

Hymenopteren als Schlüsselarten für Orchideen - Pflanzen in Abhängigkeit von Insekten

Hymenoptera as key species for orchids – plants dependent upon insects

Hannes F. Paulus

Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien;
hannes.paulus@univie.ac.at

Orchideen gehören zu den Blütenpflanzen, die zur Übertragung des Pollens wie andere Angiospermen Tiere (Zoogamie), vor allem Insekten (Entomogamie) nutzen. In unserer Flora spielen hierbei Hymenopteren eine gewichtige Rolle, allen voran die Bienen (Apoidea), und zwar deshalb, weil sie Blüten nicht nur zur eigenen Ernährung, sondern auch zur Ernährung ihrer Brut besuchen. Dies erhöht die Besucherfrequenzen erheblich, so dass Bienen in vielen Fällen die häufigsten Bestäuber sind. Deshalb hat es sich für eine Reihe von Pflanzenarten im Lauf der Evolution gelohnt, sich zu spezialisieren. Dies gilt auch für eine große Zahl unserer Orchideen.

Besonderheiten der Orchideenblüte

Während "normale" Blüten ihren Pollen nur in kleinen Portionen abgeben, haben Orchideen eine Methode gefunden, bereits bei einem einzigen Blütenbesuch ihren gesamten Pollenvorrat auf einmal abzugeben und im Zuge der Besuche weiterer Blüten davon entweder wiederum alles oder doch große Mengen auf der Narbe abzuladen. Die spezielle Erfindung hierzu sind die Pollinien oder Pollinarien, die in der Evolution notwendig geworden sind, als Orchideen für ihre Verbreitung auf sehr zahlreiche und dadurch winzigste Samen pro Blüte gesetzt haben. Unsere heimischen Orchideen haben zwischen 8.000 und 150.000 Samen pro Blüte, die nur befruchtet werden können, wenn eine Methode der Bestäubung gefunden wird, bei der auch entsprechend hohe Pollenzahlen in kurzer Zeit auf die Narbe transferiert werden können.

Wenn man all diese gewaltigen Pollenzahlen in einem Paar Pollinien oder Pollinarien konzentriert, so funktioniert eine gezielte Übertragung nur, wenn Bestäuber gezielt und spezifisch angelockt werden, da sonst zwar viel Pollen abgegeben wird, dieser aber mit geringer Wahrscheinlichkeit auf eine artgleiche Narbe gelangt. So ist zu erwarten, dass viele Orchideen auf sehr spezifische Bestäuber gesetzt haben.

Die Evolution von Täuschblumen

Im Zusammenhang mit der Spezifität der Bestäuberanlockung ist ein beachtenswertes Phänomen zu erklären, warum nämlich bei Orchideen so viele Fälle von Täuschungsmanövern verbreitet sind. In unserer Flora sind weit mehr als die Hälfte aller Arten Täuschblumen. Hierher gehören alle Knabenkräuter (Gattungen *Orchis* und *Dactylorhiza*), alle Waldvöglein-Arten (*Cephalanthera*) u. a. Sie sind so genannte Nahrungstäuschblumen. Dies bedeutet, dass sie zur Anlockung potentieller Bestäuber mit Blüten signalen operieren, die sonst bei Belohnungsblumen verbreitet sind. Belohnt wird ja in der Regel mit Nektar und /

oder Pollen. Die verwendeten Signale sind neben Düften und Blütenfarbe auch spezielle Blütenmuster (Blütenmale, Saftmale, Blütenführungsmale), wie sie vor allem bei Bienenblumen weit verbreitet sind, die ein generalisiertes Signal für „Futter“ darstellen. Wir wissen heute, dass bei zygomorphen Blüten diese Imitationen der realen, aber nicht sichtbaren Staubgefäße sind oder sein können.

Es stellt sich die Frage, warum Orchideen so viele Täuschblumen entwickelt haben, obwohl auch sie ein großes Interesse daran haben sollten, dass sie von vielen Blütenbesuchern aufgesucht werden. Dies wird normalerweise durch Belohnungen (z. B. durch hochwertigen Nektar) gewährleistet. Es sollte daher gute Gründe dafür geben, dass Orchideenblüten vielleicht doch nicht so häufig besucht werden.

