©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Versuche zum Farbensehen und zur Blumenauswahl der Wespen

Von Emil Werth

Die Wespen bilden unter den Blumeninsekten eine im wahren Sinne des Wortes eigene Klasse, die sich mit keiner der anderen Gruppen der Blumenbesucher vergleichen läßt. Bei gänzlichem Mangel irgendwelcher, äußerlich erkennbarer „Anpassungen" an die Gewinnung von Blumennahrung bekunden sie bei ihren Blütenbesuchen eine solche Emsigkeit und Fertigkeit, wie wir sie sonst nur bei ganz einseitig an Blumennahrung „angepaßten" Insekten beobachten, unter denen die Bienen und Hummeln ihnen im System am nächsten stehen.

Diese Eigenart der Wespen als Blumenbesucher hat schon frühzeitig die Blütenbiologen veranlaßt, diesen Tieren eine übertriebene Bedeutung für die Blumenwelt zuzuschreiben. Und man hat danach bestimmte Blütenkonstruktionen als „*Wespenblumen*" bezeichnet, wobei man annahm, daß sie unter dem auslesenden Einfluß der Wespen im Laufe der Stammesgeschichte gezüchtet worden seien. Neben gewissen Formeigentümlichkeiten (s. unten) zeichnet diese „Wespenblumen" ein bestimmter Farbton, ein schmutziges Purpur aus. Diese Farbe ist in unserer heimischen Flora z. B. recht gut zu beobachten auf der Oberseite der Krone von Scrophularia nodosa, die als ausgesprochene „Wespenblume" gilt. Man erhält diese „Wespenblumenfarbe" durch Mischung von Carmin und Grün mit geringem Zusatz von Sepiabraun.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen[1]), daß der Gesamtkomplex der Tatsachen, die den Blumenbesuch der Wespen betrifft, keineswegs den Begriff der „Wespenblumen" zu rechtfertigen vermag. Die echten Wespen gehören keineswegs zu den häufigsten Blumenbesuchern. Es sind durchwegs nur Blumen mit ganz oder fast ganz offen liegendem Honig, die den Wespen zusagen; solche, die auch von dem großen Heer der Fliegen (Schwebfliegen wie andere) besucht werden. Mit den meisten Fliegen, die ja nur in wenigen Gattungen längere Saugorgane besitzen, teilen die Wespen die Unfähigkeit, tiefer liegenden Honig zu erlangen. An erster Stelle stehen da die Umbelliferen (Doldenblütler) und ähnliche Blumen, d. h. stark reduzierte Einzelblüten mit offen sichtbarem Honig, die zu dichten Ständen (Dolden, Trauben, Ähren usw.)

---

[1]) Ber. d. D. Bot. Ges. 61, 1943, S. 181 ff.

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

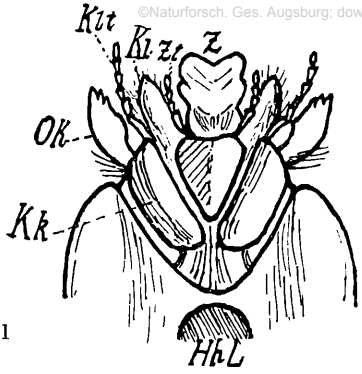

Fig. 1

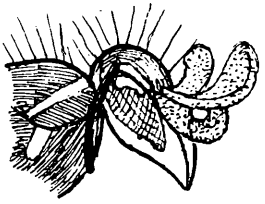

Fig. 2

Fig. 1: Mundwerkzeuge von Vespa vulgaris. In zehnfacher natürlicher Größe, von unten gesehen: HhL = Hinterhauptsloch, Kk = Kieferkörper, Kl = Kieferlade, Klt = Kieferladentaster, Z = Zunge, Zt = Zungentaster, Ok = Oberkiefer. Die Mundwerkzeuge der Wespe sind fast bei der Grundform der Insekten stehen geblieben und sind nicht viel anders wie die einer Grille z. B.

