

Danksagung

Herrn H.-J. Jacobs, Ranzin, sei herzlich für die Überlassung der bisher unpublizierten Daten seines Männchens sowie für die Lebensdaten von Gerstaecker gedankt. Für das Ausleihen des Materials herzlichen Dank an Frau Dr. Karla Schneider und Herrn J. Händel (Martin-Luther-Universität Halle/Saale) sowie an Herrn Dr. F. Koch und Frau Annette Kleine-Möllhoff (Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin).

Literatur

Blüthgen, P. (1944): Beiträge zur Kenntnis der mitteleuropäischen Wegwespen. (Hym. Pompilidae). Stettin. Ent. Ztg. **105**: 52-62.
 Gauld, I.D. & B. Bolton (Eds.) (1998): The Hymenoptera. British Museum (Natural History), 332 S. London.
 Haupt, H. (1927): Monographie der Psammocharidae (Pompilidae) von Mittel-, Nord- und Osteuropa. Dt. Ent. Z., Beiheft. Berlin (1926-1927): 1-367.

Oehlke, J. & H. Wolf (1987): Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. Beitr. Ent. Berlin **37**: 279-390.
 Schmid-Egger, C. & J. van der Smissen (1995): Ergänzende Bestimmungsmerkmale für verschiedene Arten der Gattung *Prionemis* (Hymenoptera: Pompilidae). *bembix* **4**: 37-44. Bielefeld.
 Schmid-Egger, C. & H. Wolf (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **67**: 267-370. Karlsruhe.
 Smissen, J. van der (1998): Die Weibchen von *Prionemis parvula* DAHLBOM 1845 und *P. minutalis* WAHIS 1979. Ein Beitrag zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae). *bembix* **10**: 37-41. Bielefeld.
 Wahis, R. (1986): Catalogue systématique et codage des Hyménoptères Pompilides de la région ouest-européenne. Notes faun. Gembloux **12**: 1-91. Gembloux.
 Wolf, H. (1972): Hymenoptera: Pompilidae. Insecta Helvetica. Fauna 5: 176 S. Zürich.



Für Arbeiterinnen tödliche Paarungen bei der Ameise *Myrmecina graminicola* (Hymenoptera: Formicidae).

ALFRED BUSCHINGER

Summary: *Seemingly regular matings between males and workers of Myrmecina graminicola with a prolonged coupling phase were repeatedly observed. Most of the workers died soon after such a copulation during which apparently no sperm transfer occurred. The behavior is probably a laboratory artifact. Matings of both alate females and intermorphs never had fatal consequences to the females.*

Einleitung

Die Myrmicine *Myrmecina graminicola* zeichnet sich neben einigen anderen Ameisenarten (Buschinger und Heinze 1992) durch einen Polymorphismus der Königinnen-Kaste aus (Buschinger 1999). Neben normal geflügelten, nach der Paarung entflügelten Weibchen kommen primär flügellose intermorphe, mehr oder weniger der Arbeiterin ähnliche Tiere vor, die in etwa der Hälfte der Freilandvölker die Königin-Funktion übernehmen. Zur Aufklärung der wie bei *Harpagoxenus sublaevis* (Nylander, 1852) (Winter & Buschinger 1986) und *Leptothorax* sp. A (Heinze & Buschinger 1989) wahrscheinlich genetischen Grundlage dieses Königinnen-Polymorphismus werden Zuchtversuche durchgeführt. Die Tiere verpaaren sich unter Laborbedingungen ziemlich problemlos.

In bisher zwei aus dem Freiland entnommenen Völkern wurden nach längerer Laborhaltung Paarungsversuche von Männchen mit Arbeiterinnen beobachtet, die gelegentlich zu echten Verhän-

gungen führten. Regelmäßig starben die beteiligten Arbeiterinnen bald nach einer solchen Kopula. Dieses merkwürdige Verhalten soll hier mitgeteilt werden. Von anderen Ameisenarten sind ähnliche Beobachtungen praktisch unbekannt.

Material und Methoden

M. graminicola ist in Europa weit verbreitet, wenngleich ihre Nester nur selten gefunden werden. In Südhessen und Nordbayern gelingt es in bestimmten Laubwald-Habitaten mit vertretbarem Aufwand komplette Völker zu sammeln. Die Nester liegen hier unter teilweise im Boden versunkenen, größeren Steinen.

Zur Laborhaltung verwende ich so genannte Dreikammer-Formikarien (Buschinger 1974), Sortimentsschachteln aus Kunststoff von 10×10×3 cm (L×B×H), die durch 2 Trennwände in 3 Kammern unterteilt sind. Durch Bohrungen (mittels Lötkolben) sind diese Kammern verbunden, ein Gipsbelag von ca. 5 mm Dicke am Boden hilft die Feuchtigkeit zu regulieren. Im Deckel wird durch ein eingelötetes Siebgewebe (Durchmesser ca. 2 cm) eine Lüftungsöffnung geschaffen, die im Falle der Feuchtigkeit liebenden *M. graminicola* über der Kammer mit

bembix 14 (2001): 29-32; Bielefeld.