Eine Erklärung ist gerade der Besitz der Pollinien. Sie sind zwar gut für eine Maximierung der Pollenübertragungsraten, aber eben nur, wenn es sich dabei um Fremdbestäubungen innerhalb derselben Art handelt und nicht, wenn sie zu den Narben fremder Arten gebracht werden. Dies macht hohe Spezifität der Anlockung notwendig. Es ist aber auch evolutiv gesehen schlecht, wenn diese Pollenmengen innerhalb desselben Blütenstandes zur Bestäubung eingesetzt werden. Das ist Nachbarbestäubung, eine spezielle Form der Selbstbestäubung und bedeutet für die Blüte eher einen maximalen Verlust ihres Pollens und damit Verlust ihres Fortpflanzungspotentials. Wenn Evolution jedoch hohen Fortpflanzungserfolg belohnt, ist eine Minimierung des Pollenverlustes ein Evolutionserfolg.

Täuschung und die Seltenheit von Bestäubungen

Während „normale“ Blüten darauf setzen, durch Belohnungen ihre Blütenbesucher bei der Stange zu halten, ist dies bei vielen Orchideen offenbar gerade nicht der Fall. Bestäuber, die nicht belohnt werden, lernen in der Regel sehr schnell, dass die vermeintliche Nahrungsquelle leer ist. Das gilt auch für Instinkt-täuschblumen, wie die bei uns und vor allem im Mittelmeer verbreiteten Ragwurzarten der Gattung *Ophrys*, die mit ihren Blüten in artspezifischer Weise paarungsbereite Weibchen von Wildbienen und Grabwespen imitieren. Auch die getäuschten Männchen, die versucht haben, solche vermeintlichen Weibchen zu begatten, durchschauen schnell diesen Schwindel. Dies verringert die Bestäubungsraten drastisch, allerdings auch die Wahrscheinlichkeit von Selbstbestäubungen. Die Kompensation besteht allerdings darin, dass im Fall einer Bestäubung jeweils gleich viele tausend Samenanlagen befruchtet werden können. So kann man sagen, dass Orchideen reine Opportunisten sind, die wie Lotteriespieler alles auf eine Karte setzen. Nur wenige machen Gewinn – unter Umständen jahrelang auch nicht –, dann allerdings gleich einen Hauptgewinn.

Hymenopteren als Bestäuber

Wegen der oben genannten Randbedingungen und der Konsequenz der Seltenheit von Bestäubungen sind allerdings Orchideen ganz besonders auf das Vorhandensein ihrer Bestäuber angewiesen. Dabei muss man für die Populationsentwicklung der betreffenden Arten bedenken, dass sie neben ihren z. T. sehr spezifischen Standortansprüchen entweder auf ein lokal austauschbares Bestäuberspektrum angewiesen sind (eingeschränkte Generalisten) bzw. auf hochspezifische Bestäuberarten angewiesen sind (z. T. extreme Spezialisten).

Zum ersten Typ gehören eher weit verbreitete Orchideenarten wie *Epipactis*-Arten oder *Listera ovata*, zum zweiten Typ viele unserer „Flaggschiffarten“ wie Ragwurzarten (*Ophrys sphegodes*, *O. holoserica*), *Cephalanthera rubra*, die außerdem Bestäuber-limitiert sind.

An mehreren Beispielen werden die Arten der Limitierungen und der Mangel an Kenntnissen über Biotopansprüche und Verbreitung der Bestäuber aufgezeigt.

Buchbesprechung – Book review

GEISER, E. 2001: Die Käfer des Landes Salzburg. Faunistische Bestandserfassung und tiergeographische Interpretation. – Monographs on Coleoptera (Wien), Vol. 2, 706 pp. gebunden, 24 Abbildungen, 154 Verbreitungskarten, ISSN 1027-8869.

