

**KREUZUNGSEXPERIMENT MIT HUMMELN DES
GENUS BOMBUS Latreille SENSU STRICTO
(Hymenoptera, Apidae) ***

(Roland DE JONGHE & Pierre RASMONT)

Ueber die Systematik der Hummeln des Genus Bombus sensu stricto in West- und Zentral-Europa besteht bei den Autoren keine Einigkeit. Verschiedene (KROGER, 1954, 1958; LØKEN, 1973; ALFORD, 1975; DELMAS, 1976; REINIG, 1976) nehmen an, dass man drei Arten erkennen kann : Bombus terrestris auct. (nec L.), Bombus lucorum (L., 1761) und Bombus magnus Vogt, 1911.

In jüngster Zeit wurden jedoch andere Ansichten vertreten : Gemäss PEKKARINEN (1979), die sich auf morphometrische und enzymologische Studien stützt, sind magnus und lucorum synonym, WARNOCKE (1981) dagegen nimmt schlechthin nur eine Spezies an : terrestris.

Im Gegensatz zu früheren Autoren ist RASMONT (1981a, b) der Meinung, dass ein viertes Taxon lucocryptarum Ball, 1914, zu einer Spezies erhoben werden muss.

Mit der Absicht, darüber Klarheit zu gewinnen, haben wir ein Experiment durchgeführt um zu untersuchen, ob ein Genenflux zwischen den als Spezies vorgestellten Taxa möglich ist.

Einer von uns (DE JONGHE, 1982) konnte schon früher feststellen, dass zwischen B. lucorum, B. magnus und B. lucocryptarum interspezifische Kopulationen in Gefangenschaft möglich sind. Jetzt wollen wir untersuchen ob aus diesen Paarungen eine lebensfähige Nachkommenschaft entstehen kann.

Material und Methode

Wir benützten Königinnen, die 1981 mit Männchen eines anderen Taxons kopuliert und nach verschiedenen Methoden überwintert wurden (DE JONGHE, 1982). Zur Kontrolle dienten uns Königinnen, die mit arteigenen Männchen kopuliert waren. Aus unbekanntem Gründen haben lediglich 18,4 % den Winterschlaf überlebt (Tafel I). Einige Exemplare waren so schwach, dass sie schon nach wenigen Tagen starben.

Während der ersten Wochen nach der Ueberwinterung wurde den Königinnen die Möglichkeit zum Ausflug in einer Volière mit blühenden Pflanzen geboten. Zu Beginn des Nestsuchverhaltens wurden sie in einzelne Zuchtkästen in einem dunklen Raum mit einer Temperatur von 29° C gegeben. Mit einigen Puppen (und manchmal auch einige Arbeiterinnen) von Pyrobombus pratorum (L., 1761) wurden die Königinnen zum Legen und

* Eingegangen den 4. November 1982.

Bruten angeregt. Die Arbeiterinnen von P. pratorum wurden jedesmal im Alter von vier Tagen ersetzt um mit Sicherheit eine Eiablage zu verhindern.

Resultate

In 7 Fällen (Tafel II) begannen in einer Zeitspanne, variierend zwischen einigen Stunden und einigen Tagen, die Königinnen auf den Puppen oder auf dem Kastenboden aus gewelltem Karton zu brüten, dann wurde ein Eibecher gebaut und die Eiablage erfolgte. Bis hierher nahm alles einen bei dieser Nestgründungsmethode normalen Verlauf.

Ein unerwartetes Phänomen zeigte sich jedoch bei Eiern, die fünf Tage alt waren. Sie entwickelten sich nicht weiter bis zur Larve, sondern blieben noch ungefähr zwei Tage unverändert und schrumpften dann zusammen. Die Eiwachshäufchen wurden des Öftern durch die Königin aufgefressen und ein neuer Eibecher aufgebaut, oder es wurden neue Eiwachshäufchen an das bestehende zugefügt. Im Laufe einiger Monate entwickelte sich so in zwei Fällen ein ovaler Klumpen Wachs von zirka 20 x 15 x 5 mm mit einem Inhalt zusammengeschrumpfter Reste von einigen Dutzend Eiern. Dieser Vorgang von Produzieren und Wegfressen oder Anbauen von Eiwachshäufchen dauerte bis zum natürlichen Tode der Königinnen. Während der ganzen Zeit zeigten sie ein völlig normales Nestverhalten betreffend Brutneigung, Verteidigung, bauen von honigtöpfen etc.