Anschriften des Autors: Prof. Dr. Alfred Buschinger, Institut für Zoologie der TU Darmstadt, Schnittspahnstr. 3, D-64287 Darmstadt.



Abb. 1 *Myrmecina graminicola*. Normal erscheinende Verhängung einer Arbeiterin mit einem geflügelten Männchen. Die Tiere wurden während der Kopula in Ethanol fixiert.

Trinkwasser angeordnet wird. In der Mittelkammer werden Honigwasser (1:1) und klein geschnittene Insektenteile (Schabe, Mehlkäferpuppe) als Futter angeboten. Die dritte Kammer nimmt das Nest auf. Es besteht aus einem Plexiglas-Rahmen, auf dem mittels Klebstreifen ein Objektträger (26×76 mm) befestigt wird. Ein passendes Stück roter Kunststoffolie wird darüber aufgelegt. Die Tiere ziehen freiwillig unter diese Anordnung, wo sie mit ihrer Brut direkt auf dem Gipsboden sitzen. Das Futter wird dreimal pro Woche gewechselt. Zur Überwinterung werden die Völker für 5-6 Monate bei ca. 8-10° C gehalten, Frühjahrs- und Herbstbedingungen werden mit 12 h 16°/ 12 h 20° C für jeweils 2-3 Wochen simuliert, die „Sommerphase“, in der die Brut aufzucht erfolgt, wird in 6-8 Wochen bei 10 h 18°/ 14 h 23° C durchlaufen (Diese Werte wurden empi-

risch ermittelt, sie sind nicht notwendigerweise die optimalen!). Geschlechtstiere werden unter diesen Bedingungen im Abstand von ca. 9 Monaten aufgezogen (statt 12 Monate in der Natur).

Ergebnisse

Abb. 1 zeigt eine Arbeiterin in Verhängung mit einem Männchen. Das Paar wurde in diesem Zustand aus dem Formikarium entnommen und direkt in 70% Ethanol überführt. Trotz anfangs heftiger Bewegungen löste sich die Verhängung nicht, so dass es anschließend in der gezeigten Form fotografiert werden konnte.

Aufreitversuche von Männchen auf Arbeiterinnen sowie Verhängungen wurden in einem weiselosen Volk beobachtet, das in drei aufeinanderfolgenden Labor-„Jahren“ nur Männchen als Söhne

von Arbeiterinnen produzierte. Die Kopulationen erfolgten daher nicht mit Jung-Arbeiterinnen, sondern mit mehrere Jahre alten.

In einem zweiten Volk, das 3 intermorphe Königinnen enthielt, dennoch über 2 Jahre im Labor nur Arbeiterinnen und Männchen aufzog, wurden ebenfalls wiederholt Verhängungen von Arbeiterinnen mit Männchen beobachtet. In diesem Fall kann es sich bei den Arbeiterinnen um Jungtiere gehandelt haben.

In allen Fällen waren bereits während der Paarungsaktivitäten sowie noch 1-2 Stunden danach gleichzeitig insgesamt 6-8 sterbende und tote Arbeiterinnen im Formikarium zu sehen. Dies fällt auf, da *Myrmecina*-Arbeiterinnen allgemein sehr langlebig sind, so dass bei Kontrollen nur ganz selten ein verstorbenes Exemplar zu finden ist. Wiederholt wurde auch direkt beobachtet, dass Arbeiterinnen nach Beendigung einer Verhängung innerhalb von 1-2 Stunden verstarben. Andere Arbeiterinnen betasteten die sterbenden Individuen und trugen sie etwas umher, behandeln sie jedoch nicht irgendwie aggressiv.

Zwei Arbeiterinnen, deren „Paarung“ direkt beobachtet worden war, wurden präpariert und sowohl dem Hinterleib äußerlich anhaftenden Sekrete als auch der Inhalt von Vagina und Ovidukten wurden mikroskopisch auf Spermien überprüft. Es scheint in diesen Fällen jedoch keinerlei Sperma-Übertragung stattgefunden zu haben. Die Arbeiterinnen haben jeweils 2 Ovariolen, eine Spermathek fehlt ihnen, während auch sehr arbeiterinähnliche Intermorphe 10-14 Ovariolen und eine Spermathek besitzen. Todesfälle unmittelbar nach der Kopula treten weder bei Intermorphen noch bei Gynomorphen auf.

