

Linzer biol. Beitr.	33/1	519-525	29.6.2001
---------------------	------	---------	-----------

Zum Pollensammelverhalten der Seidenbiene *Colletes floralis* EVERSMANN 1852 (Hymenoptera, Apidae)

P. WESTRICH

Abstract: On the pollen collecting behaviour of *Colletes floralis* EVERSMANN 1852 (Hymenoptera, Apidae). — Pollen loads of 45 female specimens of *Colletes floralis* EVERSMANN 1852 collected between 1900 and 1999 in Scotland, Ireland, Germany, Austria, Switzerland, France, Greece and Turkey were studied using a light microscope. They contained pollen of 10 different plant families (Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Rosaceae). Among the plants visited for pollen collecting, species of the family Apiaceae were preferred. Except for two samples exclusively containing pollen of only one family (Rosaceae resp. Campanulaceae) all the other samples were a mixture of several families. The species, therefore, is highly polylectic and thus an exception in the bee genus *Colletes* of which most species are known to be oligolectic. Hitherto recorded pollen sources of *Colletes floralis* have been: *Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Eryngium maritimum*, *Pastinaca sativa*, *Centaurea nigra*, *Hypochaeris radicata*, *Senecio jacobaea*, *Jasione montana*, *Thymus polytrichus*, *Rubus caesius*.

Einleitung

Colletes floralis EVERSMANN 1852 (= *C. montanus* MORAWITZ 1876) gehört zu einer Gattung, von der nach bisheriger Kenntnis besonders viele Vertreter zu den oligolektischen, d.h. beim Pollensammeln spezialisierten Bienen zählen (u.a. NOSKIEWICZ 1936, SCHMIDT & WESTRICH 1993, WESTRICH 1990, WESTRICH 1998). Als in jüngster Zeit mehrere bislang verschollene Belegexemplare von *Colletes floralis* aufgefunden wurden und damit ein früheres bodenständiges Vorkommen in Deutschland belegt werden konnte (WESTRICH 1999), nahm ich dies zum Anlaß, die schon vor einigen Jahren begonnenen und zwischenzeitlich unterbrochenen Untersuchungen von Pollenladungen dieser Art fortzusetzen. Zusätzlich motivierend waren in diesem Zusammenhang die Exkursionen, die meine Kollegen aus Großbritannien und Irland in den vergangenen Jahren auf die Hebriden (Schottland) und an die Küsten Irlands führte, wo diese Art auf Dünen weit verbreitet und stellenweise häufig ist (ELSE 1997). Trotz dieser Tatsache ging die Kenntnis des Pollensammelverhaltens bisher nicht über Vermutungen (ELSE 1997: „possibly a polylectic species“) hinaus. In der Literatur finden sich zwar über den Blütenbesuch der nur in einer Generation auftretenden und von Mitte Juni bis Anfang August fliegenden Art zahlreiche Angaben (u.a. ELSE 1997, ELFVING 1968, STELFOX 1927), jedoch ist aus ihnen nicht zu entnehmen, ob die Art beim Pollensammeln spezialisiert ist oder nicht. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher zunächst, diese Kenntnislücke zu schließen und außerdem Aussagen darüber zu machen, welche Pflanzenarten von *Colletes floralis* als Pollenquellen genutzt werden.

Material und Methode

Pollenladungen von Belegexemplaren aus mehreren privaten und öffentlichen Sammlungen wurden nach der Methode von WESTRICH & SCHMIDT (1986) lichtmikroskopisch untersucht.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 45 Pollenladungen von Weibchen untersucht, die zwischen 1900 und 1999 an 14 unterschiedlichen Lokalitäten in Schottland, Irland, Deutschland, Österreich, Frankreich, in der Schweiz, in Griechenland und in der Türkei gesammelt worden waren. Die meisten Exemplare (20) stammten von drei küstennahen Lokalitäten der Counties Wexford und Waterford in der Republik Irland, 17 Exemplare wurden an vier Lokalitäten in Schottland gesammelt, der überwiegende Teil davon (8) auf den Äußeren Hebriden (Inseln Barra und South Uist); drei Exemplare fanden sich von drei verschiedenen Orten in der Türkei (Kars, 2150 m; Artvin, 2500 m; Erzurum); zwei Exemplare wurden in Griechenland (Olymp, 2000-2200 m) gesammelt; je ein Exemplar stammt aus Deutschland (Warnemünde), aus Frankreich (Alpes de Haute Provence, La Foux-d'Allos, 1700 m) und aus der Schweiz (Walliser Alpen, Euseigne, 1000 m).