Ein B. magnus ♀ x magnus ♂, zur Kontrolle unter den gleichen Bedingungen gehalten, zeugte eine normale Nachkommenschaft mit 3 Königinnen und einer grösseren Anzahl Arbeiterinnen und Männchen. Dasselbe mit ungefähr 20 anderen Kolonien (B. terrestris xanthopus Kriechbaumer, 1870, B. lucorum renardi Radoszkowski, 1884, B. l. lucorum L., Pyrobombus jonellus (Kirby, 1802) u. A.

Diskussion

Die Kreuzung zwischen B. magnus ♀ x B. lucocryptarum ♂, B. lucocryptarum ♀ x B. lucorum ♂, B. magnus ♀ x B. lucorum ♂ und von B. lucorum ♀ x B. magnus ♂ scheint völlig unfruchtbar zu sein, selbst nicht im Stande Männchen zu zeugen. Ueber eine Erklärung dieser Fehlentwicklung der Eier können wir nur mutmassen. Wahrscheinlich hat eine Art sterile Befruchtung stattgefunden sowie ein Eindringen der Spermatozoa in die Eizelle, was den Eiern die weitere Entwicklungsfähigkeit genommen hat.

Wir sind uns völlig bewusst, dass das Experimentiermaterial sehr bescheiden ist. Doch haben wir die Absicht, diese Arbeit weiterzuführen. Es scheint uns jedoch, dass der genetische Abstand zwischen den Taxa magnus, lucorum und lucocryptarum grösser ist, als dies früher anhand morphologischer Untersuchungen angenommen wurde und vielleicht sogar gross genug, um die Flux genetischen Materials zu verhindern.

Tafel I	(1)	(2)	(3)
Ueberwintert im Kühlschrank (HORBER, 1960)	61	9	4
Ueberwintert in Kiste mit Erde (HOLM & HAAS, 1961)	23	5	3
Ueberwintert im Gewächshaus in Erde (POUVREAU, 1970)	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>
	87	16	7
		(18,4%)	(8%)

Tafel II	(1)	(2)	(3)
lucocryptarum ♀ x magnus ♂	12	4	0
magnus ♀ x lucocryptarum ♂	16	4	3
lucocryptarum ♀ x lucorum ♂	13	1	1
lucorum ♀ x magnus ♂	2	1	1
magnus ♀ x lucorum ♂	24	1	1
magnus ♀ x magnus ♂	14	2	1
lucocryptarum ♀ x lucocryptarum ♂	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>0</u>
	87	16	7

- (1) Anzahl Königinnen in Ueberwinterung gegangen in 1981.
(2) Anzahl Königinnen aus Ueberwinterung in 1982.
(3) Anzahl Königinnen die Eier gelegt haben.

Wir danken Herrn Ulrich NOGER (Ebikon, Schweiz) für die Ausarbeitung eines deutschsprachigen Textes, Herrn Professor Dr. Ladislaus REZBANYAI (Luzern, Schweiz) für die Ueberlesung des Manuskriptes und nicht zuletzt Frau Lydie NOGER für die dactylografische Bearbeitung.

Bibliographie

- ALFORD, D.V., 1975. Bumblebees. Davis Poynter, London, 352 pp., 16 pls, 27 maps.
- DE JONGHE, R., 1982. Copulations interspécifiques en captivité d'espèces du genre Bombus Latreille (sensu stricto) (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). Bull. Anns Soc.r.ent.Belg. 118 : 171-175.
- DELMAS, R., 1976. Contribution à l'étude de la faune française des Bombinae (Hymenoptera, Apoidea, Bombidae). Anns Soc. ent. Fr. 12 (2) : 247-290.
- HOLM, S.N. & A. HAAS, 1961. Erfahrungen und Resultate dreijähriger Domestikationsversuche mit Hummeln. Albrecht-Thaer Archiv 5 : 282-304.
- HORBER, E., 1960. Beitrag zur Domestikation der Hummeln. Vjschr. naturf. Ges. Zürich 106 : 424-447.
- KROGER, E., 1954. Phänoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung Terrestribombus O. Vogt (Hymenoptera, Bombidae). II. Teil. Tijdschr. Ent. 97 : 263-298.