Diskussion

In zahlreichen jüngeren Arbeiten wird über „mated workers“ oder „gamergates“ berichtet (z.B. Bourke 1988, Hölldobler & Wilson 1990, Peeters 1991). Sie sind besonders häufig bei Ponerinen. In diesen Fällen handelt es sich bei den „Arbeiterinnen“ jedoch um Individuen, die voll entwickelte Geschlechtsorgane besitzen, normal begattet werden, und die Königin-Funktion ebenso gut übernehmen wie begattete, entflügelte „Vollweibchen“, soweit bei den betreffenden Arten vorhanden. Nach einer funktionellen Kastendefinition werden sie entsprechend als ergatomorphe oder intermorphe Königinnen bezeichnet (z.B. Buschinger 1987).

Paarungsversuche von Ameisen-Männchen mit normalen, nicht reproduktiv spezialisierten Arbeiterinnen werden in der Literatur nur sporadisch erwähnt. Noch Donisthorpe (1927, S. 24) schrieb ausdrücklich: „Copulation between males and workers has not been observed“. In Gößwald (1933, S. 275) findet sich ein kurzer Hinweis: „Vor einigen Jahren fand ich in einem *Lasius niger*-Nest eine Arbeiterin und ein Männchen in Kopula. Leider hatte ich damals keine Zeit zu anatomischen Untersuchungen, ob tatsächlich eine Begattung stattgefunden hatte“. Goetsch (1953, S. 241) erwähnt, dass bei *Myrmica rubra* die Männchen im Kunstnest versuchen, Arbeiterinnen zu begatten, was einmal sogar Erfolg hatte.

Die Paarung von *Myrmecina graminicola* beschrieb Donisthorpe (1927), wobei Verhängungen geflügelter Weibchen mit Männchen im Nest mehrere Stunden dauerten. Dies kann ich für meine Versuche nicht bestätigen: Bei normalen Paarungen sowohl von intermorphen als

auch von gynomorphen Weibchen ist die Verhängung nach rund 30–60 sec beendet. Allerdings fanden diese Paarungen in einem „Flugkäfig“ von 20×20×30 cm Größe außerhalb der Nester statt.

Die oben beschriebenen Verhängungen von Männchen mit Arbeiterinnen dagegen erfolgten im Formikar, wenn gleich außerhalb des eigentlichen Nestes, in der Futter- bzw. Wasserkammer. In den „Flugkäfigen“ mit paarungsbereiten intermorphen oder gynomorphen Weibchen laufen häufig auch einige Arbeiterinnen umher, die aber bisher nie von Männchen behelligt wurden. Diese konzentrieren ihre Suchaktivitäten auf die weiblichen Geschlechtstiere. Es ist denkbar, dass Männchen in den Formikarien ohne begattungsbereite Weibchen durch die Abgabe eines Sexualpheromons von Weibchen anderer Völker in demselben Brutschrank stimuliert wurden. Ihr ungewöhnliches Verhalten stellt vermutlich ein Laborartefakt dar. Dennoch ist auffällig, dass Paarungen von Männchen mit Arbeiterinnen bisher nur in 2 Völkern zu beobachten waren, da insgesamt im Lauf unserer Untersuchungen bereits in ca. 20 Völkern nur männliche und in weiteren ca. 40 Völkern männliche und weibliche Geschlechtstiere aufgezogen wurden.

Besonders eigenartig und bisher unerklärlich ist die Beobachtung, dass derart „verpaarte“ Arbeiterinnen bald nach der Verhängung starben.

Literatur

- Bourke, A. (1988): Worker reproduction in the higher eusocial Hymenoptera. *Quart. Rev. Biol.* 63, 291-311.
- Buschinger, A. (1974): Experimente und Beobachtungen zur Gründung und Entwicklung neuer Sozietäten der sklavenhaltenden Ameise *Harpagoxenus sublaevis* (Nyl.). *Insectes soc.* 21, 381-406.
- Buschinger, A. (1987): Polymorphism and reproductive division of labor in advanced ants. In: *Chemistry and Biology of Social Insects* (Eds. J. Eder & H. Rembold), Verl. J. Peperny, München., p. 257-258.
- Buschinger, A. (1999): Monogyny, polygyny, and queen polymorphism in the ant, *Myrmecina graminicola*. In: *Soziale Insekten, IUSI-Tagung Hohenheim 1999* (Hrsg. P. Rosenkranz & C. Garrido), p.21.
- Buschinger, A. & J. Heinze (1992): Polymorphism of female reproductives in ants. In: *Biology and Evolution of Social Insects*, J. Billen (Ed.), Leuven University Press, p. 11-23.
- Donisthorpe, H.St.J.K. (1927): *British Ants, their Life History and Classification*, 2nd ed., W. Brendon & Son, Ltd., Plymouth, XV+379 pp.
- Gößwald, K. (1933): Weitere Untersuchungen über die Biologie von *Epimyrma gößwaldi* Men. und Bemerkungen über andere parasitische Ameisen. *Z. wiss. Zoologie* 144, 262-288.
- Goetsch, W. (1953): *Vergleichende Biologie der Insektenstaaten*. Akad. Verl.-Ges. Geest & Portig K.-G., Leipzig, VIII+482 pp.
- Heinze, J. & A. Buschinger (1989): Queen polymorphism in *Leptothorax* spec.A: Ist genetic and ecological background (Hymenoptera: Formicidae). *Insectes soc.* 36, 139-155.
- Hölldobler, B. & E.O. Wilson (1990): *The Ants*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass., XII+732 pp.
- Peeters, C. (1991): The occurrence of sexual reproduction among ant workers. *Biol. J. Linn. Soc.* 44, 141-152.
- Winter, U. & A. Buschinger (1986): Genetically mediated queen polymorphism and caste determination in the slave-making ant, *Harpagoxenus sublaevis* (Hymenoptera: Formicidae). *Entomol. Gener.* 11, 125-137.