Während die Käferfauna der meisten österreichischen Bundesländer bereits seit vielen Jahrzehnten gut erforscht ist, liegt nun erstmals auch für Salzburg ein Werk vor, in dem sämtliche in diesem Bundesland nachgewiesenen Käferarten mit ihrem genauen örtlichen Vorkommen aufgelistet und interessante Auswertungen mit diesen nun veröffentlichten Daten erstellt worden sind.

Für das Land Salzburg sind bisher 3.750 Käferarten nachgewiesen geworden. Um die genauen Fundmeldungen zu eruieren, hat die Autorin über 50 Sammlungen aus dem In- und Ausland, mehr als 250 Literaturstellen und weiters verschiedene Grauliteratur aufgespürt und ausgewertet und schließlich mehr als 30.000 Fundmeldungsdaten über die Käfer Salzburgs zusammengetragen. Die Erstellung dieser Salzburger Käferfaunistik erfolgte in enger Zusammenarbeit mit ZOBODAT (früher ZOODAT), die Ernst Reichl vor 30 Jahren am Institut für Informatik der Universität Linz entwickelt und viele Jahre betrieben hat und die inzwischen am Biozentrum in Linz weitergeführt wird.

Die ersten Kapitel des Buches befassen sich mit der Bedeutung einer Lokalfaunistik für die Forschung und den Naturschutz. Mit detaillierten Themenkarten werden ferner die naturräumlichen Besonderheiten Salzburgs vorgestellt, die in Summe die Rahmenbedingungen für die Verbreitung der einzelnen Arten festlegen, wie Orographie, Geologie, Niederschlagsverteilung, Jahres-, Jänner- und Julimitteltemperaturen, die Verbreitung der verschiedenen Vegetationstypen und vor allem die Eisbedeckung im Quartär.

Die detaillierte Aufzählung der Fundmeldungen der einzelnen Käferarten mit Funddatum, den Fundumständen (soweit bekannt), Sammlern, Determinatoren und vor allem der Datenquelle, um jede Meldung nachvollziehbar und überprüfbar zu machen, nimmt den Großteil des Buches ein. Neben der fachlichen Akribie bei den wissenschaftlichen Käfernamen, die sich im Lauf des letzten Jahrhun-

derts durch systematische Bearbeitungen oft mehrfach geändert haben, wurde in diesem Werk besonders auch auf die „geographische Revision“ der Fundangaben geachtet, da es auch hier zahlreiche „Homonyme“ gibt oder manche Ortsangaben in der Literatur dem falschen Bundesland zugeordnet wurden. Ein ausführlicher geographischer Index gibt zu jedem Fundort den Bezirk, den nächstgelegenen bekannten Ort oder Berg und die Nummer des Planquadrates in einem 6 x 10 Minuten-Raster an, wie er auch von den botanischen Kartierungen mitteleuropaweit verwendet wird. Ein eigenes Kapitel befasst sich mit in der Literatur publizierten Käferfundmeldungen aus Salzburg, die aus verschiedenen Gründen irrtümlich gemeldet worden sind.

Durch die Fülle des kompilierten Materials waren zahlreiche statistische und tiergeographische Auswertungen möglich, denen mehrere Kapitel gewidmet sind. Besonders bemerkenswert ist das Ergebnis, dass das Land Salzburg, obwohl es ehemals fast vollständig vergletschert war, von einer ungewöhnlich hohen Zahl von Käferarten bewohnt wird. Die möglichen Ursachen werden ausführlich diskutiert. Durch diesen Auswertungsteil geht der Inhalt des Buches deutlich über eine Landesfaunistik hinaus und bildet einen Beitrag zur modernen Biodiversitätsforschung.

Der Wiener Coleopterologenverein und die Zoologische Botanische Gesellschaft Österreichs haben dieses umfangreiche Werk in adäquater Ausstattung (Hardcover und Fadenheftung!) in der Reihe „Monographs on Coleoptera“ herausgegeben.

Das Buch ist um EURO 55,- zzgl. Versand, erhältlich bei:

Dr. H. Schönmann, Naturhistorisches Museum, Burggring 7, A-1014 Wien, Tel: +43 (1) 52 177 DW 322;

Fax: +43 (1) 523 52 54;

E-Mail: heinrich.schoenmann@nhm-wien.ac.at