Fig. 2: Kopf von Vespa germanica mit zwei Paar Pollinien von Epipactis latifolia (in der Figur punktiert) an der Stirn. Fünffache natürliche Größe.

derart in großer Zahl vereinigt sind, daß die besuchenden Insekten meist bequem von einer Blüte zur anderen schreiten und so in kurzer Zeit und mit geringer Mühe zahlreiche Blüten ausbeuten können. Derartige Blumenformen machen über 50% der von Wespen besuchten Blütentypen aus (Werth aaO.). Wespenbesuche kommen ferner auf offene, napf- oder schalenförmige Blüten, ebenfalls mit meist ganz offen liegendem, ohne verlängerte Mundwerkzeuge erreichbarem Honig. Es sind Blütenformen, wie sie der Volksmund auszeichnend als Rosen benennt (Heckenrose, Pfingstrose, Adonisröschen, Windröschen, Klatschrose, Wasserrose, Studentenröschen, Sönnenröschen usw.). Dieser Blumentypus nimmt 11½% der in der Literatur bekannt gewordenen Wespenbesuche auf.

Beobachtet man die Wespen auf den genannten Bestäubungstypen in Gesellschaft zahlreicher Fliegen mannigfaltigster Art und auch von Käfern, so gehört ein weiterer, von Wespen besuchter Bautypus in die Gruppe derer, die gemeinhin von Immen besucht werden. Entsprechend dem Mangel verlängerter Mundwerkzeuge bei den Wespen sind es einige, am wenigsten extrem ausgebildete von diesen, sagen wir mal Immenblumen. Es sind kleine, tassenkopfähnliche Blütenformen, die gerade den Wespenkopf aufnehmen oder hälftig-symmetrische Blüten mit ähnlich gestaltetem Nektarbehälter, die in der Literatur speziell als „Wes-

penblumen“ bezeichnet sind: Rhamnus, Cotoneaster, Bryonia Scrophularia, Symphoricarpus, Epepactis (latifolia) und Lonicera alpigena. Sie machen 21% der von Wespen besuchten Blumen aus. Es kommt dann noch eine Reihe von Besuchen hinzu, die sich nicht auf einen bestimmten Blütentypus beziehen lassen und die daher als sogenannte Zufallsfunde zu werten sind. Sie betragen 14%.

Es geht aus dieser Aufstellung hervor, daß die sogenannten Wespenblumen nur 21% der gesamten Blumenbesuche durch Wespen erhalten, der zu über 50% auf die „Schirmblumen“ entfällt. Da überdies die sogenannten „Wespenblumen“ gleichzeitig reichlichen Besuch durch andere Hymenopteren erhalten, so dürfte die Bezeichnung als „Wespenblumen“ zu verwerfen sein.

Um so mehr erscheint es notwendig, einmal die Wirkung der sogenannten *„Wespenblumenfarbe“* auf die Wespe unmittelbar experimentell zu prüfen und auf gleichem Wege zu versuchen, darüber Klarheit zu erlangen, wie das, was alle regelmäßig von Wespen besuchte Blüten gemeinsam haben, auf diese Insektengruppe wirkt. Die dahin zielenden Versuche ergaben fast anderthalbtausend registrierte Einzelbesuche. Das wirklich beobachtete ist aber um vieles größer; die Möglichkeit, die Einzelvorgänge im Protokoll festzuhalten, war nicht mehr gegeben, wenn mehrere Wespenindividuen zugleich auf der Versuchsplatte erschienen. Es wurde jedoch auch bei diesen Massenbeobachtungen nichts bemerkt, was den Ergebnissen der registrierten Versuche zuwiderläuft. Die Versuche wurden auf der Brüstung eines Balkons vorgenommen, sodaß die Versuchstiere frei zu- und abfliegen konnten. Die Hauptform war dabei wahrscheinlich Vespa vulgaris, doch war daneben noch mindestens eine andere Art beteiligt.

Um die Möglichkeit einer *Farbbindung* — wie sie bei Hummeln und Bienen leicht gelingt — zu prüfen, wurde den durch Marmelade angelockten Wespen zunächst eine Platte mit grünem Grund und 5 Farbscheiben, die alle mit Zuckersaft beschickt waren, geboten. Ergebnis: Die Farben: weiß, cadmiumgelb, zinnoberrot, kobaltblau und schmutzigkarmin (Marmeladefarbe!) wurden der Reihe nach, von einer Farbe zur anderen, im Kreise herum kriechend angenommen. Es war also keine Bindung an die Marmeladefarbe festzustellen!