In den Sammeleinrichtungen der untersuchten Weibchen wurde der Pollen folgender zehn Pflanzenfamilien nachgewiesen (Formendifferenzierung nach ZANDER 1935):

Apiaceae (*Anthriscus*-Form, *Heracleum*-Form)

Asteraceae (*Serratula*-Form, *Jacea*-Form, *Helianthus*-Form, *Taraxacum*-Form)

Brassicaceae

Campanulaceae

Caryophyllaceae

Chenopodiaceae

Fabaceae (*Trifolium*-Form)

Gentianaceae

Lamiaceae (*Majorana*-Form)

Rosaceae

Apiaceae-Pollen fand sich in insgesamt 27 Pollenladungen, von denen 25 (57%) ausschließlich Apiaceae-Pollen enthielten, während in einer Mischladung zusätzlich noch Asteraceae-Pollen, in einer anderen zusätzlich noch Lamiaceae- und Rosaceae-Pollen gefunden wurde. Je eine Pollenladung aus Griechenland und Irland setzte sich aufgrund der unterschiedlichen Pollengröße bzw. -form (*Anthriscus*- und *Heracleum*-Form) aus dem Pollen von mindestens zwei verschiedenen Apiaceae-Arten zusammen.

Die übrigen 18 Pollenladungen enthielten nur in zwei Fällen den Pollen einer einzigen Pflanzenfamilie: Rosaceae bzw. Campanulaceae. Bei dem Rest handelte es sich um Mischladungen mit folgenden Kombinationen:

Asteraceae + Fabaceae (*Trifolium*-Form)

Asteraceae (*Serratula*-Form) + Brassicaceae

Asteraceae (*Jacea*-Form + *Serratula*-Form + *Taraxacum*-Form)

Asteraceae (*Jacea*-Form + *Taraxacum*-Form)

Asteraceae + Campanulaceae + Lamiaceae (*Majorana*-Form)

Campanulaceae + Caryophyllaceae

Campanulaceae + Lamiaceae (*Majorana*-Form)

Asteraceae + Chenopodiaceae + Lamiaceae (*Majorana*-Form) + Rosaceae

Apiaceae, Asteraceae und Campanulaceae wurden sowohl bei Tieren aus den kontinentalen Gebirgen, als auch bei solchen von den Atlantikküsten nachgewiesen. Hingegen fanden sich Brassicaceae und Caryophyllaceae nur bei Exemplaren von Gebirgslokalitäten der Türkei. Chenopodiaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Lamiaceae und Rosaceae enthielten nur die Exemplare der Atlantikküsten.

Diskussion

Nach den Angaben in der Literatur (DE BEAUMONT 1958, BLÜTHGEN 1919, 1930, CELARY & DYLEWSKA 1988, ELSE 1997, ELFVING 1968, FRIESE 1912, 1923, 1926, JANZON 1983, STELFOX 1927, STOECKHERT 1933, TORKA 1913) wurde *Colletes floralis* an Vertretern folgender 17 Pflanzenfamilien als Besucher festgestellt: Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Crassulaceae, Ericaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Onagraceae, Plumbaginaceae, Resedaceae und Scrophulariaceae. Selbst wenn einzelne Beobachtungen auf Fehlbestimmungen beruhen sollten, was gerade bei der taxonomisch besonders schwierigen Gattung *Colletes* nicht ungewöhnlich wäre, ließ bereits die Vielfalt der besuchten Pflanzen vermuten, daß *Colletes floralis* polylektisch ist.

In den oben zitierten Publikationen wird in der Regel nicht zwischen Nektarsaugen und Pollensammeln, teils auch nicht zwischen Männchen und Weibchen unterschieden. So listet z.B. ELFVING (1968) ohne jegliche Differenzierung den Besuch an 24 Pflanzenarten auf. Lediglich STELFOX (1927: 218, als *Colletes montanus*) erwähnt das Pollensammeln an *Jasione montana*. Die Literaturangaben sind demnach wie in vielen anderen Fällen (vgl. WESTRICH & SCHMIDT 1987) nicht hilfreich bei der Klärung des Pollensammelverhaltens einer Bienenart. Erst die Pollenanalyse konnte auch hier zeigen, zu welchem Typ (oligolektisch bzw. polylektisch) von Pollensammlern *Colletes floralis* gehört. Da die untersuchten Weibchen nachweislich an Vertretern von zehn verschiedenen Pflanzenfamilien Pollen gesammelt hatten, ist die Polylektie dieser Bienenart zweifelsfrei belegt. Die hohe Flexibilität beim Pollensammeln zeigt sich auch in der vergleichsweise hohen Zahl von gemischten Pollenladungen, die dann als Ergebnis eines Sammelfluges vorliegen, wenn die Weibchen an Vertretern von zwei und mehr Familien Pollen gesammelt haben.