- KRÖGER, E., 1958. Phänoanalytische Studien an einigen Arten der Untergattung *Terrestribombus* O. Vogt (Hymenoptera, Bombidae). III. Teil. Tijdschr. Ent. 101 : 283-344.
- LØKEN, A., 1973. Studies on Scandinavian Bumblebees (Hymenoptera, Apidae). Norsk ent. Tidsskr. 20 (1) : 1-219.
- PEKKARINEN, A., 1979. Morphometric, colour and enzyme variation in bumblebees (Hymenoptera, Apidae, *Bombus*) in Fennoscandia and Denmark. Acta Zool. Fenn. 158 : 1-60.
- POUVREAU, A., 1970. Données écologiques sur l'hibernation contrôlée des reines de bourdons. Apidologie 1 : 73-95.
- RASMONT, P., 1981a. Redescription d'une espèce méconnue de bourdon d'Europe : *Bombus lucocryptarum* Ball, 1914 n. status (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). Bull. Annl. Soc. r. ent. Belg. 117 : 149-154.
- RASMONT, P., 1981b. Contribution à l'étude des bourdons du genre *Bombus* Latreille; 1802 sensu stricto (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). Thèse, Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Gembloux, 5 + 7 + 85 pp., 6 pls, 4 maps.
- REINIG, W.F., 1976. Über die Hummeln und Schmarotzerhummeln von Nordrhein-Westfalen (Hymenoptera, Bombidae). Bonn. zool. Beitr. 27 : 267-299.
- WARNOCKE, K., 1981. Die Bienen des Klagenfurter Beckens (Hymenoptera, Apidae). Carinthia II, 91 : 275-348.

Zusammenfassung : Die Autoren untersuchten durch Zuchtversuche die Fruchtbarkeit der Kopula *B. magnus* ♀ x *B. lucocryptarum* ♂, *B. lucocryptarum* ♀ x *B. lucorum* ♂, *B. magnus* ♀ x *B. lucorum* ♂ und von *B. lucorum* ♀ x *B. magnus* ♂. Diese Kreuzungen zeigten sich steril : Es gab weder Königinnen noch Arbeiterinnen und selbst keine Männchen, da die Eier unfähig waren, sich zu Larven zu entwickeln.

Summary : The fertility of the following copulations was studied with breeding experiments : *B. magnus* ♀ x *B. lucocryptarum* ♂, *B. lucocryptarum* ♀ x *B. lucorum* ♂, *B. magnus* ♀ x *B. lucorum* ♂ and *B. lucorum* ♀ x *B. magnus* ♂. Those hybrids were sterile. Neither queens nor workers, and even no drones were obtained because the eggs were unable to develop into larvae.

Samenvatting : De auteurs onderzochten met kweekexperimenten de vruchtbaarheid van de kopula : *B. magnus* ♀ x *B. lucocryptarum* ♂, *B. lucocryptarum* ♀ x *B. lucorum* ♂, *B. magnus* ♀ x *B. lucorum* ♂ en *B. lucorum* ♀ x *B. magnus* ♂. Deze kruisingen bleken alle steriel te zijn; er ontwikkelden zich noch koninginnen, noch werksters en zelfs geen mannetjes, omdat de eieren zich niet tot larven konden ontwikkelen.

R. DE JONGHE & P. RASMONT :
Zoologie générale et Faunistique (Prof. J. Leclercq),
Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, B-5800 Gembloux.

Privatanschrift Dr. med. vet. Roland DE JONGHE :
Langstraat 105, B-3180 Westerlo.