Nunmehr wurde den Versuchstieren, nachdem sie durch Zuckersaft auf weißem Grunde an die Örtlichkeit gebunden waren, eine weißgründige Platte mit 5 Farbscheiben, je mit einem Tropfen dicker Zuckerlösung

©Naturforsch. Ges. Augsburg; download unter www.biologiezentrum.at

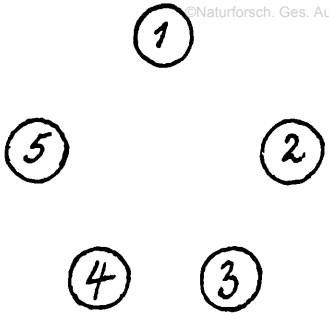

Fig. 3: Versuchsanordnung bei den Farbexperimenten. $^1/_5$ der wirkl. Größe: 1 rot, 2 „wespenblumenfarbig", 3 gelb, 4 carmin, 5 blau.

beschickt, geboten. Jede Farbscheibe hat 2½ cm Durchmesser, die Farben sind gelb, rot, blau, karmin und Mischkarmin (mit grün und etwas sepiabraun — siehe oben) = „Wespenblumenfarbe". Das Ganze ist mit einer Glasscheibe bedeckt, auf welcher über jeder Farbscheibe der Safttropfen unmittelbar aufgetragen wurde. Zusammen 111 Farbbesuche verteilten sich wie folgt: wespenf. 19, gelb 36, rot 18, blau 18, karmin 20. Das heißt also: alle Farben erhielten fast gleich viele Besuche, außer *gelb*, das fast die doppelte Besuchszahl empfing. Jedenfalls wurde die sogenannte „Wespenblumenfarbe" in keiner Weise bevorzugt.

Es folgten mannigfache Variationen der Versuche, die hier nicht alle einzeln angeführt werden können. In einem Fall besuchte dabei das betreffende Tier im Kranze meiner Farben folgende Reihe: gelb — gelb — rot — wespenfarbe — gelb — blau — gelb: Eine unverkennbare Bevorzugung von *gelb!* Es kamen bei diesen ganzen Versuchen an Anflugsbesuchen (= erste Farbe beim Anflug des Versuchstieres) auf: gelb 13 = 59,09%, rot 5 = 22,72%, karmin 2 = 9,09%, blau 2 = 9,09%, wespenfarben 0 = 0,00%. Das ergibt also wieder unverkennbar eine Bindung an gelb; besser gesagt: eine instinktive (angeborene — nicht andressierte) Vorliebe für gelb! Dagegen kam auf die Wespenfarbe überhaupt kein Anflugsbesuch. An Besuchen kamen dabei auf gelb 28, rot 14, wespenfarben 18, blau 16, karmin 16, zusammen 97. Auch so wieder eine deutliche Bevorzugung von gelb! Diese Bevorzugung veranlaßte mich, nochmals die Möglichkeit einer Farbbindung durch Dressur zu prüfen. Es wurde auf Blau dressiert und dann die Fünffarbenplatte geboten. Es erhielten dabei Anflugsbesuche: gelb 9 = 40,9%, rot 5, karmin 1, blau 3 = 13,63%, wespenfarben 4 = 18,18%. Da Blau überhaupt we-

niger als 20% (= 1/5 von 5 Farben) hat, so kann von einer Bindung (durch Dressur) nicht die Rede sein! Auch andere Forscher[2]) haben bei Wespen — im Gegensatz zu Bienen und Hummeln — eine Dressurbindung nicht erzielen können. Es wäre aber falsch, daraus auf ein Unvermögen der Wespen, die Farben nach ihren Werten unterscheiden zu können, zu schließen. Wenn man andere Merkmale der Unterscheidung der Futterquelle ausschaltet (z. B. „Kärtchenverfahren")[2]), so ist auch die Wespe im Stande mit Hilfe der Farben das Gesuchte zu finden. Auch ergeben unsere Versuche weiterhin noch Anhaltspunkte, die ein richtiges Farbensehen auch der Wespen zur Voraussetzung haben.

