8 u. 9 in Plattengröße 13×18, zu allen übrigen Figuren 9×12. Sämtliche Figuren daher stark verkleinert.

Fig. 1—11: Die Biologie der Kürbisblüte (*Cucurbita pepo* L.).

Fig. 1. Männliche Blüte: Antherenfächer zu Beginn der Pollenentleerung; zwei Nektarlöcher sichtbar, das dritte durch die Antherensäule verdeckt.

Fig. 2. Männliche Blüte: Höhepunkt der Pollenentleerung; die Antherensäule erscheint ringsum von Blütenstaub eingepudert.

Fig. 3. Weibliche Blüte: Gesamtansicht bei Einstellung auf die Narbe.

Fig. 4. Weibliche Blüte: Einstellung auf den Blütengrund. Die Aufnahme zeigt die Narbe mit ihren kräftig entwickelten Narbenpapillen und das ringwulstförmige Nektarium (dunkel), vom kragenförmigen Rande des Blütenbodens (weiß) umgeben.

Fig. 5. Weibliche Blüte: Narbe im Höhepunkt der Sekretion. Die sezernierenden Narbenpapillen sind als zahlreiche Lichtpunkte sichtbar.

Fig. 6—8: Die Pollenaufnahme durch die Arbeiterinnen der Honigbiene (*Apis mellifica* L.).

Fig. 6. Zwei Honigbienen beim Nektarsaugen. Ein Tier saugt am vorderen Nektarloch und bestäubt sich dabei den Rücken, das zweite saugt am rückwärtigen Nektarloch, kopfüber auf der Antherensäule sitzend, und bestäubt sich dabei die Bauchseite.

Fig. 7. Zwei Bienen beim Honigsaugen die Berührung der Antherensäule mit der Seite des Thorax zeigend.

Fig. 8. Sämtliche drei Nektarlöcher sind mit Honigbienen besetzt.

Fig. 9—11: Die Pollenabgabe durch die Honigbiene in der weiblichen Blüte.

Fig. 9. Übertragung des Blütenstaubes auf den Narbenrand durch den Rücken der Bienen. Die Blüte ist gleichzeitig von drei Bienen besucht; zwei saugen vorne, von der dritten, welche rückwärts, durch die Narbe verdeckt, kopfüber saugt, ist bloß die Hinterleibsspitze als schwarzer Fleck sichtbar.

Fig. 10. Übertragung des Blütenstaubes auf die oberen Partien der Narbenlappen durch die Bauchseite der Biene bei Ankunft derselben in der Blüte oder unmittelbar vor dem Verlassen derselben.

Fig. 11. Übertragung des Blütenstaubes auf den Narbenrand durch den Rücken der Biene.

Fig. 12. Weibchen von *Panurgus calcaratus* (Scop.), im Blütenköpfchen von *Leontodon danubialis* Jacq. pollensammelnd. Die Aufnahme zeigt das Hösen des rechten Hinterbeines.

Fig. 13. Schwebfliege (*Syrphus balteatus* Deg.) beim Aussaugen der Zuckerhaare von *Verbascum phlomoides* L.