Die Tatsache, daß über die Hälfte (57%) der Pollenladungen ausschließlich Apiaceae-Pollen enthält, darf nicht dahingehend interpretiert werden, daß *Colletes floralis* auf Apiaceae spezialisiert ist. Das Gesamtergebnis läßt nur den Schluß zu, daß eine gewisse Präferenz für Apiaceae gegeben ist. Berücksichtigt man allerdings die Zusammensetzung der Flora der Küstenfundorte, überrascht dieser Befund nicht. Mehrere Arten von Apiaceae, so z.B. *Eryngium maritimum* (Meer-Stranddistel), *Pastinaca sativa* (Pastinak), *Daucus carota* (Wilde Möhre) und *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau) treten

stellenweise in großen Beständen auf, so daß sie eine ergiebige und aufgrund ihres Blütenbaus und damit einhergehenden Pollenpräsentation eine leicht nutzbare Pollenquelle darstellen. Durch den Vergleich mit Präparaten aus meinem Pollenherbar und Angaben zum Blütenbesuch der Belegexemplare konnten die zuvor genannten 4 Doldenblütler-Arten in den Pollenladungen nachgewiesen werden.

Bei den Asteraceae ergab der Vergleich von Blütenbesuchsangaben und spezifischer Pollenmorphologie folgende drei Pollenlieferanten: *Senecio jacobaea* (Jakobs-Greiskraut), *Centaurea nigra* (Schwarze Flockenblume), *Hypochaeris radicata* (Gewöhnliches Ferkelkraut). Sowohl in Schottland als auch in der Türkei wurde außerdem ein Vertreter der Distel-Gruppe (*Serratula*-Form) besammelt.

Brassicaceae wurden in einer türkischen Pollenladung mit einem Anteil von 80% (neben 20% Asteraceae) gefunden. Wegen der sehr einheitlichen Morphologie des Pollens dieser Pflanzenfamilie und fehlender Angabe zum Blütenbesuch ist eine Aussage über die besammelte Kreuzblütler-Art nicht möglich. Caryophyllaceae bildeten rund 20% einer ebenfalls türkischen Pollenladung, deren genaue Herkunft nicht zu ermitteln war. Fabaceae fanden sich in einer Pollenladung aus Schottland; der morphologische Vergleich ergab *Trifolium repens* (Weißklee).

Unter den Campanulaceae konnte ich nur *Jasione montana* (Berg-Sandglöckchen) als Pollenquelle auf Dünen der irischen West- und Südostküste nachweisen, die auf den Dünen als Folge der Schafbeweidung größere Bestände bildet. Die Angabe von STELFOX (1927: 218) konnte somit bestätigt werden. Eine Pollenladung von einem türkischen Gebirgsfundort in 2500 m Höhe enthielt 80% Campanulaceae-Pollen, eine Zuordnung unterhalb der Familienebene war nicht möglich.

Unter den Lamiaceae konnte bei den irischen Pollenpräparaten eine zur *Majorana*-Form gehörende Art mehrfach festgestellt werden. Auf den Küstendünen kommt hier nur *Thymus polytrichus* (Alpen-Thymian) in Frage, der wie *Jasione montana* durch den Beweidungsmodus gefördert wird und deshalb häufig ist. Unter den Rosaceae wird auf den Dünen der irischen Küste regelmäßig *Rubus caesius* (Kratzbeere) besammelt, der stellenweise dichte Bestände bildet.

Überrascht hat der Nachweis eines Vertreters der Familie Gentianaceae (Enziangewächse) in einer Pollenladung von Ballyteige (Co. Wexford, Irland). Dabei handelte es sich um den Pollen einer Art der Gattung *Centaurium*, wie der lichtmikroskopische Vergleich mit verschiedenen Gentianaceen zeigte. Von den drei in Irland vorkommenden *Centaurium*-Arten (STACE 1997) ist *Centaurium littorale* extrem selten und nur aus Derry (Nord-Irland) bekannt. An der Südküste hingegen kommen sowohl *Centaurium erythraea* als auch *Centaurium pulchellum* vor, wobei die letztere deutlich seltener ist (CABOT 1999). Es muß zum gegenwärtigen Zeitpunkt offen bleiben, um welche der beiden Arten es sich in der Pollenladung handelt. In der Art der Pollenpräsentation gibt es zwischen ihnen keine Unterschiede. KNUTH (1898-1899) führt *Andrena bicolor* und *Lasioglossum morio* als Pollensammler von *Centaurium erythraea* an. Ich selbst habe nie Bienen an *Centaurium* als Blütenbesucher beobachtet, noch habe ich unter Tausenden von Pollenanalysen jemals den Pollen dieser Gattung gefunden. Lediglich einmal konnte ich den Pollen einer anderen Gentianaceae, nämlich den von *Gentiana verna*, in der Pollenladung von *Andrena fulvata* nachweisen (WESTRICH 1990) (*Bombus*-Arten, die gelegentlich ebenfalls *Gentiana*-Arten als Pollenquellen nutzen, habe ich noch nicht näher untersucht.) Diese *Andrena*-Art ist ebenfalls ausgesprochen polylektisch. Daher haben *Centaurium*-Arten