Um nach dieser kleinen Abschweifung wieder auf den letzten Teilversuch zurückzukommen, so hat dabei *Gelb,* obgleich es hier weder durch „Bindung", noch durch seine Lage — den anfliegenden Versuchstieren gegenüber — bevorzugt sein kann, wieder die meisten Besuche erfahren. Es hat fast 30% Besuche überhaupt und rund 41% der Anflugsbesuche erhalten. Gelb muß danach als die — erblich fixierte — *„Lieblingsfarbe"* der Wespe gelten! Dagegen kann auch aus diesem Versuche jedenfalls eine Bevorzugung der „Wespenblumenfarbe" in keiner Weise herausgelesen werden. Ein weiterer gleicher Versuch mit Dressur auf Blau ergab ebenfalls keine Bindung an Blau.

Ein Versuch mit vorhergehender Dressur auf Gelb ergab für diese Farbe kein anderes Bild, wie wir es auch ohne vorherige Dressur erlebt haben. Nämlich Anflugsbesuche: blau 2 = 20%, rot 2 = 20%, gelb 4 = 40%, wespenfarben 1 = 10%. Die „Wespenfarbe" ergibt immer die denkbar niedrigsten Zahlen.

Nach einer guten Stunde Dressur auf die Fünffarbenplatte zur Ortsbindung ergab ein Versuch mit farblosem Zuckersaft fast gleiche Werte für alle Punkte, die allesamt 20% — dem Ideal entsprechend — sehr nahe kommen. Die höchsten liegen gut 1½% darüber, die niedrigsten nahezu ebensoviel darunter.

Die Ergebnisse der bisherigen Versuche dürften hinlänglich gezeigt haben, daß die Wespen nicht durch die Blütenfarben bei ihrer Blumenauswahl geleitet werden. Insbesondere kommt die sogenannte Wespenblumenfarbe (schmutzigpurpur) in dieser Hinsicht nicht in Betracht. Sie erreicht in unseren Versuchen nicht ein einziges Mal den Durchschnittswert, d. h. 1/5 der 5 Farben, = 20%, und ist im Durchschnitt aller Versuche nur knapp 12%! Von einer besonderen Liebhaberei für diese an sich unscheinbare Farbe, die den Ausgangspunkt für die Zucht

derart gefärbter Blumen gegeben haben könnte, kann also gar keine Rede sein. Damit in Übereinstimmung steht die blütenbiologische Tatsache, daß die weit überwiegende große Mehrheit der von Wespen mehr oder weniger regelmäßig besuchten Blumen auch garnicht diese Farbe hat, sondern weiß ist.

Da keine Farbbindung zustande kam, so können die Versuche auch garnicht darüber entscheiden, ob die Wespe überhaupt die vorgelegten Farben zu unterscheiden vermag. Es sprechen dafür allerdings die Tatsachen, die uns zur Annahme einer instinktmäßigen (erblich fixierten) Vorliebe für Gelb führten.

Die Farbversuche ergaben insgesamt die folgenden Zahlen: Anflugsbesuche: blau 15 = 14,85%, rot 20 = 19,80%, gelb 41 = 40,59%, wespenfarben 7 = 6,93%, karmin 18 = 17,82%. Besuche überhaupt: blau 95 = 18,37%, rot 107 = 20,70%, gelb 138 = 26,69%, wespenfarben 81 = 15,67%, karmin 96 = 18,57%. Anflugsbesuche zusammen: 101, Besuche insgesamt 517.

Diese Zahlen zeigen bei den Besuchen überhaupt: 1. für blau, rot und karmin dieselben Werte wie bei den farblosen Versuchen (rund 18½% bis 21% = um den Normalwert; 1/5 der Besuchersummen = 20%). 2. *Gelb* — mit für unser Auge größtem Helligkeitswert — liegt ungefähr ebensoweit darüber wie wespenfarbig — die für unser Auge unscheinbarste Farbe — darunter liegt, ausgerechnet „wespenblumenfarbig"! 3. Noch viel schärfer tritt diese Disharmonie naturgemäß hervor bei den „Anflugsbesuchen" (d. h. dem bei jedem Teilversuch dem Anflug der Wespe folgenden ersten Farbbesuch). Hier erreicht die „Wespenfarbe" nur rund 1/3 des „Normalwertes", während Gelb reichlich den doppelten Betrag zeigt. Infolgedessen erreicht keine der restlichen Farben den Normalwert; sie bleiben — ohne untereinander allzusehr zu variieren — etwas darunter.