Standorttreue und Langlebigkeit von Bienen (*Osmia adunca*, *Hylaeus signatus*)

MIKE HERRMANN

Abstract: *Locality persistence and longevity of bees (Osmia adunca, Hylaeus signatus): I cultivated two plant species (Reseda lutea and Echium vulgare) in a garden, some kilometres away from places of natural stock and of next populations of two bees species (Osmia adunca and Hylaeus signatus), which are oligolectic at these plants. Bees visiting the plantings were marked individually, days of their presence were recorded. Only Hylaeus specimens from the second generation occur. A single female remained for 41 days. One female of Osmia adunca remained for 94 days at the Echium-bed. This is the longest lifetime ever recorded for a Megachilidae. Both, this and another female appearing at the same day at beginning of the flight season, did not uptake any pollen from the flowers for 40 days. Both females started pollen collecting and nest building not until a day after the first male occurred at the plantation.*

Einleitung

Um den Einflug oligolektischer Bienen, deren Trachtpflanzen nicht im Untersuchungsgebiet aber in dessen Umgebung vorkamen, zu erfassen, wurden ihre spezifischen Trachten präsentiert. Dies geschah zunächst im blühenden Zustand als „Blumenstrauß“ und später als Anpflanzung im Gemüsegarten des biologisch bewirtschafteten Flachshofes bei Jestetten, Lk. Waldshut. Es wurde registriert, wie schnell und wie zahlreich oligolektische Bienen ihre spezifischen Trachtpflanzen finden und wie lange sie sich dort ggf. aufhalten.

An einem Strauß blühender Zaurüben-Ranken (*Bryonia dioica* Jacq.) wurde bei der 4-tägigen Präsentation ein Männchen der Sandbiene *Andrena florea* F. festgestellt (5. Juni). Der nächst gelegene Wuchsort der Pflanze befand sich in

6 km Entfernung (vgl. Herrmann 2000: 37). An einem Strauß der Gelben Resede (*Reseda lutea* L.) flog bei der 7-tägigen Präsentation ein Männchen der Maskenbiene *Hylaeus signatus* (Panzer) an (14. Juli). *Reseda lutea* oder eine andere Art dieser Gattung wurde weder wildwachsend noch als Zierpflanze in Gärten in der näheren Umgebung gefunden. In 2,5 km Entfernung gab es zwei Ruderalstellen mit Reseden und den hieran oligolektischen Maskenbienen. An einem Natternkopf-Strauß (*Echium vulgare* L.) wurde bei einer 10-tägigen Präsentation im Juli 1995 keine oligolektische Biene beobachtet, obgleich es in 2,5 km und in 3 km Entfernung kleine Bestände des Natternkopfes mit der nur an *Echium* sammelnden Mauerbiene *Osmia adunca* (Panzer) gab.

Da die Blumensträuße in der Sonne schnell eingingen und der Anflug in dieser Zeit gering war, wurden vom Natternkopf 1996 und 1997 sowie von der Gelben Resede 1997 je zwölf Exemplare angepflanzt. Die blühenden Pflanzen wurden sukzessive zurückgeschnitten,

bembiX 14 (2001): 33-36; Bielefeld.

Anschriften des Autors: Mike Herrmann, Moor-
kiefeweg 3, D-78467 Konstanz, Mike-
Herrmann@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bembix - Zeitschrift für Hymenopterologie](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Buschinger Alfred

Artikel/Article: [Für Arbeiterinnen tödliche Paarungen bei der Ameise *Myrmecina graminicola* \(Hymenoptera: Formicidae\) 29-32](#)