keine Bedeutung als Pollenquelle von *Colletes floralis* oder von anderen Bienen. Allerdings ist der Nachweis dieses Pollens ein weiterer Beleg für die ausgesprochene Polylektie der hier untersuchten Seidenbiene.

Was die Chenopodiaceae betrifft, deren Pollen in einer Pollenladung von Ballyteige (Irland) gefunden wurden, so kommen an der besagten, strandnahen Lokalität rund 10 Arten der Gattungen *Atriplex*, *Beta*, *Chenopodium*, *Suaeda* und *Salsola* in Frage (Ronayne, briefl. Mitt.). Da sich in der gleichen Pollenladung auch ein hoher Anteil von *Eryngium maritimum* befand, ist nicht auszuschließen, daß das untersuchte Weibchen an *Beta vulgaris* (Wilde Runkelrübe) Pollen gesammelt hat, einer Pflanzenart, die in der Nachbarschaft von *Eryngium maritimum* wächst. Der Pollen der in Frage kommenden Chenopodiaceae ist lichtmikroskopisch nicht zu unterscheiden. Vertreter dieser Pflanzenfamilie haben als Pollenquellen von Bienen keine Bedeutung.

Polylektische Arten sind nach bisheriger Kenntnis in der Gattung *Colletes* in der Minderheit (vgl. NOSKIEWICZ 1936). Von den aus Deutschland bekannten 13 Arten (WESTRICH & DATHE 1997) sind 11 eindeutig mehr oder weniger streng oligolektisch und auf einzelne Pflanzengattungen bzw. Familien spezialisiert (WESTRICH 1990). *Colletes caspicus* und *Colletes impunctatus* sind noch nicht ausreichend untersucht, vermutlich aber ebenfalls oligolektisch (Fabaceae). Während im Falle der Küstenpopulationen von *Colletes floralis* gegenwärtig mehrere Pflanzenarten als Pollenquellen belegt sind, beschränkt sich bei den Populationen der europäischen und vorderasiatischen Gebirge die Kenntnis der Pollenlieferanten auf die Ebene der Pflanzenfamilien. Hier sind weitere Untersuchungen zum Blütenbesuch erforderlich. Die Tatsache, daß es sich bei *Colletes floralis* um eine ausgesprochen polylektische Art handelt, dürfte dadurch erneut bestätigt werden.

Zusammenfassung

Pollenladungen von insgesamt 45 Weibchen von *Colletes floralis* EVERSMANN 1852, die im Zeitraum von 1900 bis 1999 in Schottland, Irland, Deutschland, Österreich, in der Schweiz, in Frankreich, Griechenland und in der Türkei gesammelt worden waren, wurden lichtmikroskopisch untersucht. Sie enthielten den Pollen von 10 verschiedenen Pflanzenfamilien (Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Rosaceae). Unter den besuchten Pollenlieferanten wurden Arten der Familie Apiaceae deutlich bevorzugt. Mit Ausnahme zweier Exemplare, die ausschließlich Pollen einer Pflanzenfamilie enthielten (Rosaceae bzw. Campanulaceae), setzten sich alle übrigen Ladungen aus dem Pollen mehrerer Familien zusammen. *Colletes floralis* ist daher ausgesprochen polylektisch und somit eine Ausnahme in der Gattung *Colletes*, von der die meisten bisher bekannten Arten mehr oder weniger streng oligolektisch sind. Bisher festgestellte Pollenlieferanten von *Colletes floralis* sind: *Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Eryngium maritimum*, *Pastinaca sativa*, *Senecio jacobaea*, *Centaurea nigra*, *Hypochaeris radicata*, *Jasione montana*, *Thymus polytrichus*, *Rubus caesius*.