Das Verhalten Gelb gegenüber, zumal bei den Anflugsversuchen, könnte uns andererseits aber auch zu der Vorstellung führen, daß die Wespe nicht vom eigentlichen Farb-, sondern vom Helligkeitswert geleitet wird. Das zu entscheiden, sind noch weitere Versuche nötig. Auch schien es erwünscht, noch Näheres über den wirklich leitenden Faktor bei der Blumenauswahl durch die Wespen zu erfahren.

Zur Entscheidung über die Bedeutung des *Helligkeitswertes* der Farben wurden zunächst Versuche mit 5 Grundfarben: weiß, gelb, rot, blau und karmin ausgeführt. Bei den Besuchen überhaupt fielen auf: gelb

27%, weiß 21%; die übrigen Farben blieben unter dem Mittel. Das könnte für Helligkeitswert sprechen. Jedoch bei den Anflugsbesuchen: Gelb 44% (trotz schlechtester — hinten! — Position), weiß 22%. Die übrigen Farben unter dem Mittel.

Nunmehr stellte ich Versuche mit Grauscheiben an, in 5 Nuancen (Weiß einbegriffen). Die Zahl der Besuche überhaupt, bei der ersten Serie, war 136; 1/5 davon ist 27,2. 3 von 5 stimmten in der Besuchszahl damit überein. Eine, die mittlere Nuance, war 5 höher, eine 4 niedriger. Keine Bevorzugung also der höheren Helligkeitswerte! — Das dunkelste Grau (fast schwarz) erhielt ebenso viele Besuche wie das hellste und mehr als weiß. Auch ein Zentraltropfen auf schwarzem Grund fällt in keiner Weise aus dem Gesamtbild heraus. Auch die Anflugsbesuche zeigten dasselbe. Das dunkelste Grau hat die zweithöchste Zahl von Besuchen aufzuweisen und mehr als das hellste! Alle Zahlen halten sich nahe um „Normal". Damit dürfte es zweifelsfrei sein, daß die konstante Bevorzugung von Gelb nicht auf seinem Helligkeitswert, sondern auf dem wirklichen Farbwert beruht. Damit ist es dann aber auch bewiesen, daß den Wespen ein Farbseh- und Unterscheidungsvermögen zukommt.

Weitere Variationen der Versuche bestätigten nur das schon Festgestellte und brauchen daher hier nicht näher erörtert zu werden. So ergab auch eine Wiederholung der Farbtafelversuche wieder für Gelb die meisten Besuche. Eine Versuchsserie mit einem Safttropfen im Zentrum, ohne Farbunterlage, zeigte wieder, daß diese farblose Nahrungsquelle nicht weniger Besuche erhielt als die Farben, was beweist, daß die Farben keinen nennenswerten Einfluß auf die Besuchswespen ausüben. Dasselbe wird bewiesen durch Versuche, bei denen 6 Zuckersafttropfen auf weißem Grund (ohne Farbunterlage) geboten wurden: Die Abweichung der Besuchszahl vom Mittel war etwa die gleiche wie bei den Farbscheiben. Daß die Wespen durch Erfahrung zu lernen vermögen, zeigte eine Versuchsserie, bei welcher im Kranz angeordnet abwechselnd ein Wasser- und ein Safttropfen gereicht wurde: In der ersten Versuchshälfte empfingen Wasser wie Saft so gut wie gleichviele Besuche; in der zweiten Versuchshälfte dagegen bekamen die Safttropfen fast die doppelte Besuchszahl wie die Wassertropfen. Die Versuchstiere hatten inzwischen gelernt.

Da die bisherigen Teilversuche es mehr als wahrscheinlich gemacht hatten, daß weder der Farbwert an sich, noch der Helligkeitswert der Farben für die Wespe leitend sind und sie daher kaum anders, als durch

die Erkennung der Nahrungsflüssigkeit selbst (Glanzlicht!) geführt wird, so zielten meine Schlußversuche dahin, die Anziehungskraft des *Glanzlichtes (Reflexlicht)* unmittelbar zu prüfen.

In einem großen Sortiment von Stecknadeln mit bunten Glasköpfen fand sich in genügender Zahl eine Sorte, deren Köpfe für unser Auge vollkommen der Farbe käuflicher, rotkarminfarbener Marmelade glichen. Mit ihrer Hilfe wollte ich den Farbunterschied zwischen der Nährflüssigkeit mit ihrem Glanzlicht und dem Glanzlicht allein („trockenes Glanzlicht") ausschalten. Da es aber nicht gelang, die Versuchstiere von Marmelade auf Marmeladetropfen, abwechselnd mit gleichfarbenen Nadelköpfen zu bekommen — die Marmelade war offenbar stark mit Saccharin versetzt — so wurde folgendes Arrangement gewählt (Fig. 4), alles auf weißem Grunde.

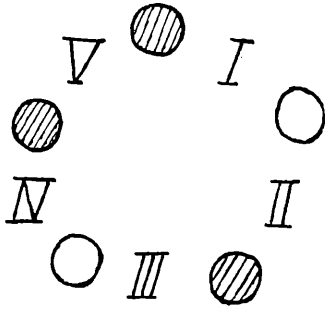

Fig. 4: Anordnung bei den Glanzlichtversuchen, $^1/_5$ der natürlichen Größe: Schraffiert = rotcarminfarbener Nadelkopf = trockenes Glanzlicht, helle Kreise = rotcarminfarbene Marmeladetropfen, I bis V = farblose Zuckersafttropfen.

Anflug bzw. Ziel der Wespen war fast immer ein Zuckersafttropfen; aber auf der Versuchsplatte wurden auch die beiden anderen Objekte angenommen. Gemeinsam haben alle drei das Glanzlicht. Da die Nadelköpfe (trockenes Glanzlicht) fast ebensoviel Besuche erhielten wie der Zuckersaft, so spricht das für Glanzlicht als Anziehungs- bzw. Erkennungsmittel von Honig usw.

Ein Ausschnitt aus dem Versuchsprotokoll möge als Beispiel dienen. Es erhielten darin im Durchschnitt für jeden Punkt (Tropfen oder Nadelkopf) Besuche überhaupt: Zuckersaft 23,8, Marmelade 18,3, Nadelköpfe 22,3. Das heißt: die trockenen Glanzlichter übten fast die gleiche Anziehung aus wie der Zuckertropfen. Daraus darf man wohl den Schluß ziehen, daß das Glanzlicht (Reflexphänomen) es ist, das dem Wespenauge — gleichwie auch dem unsrigen — eine Flüssigkeit (Nahrungssaft, Honig) als solche kenntlich macht.

©Naturforsch. Ges. Aug www.biologiezentrum.at

Ergebnis:

Als Gesamtergebnis unserer Wespenversuche dürfen wir das folgende buchen:

1. Den Wespen geht das Vermögen, Farben zu erkennen und zu unterscheiden, keineswegs ab. Beweis: a) Die Wespe vermag ohne Fühlertastung — also optisch — farbige Marmelade von farblosem Zuckersaft zu unterscheiden und letzteren aus einem komplizierten System von Tropfpunkten zwischen den Marmeladetropfen herauszufinden. — b) Die Versuche ergaben (s. unten) eine angeborene (erblich fixierte) „Liebhaberei" für Gelb. — c) ist das Farbenunterscheidungsvermögen aus der sonstigen Organisationsverwandtschaft mit Biene und Hummel zu erschließen.