Danksagung

Für ihre Gastfreundschaft und die Möglichkeit, die von ihnen betreuten Sammlungen zu bearbeiten, danke ich sehr herzlich E. Diller (Zool. Staatssammlung München), G. Else (Natural History Museum London), Mag. F. Gusenleitner (Biologiezentrum/Oberösterreichisches Landesmuseum

Linz, Österreich), Dr. F. Koch (Zoologisches Museum Berlin) und Dr. T. Osten (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart). S. Roberts (Salisbury, England) bin ich für die Publikationen von Stelfox bzw. die Zurverfügungstellung der von ihm in Irland gesammelten Exemplare und Angaben zu den dort besuchten Pflanzen zu großem Dank verpflichtet. M. Edwards (Midhurst, England) gab mir wertvolle Hinweise zu den Vorkommen in Schottland und überließ mir die von ihm auf den Hebriden gesammelten Exemplare für pollenanalytische Zwecke. C. Ronayne (Skerries, Irland) gab Hinweise zur Zusammensetzung der irischen Küstenflora. Dr. Dr. H. Horn und Prof. Dr. G. Vorwohl (Universität Stuttgart-Hohenheim) danke ich für die Identifizierung des Pollens von *Centaurium*.

Literatur

- DE BEAUMONT J. (1958): Les Hyménoptères Aculéates du Parc National suisse et des régions limitrophes. — Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des schweizerischen Nationalparks, Bd. VI (Neue Folge) 40: 145-233.
- BLÜTHGEN P. (1919): Die Bienenfauna Pommerns. — Stett. Ent. Ztg. 80: 65-131.
- BLÜTHGEN P. (1930): *Colletes* LATR. — S. 888-897 in: SCHMIEDEKNECHT O. (Hrsg.), Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. 2. Aufl., Jena (G. Fischer).
- CABOT D. (1999): Ireland. A Natural History. — 512 S., Harper Collins Publishers (London).
- CELARY W. & M. DYLEWSKA (1988): Colletidae (Hymenoptera, Apoidea) Polski. — Polskie Pismo Entomol. 58: 359-382.
- ELSE G. (1997) Map 46 *Colletes floralis* EVERS-MANN, 1852 (Apidae: Colletinae). — S. 102-103 in: EDWARDS R. (ed.), Provisional atlas of the aculeata Hymenoptera of Britain and Ireland. Part 1. Bees, Wasps and Ants Recording Society. Huntingdon: Biological Records Centre.
- ELFVING R. (1968): Die Bienen Finnlands. — Fauna Fennica 21, 69 S.; Helsinki.
- FRIESE H. (1912): Die Seidenbienen (*Colletes*) von Zentraleuropa. — Arch. Naturgeschichte 78A: 149-161.
- FRIESE H. (1923): Die europäischen Bienen (Apidae). — 456 S., Berlin, Leipzig.
- FRIESE H. (1926): Die Bienen, Wespen, Grab- und Goldwespen. — In: SCHRÖDER C. (Hrsg.), Die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschlands, I, Hymenopteren, 1. Teil, 192 S., Stuttgart.
- JANZON L.-A. (1983): Gaddsteklar och andra blombesökande insekter på Ölands Stora alvar. [Aculeate Hymenoptera and other flower visiting insects on the Great Alvar of Öland]. — Ent. Tidskr. 104: 169-182.
- KNUTH P. (1898-1899): Handbuch der Blütenbiologie. Bd. 1-3. Leipzig (Engelmann).
- NOSKIEWICZ J. (1936): Die palaearktischen *Colletes*-Arten. — Prace naukowe wydawnictwo Towarzystwa naukowego we Lwowie (2), 3: 1-532.
- SCHMIDT K. & P. WESTRICH (1993): *Colletes hederæ* n.sp., eine bisher unerkannte, auf Efeu (*Hedera*) spezialisierte Bienenart (Hymenoptera: Apoidea). — Entomol. Z. 103: 89-93.
- STACE C. (1997): New Flora of the British Isles. 2nd edition, 1130 S., Cambridge University Press.
- STELFOX A.W. (1927): A list of the Hymenoptera Aculeata (sensu lato) of Ireland. — Proceedings of the Royal Irish Academy 37, Section B, no. 22, S. 201-355.
- STELFOX A.W. (1933): Some recent records for Irish aculeate Hymenoptera. — Entomologist's Monthly Magazine 69: 47-53.
- STOECKHERT F.K. (1933): Die Bienen Frankens. Eine ökologisch-tiergeographische Untersuchung. — Beih. Dt. Ent. Ges. 1932, 294 S.