2. Das Farbensehen und Unterscheiden spielt jedoch bei der Nahrungssuche der Wespen keine entscheidende Rolle. Beweis: a) Sie lassen sich nicht ohne weiteres an eine bestimmte Farbe binden. — b) Versuche mit Safttropfen auf farbloser, für alle Tropfen gleicher, dunkler oder weißer Unterlage zeigten wesentlich dasselbe Bild wie die Farbversuche, und es ergaben sich ungefähr die gleichen Differenzen zwischen der Besuchszahl der einzelnen Punkte (Tropfen). Ebenso fällt bei Versuchen, bei denen zusammen mit Grau- oder Farbscheiben ein zentraler Safttropfen (x) ohne Farb- oder Grauunterlage geboten wurde, die Besuchszahl für x in keiner Weise aus dem Rahmen des übrigen heraus. — c) Die sogenannte Wespenblumenfarbe (Schmutzig-purpur) wurde in keinem der Teilversuche bevorzugt, blieb vielmehr in allen diesen erheblich unter dem Mittel der Besuche für die einzelnen Farben und hatte in den Gesamtversuchen die bei weitem niedrigste Besuchszahl! Es kann daher keine Rede davon sein, daß diese — für unser Auge unscheinbarste — Versuchsfarbe der Ausgangspunkt für eine Züchtung der sogenannten Wespenblumen abgegeben hat. — d) Ein Blütenstand mit offenen Blüten der Scrophularia nodosa — dem Prototyp der sogenannten „Wespenblumen" und „Wespenblumenfarbe" —, der während eines großen Teils der Versuche unmittelbar neben meiner Farbenversuchsplatte stand, die heftigsten Wespenbesuche erhielt, wurde nicht ein einzigesmal angeflogen.

3. Trotzdem lassen die Versuche eine deutliche — vermutlich im Unterbewußtsein verankerte — angeborene „Liebhaberei" für *Gelb* erkennen. Beweis: Fast in allen Teilversuchen mit Farben erzielte Gelb die größten

Zahlen, und in einer Reihe von 517 Einzelversuchen bei den „Anflugsbesuchen“ 41%. Daß diese „Farbenliebhaberei“ blütenbiologisch nicht in die Erscheinung tritt, dürfte damit zusammenhängen, daß die Wespen — im Gegensatz zu Biene und Hummeln — ja keineswegs ausschließlich auf Blumennahrung angewiesen sind, sondern zumeist auf anderweitiger Nahrung angetroffen werden. Dagegen muß daran erinnert werden, daß dieses Gelb auch im Farbkleide der Tiere selbst — wohl mehr als bei irgend einer anderen Insektengruppe — in die Erscheinung tritt, sodaß man kaum der Vermutung eines genetischen Zusammenhanges aus dem Wege gehen kann.

4. Bei den, die Vorliebe für Gelb anzeigenden Reaktionen ist das Sehen der Farbwerte und nicht das — bei Gelb naheliegende — Empfinden für den Helligkeitswert ausschlaggebend. Beweis: Versuche mit Grauscheiben, wobei die dunkelste (für unser Auge eben noch vom tiefschwarzen Untergrund sich abhebende) Nuance ebensoviele Besuche erhielt wie die hellste und mehr als Weiß.

5. Die Wespen erkennen die Nahrungsquelle unmittelbar an dem Reflexlicht eines Flüssigkeitstropfens oder einer Flüssigkeitsschicht. Beweis: a) Das unter 2 b) gesagte. — b) Versuche mit Rotmarmelade, Rotnadelköpfen („trockenes Glanzlicht“) und Zuckersaft, zusammen auf weißem Grund, wobei die Nadelköpfe fast ebensoviel Besuche erhielten wie der Zuckersaft.

2. und 5. stehen im besten Einklang mit den *blütenbiologischen Tatsachen*. Denn a) die sogenannte „Wespenblumenfarbe“ kommt nur einem ganz geringen Bruchteil der mehr oder weniger regelmäßig von Wespen besuchten Blumen zu und findet sich sonst auch häufig genug bei anderen nie von Wespen besuchten Blumen. — b) *Die Wespen besuchen nur Blüten, deren Nektar entweder ganz offen liegt oder doch von außen gut sichtbar ist.*

Eine *Fernorientierung* ist offenbar im allgemeinen gar nicht vorhanden. Sie wird ersetzt durch ein blindes Hin- und Herfliegen und Suchen. Doch kommt verhältnismäßig leicht eine erfahrungsbedingte, örtliche Bindung zustande. Sie ist vermutlich von optischer Wirkung, wobei aber die engere Nahrungsquelle keine Rolle spielt. Denn jene Bindung bleibt auch bestehen, wenn diese entfernt oder geändert wird. Es dauert dann eine geraume Zeit, bis die Wespe die neue Situation erfaßt hat und auszuwerten imstande ist.

Die *Nahorientierung* erfolgt teils durch blindes Hin- und Herlaufen oder -fliegen auf engem Raum, begleitet von dauerndem Tasten der Fühler oder — auf einige Zentimeter — optisch, wobei das Tier dann schnurgerade auf das Ziel lossteuert.

Einige Beobachtungen mögen zum Schluß noch angeführt werden, die geeignet sind, unser Verständnis der Wespen als Blumenbesucher abzurunden und abzuschließen. Epipactis latifolia ist wohl in unserer Flora die ausgesprochenste „Wespenblume"; d. h. bei ihr überwiegt nach allen Beobachtungen der Wespenbesuch den aller anderen Insekten. Unsere häufigeren 3 Epipactisarten: palustris, latifolia und rubiginosa sah ich alle drei sowohl von Großbienen (Apis- und Bombusarten) wie von Wespen besucht. (Dazu kommen noch etliche Fliegen — Syrphiden u. a.) Bei Ep. palustris ist nach meinen vieljährigen Beobachtungen Apis mellifica die Hauptbesucherin, bei Ep. rubiginosa mehrere Bombusarten, bei Ep. latifolia Wespenarten. Beobachtet man bei letzterer Art die Besuche, so fällt einem auf: Bombus leistet dabei stetige, beharrliche Arbeit, kaum eine einzige Blüte wird an dem reichblütigen Stande überschlagen. Die Wespe dagegen verfährt spielerisch, tändelnd. Eine oder ein paar Blüten werden besucht, dann fliegt sie zu einem anderen Stande usw. Danach könnte es scheinen, als ob Bombus für die Pflanze von größerem Nutzen wäre. Aber es läßt sich leicht beobachten, daß Vespa, die mangels verlängerter Mundwerkzeuge, den Kopf viel tiefer in das Honignäpfchen tauchen muß, mit viel größerer Sicherheit sich dabei die Pollinien an die Stirn heftet, als Bombus, der nur seinen dünnen Rüssel einzuführen braucht. So dürften beider Besuche für die Pflanze von ziemlich gleichem Effekt sein! Warum wird nun Ep. latifolia vorwiegend von Wespen besucht, die beiden anderen Arten der Gattung — bei gleichartigem und gleichgroßem Nektarium — nicht? Der Blütenbesuch von Symphoricarpus racemosus gab mir die Antwort. Dieser Strauch wird bei uns vorwiegend als Heckenpflanze, d. h. also in großen, geschlossenen Beständen, gezogen. Diese bieten in der Hochblüte einem Heer von Bienen und Hummeln eine unerschöpfliche Nahrungsquelle. Wenn aber die Blüte zu Ende geht, an der Basis der Trauben die ersten weißen Früchte erscheinen und nur noch an ihrem Gipfel hie und da eine Blüte sich entfaltet, dann wird man diese Blumeninsekten wohl vergeblich an Symphoricarpus suchen. Bei dem großen Bedarf von Blütennahrung für ihre Brut haben sie sich längst einer ergiebigeren Honigquelle zugewandt, während die Wespen, die in Bezug auf Blumennahrung

nur für ihren eigenen Bauch zu sorgen haben, nunmehr meist die ausschließlichen Besucher der Blüten der Schneebeere sind. Und ähnlich liegt es bei Epipactis. E. palustris tritt regelmäßig in großen dichten Beständen auf. Ebenso sah ich E. rubiginosa meist in größeren Flächen vorkommen — wenn diese auch lockerer sind als bei der vorigen —. E. latifolia dagegen sieht man fast nur als Einzelpflanze, höchst selten tritt sie in wenigzähligen Gruppen auf. (An einer solchen machte ich die Vergleichsbeobachtungen zum Hummel- und Wespenbesuch). Die Blütenfarbe kann es nicht sein, wie unsere Versuche gezeigt haben. Diese ist überdies bei rubiginosa so wie bei der als „Wespenblume" angesehenen Lonicera alpigena und bei E. latifolia sehr variabel: fast rein grün, fast weißlich grün, blaß-schmutzigkarmin und kräftig schmutzig-karmin. Damit dürften alle Eigenheiten, die wir beim Blütenbesuch der Wespen beobachten, hinlänglich geklärt sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 005_1952

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

Artikel/Article: Versuche zum Farbensehen und zur Blumenauswahl der Wespen. 131-142