

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. XLVII, 23

SECTIO DD

1992

LÄNDERINSTITUT FÜR BIENENKUNDE HOHEN NEUENDORF, FRIEDRICH-ENGELS-STR. 32,  
D-O-1406 HOHEN NEUENDORF

FAHBEREICH MATHEMATIK DER J.-W.-GOETHE-UNIVERSITÄT, ROBERT-MAYER-STR. 6-10,  
D-W-6000 FRANKFURT/MAIN, DEUTSCHLAND

Kaspar BIENEFELD, Anton Michael STROH

**Einflüsse der mütterlichen Abstammung der Bienenbrut (*Apis mellifera*) auf die  
Reproduktion von *Varroa jacobsoni***

Wpływ matcznego pochodzenia czerwia pszczelego na reprodukcję *Varroa  
jacobsoni*

Effect of Maternal Descent of Bee Brood (*Apis mellifera*) on Reproduction of *Varroa jacobsoni*

EINLEITUNG

Büchler (2) fand Bienenbrut verschiedener Herkunft unterschiedlich attraktiv für *Varroa jacobsoni*. Da die Reproduktion der *Varroa*-Milbe auf der Bienenbrut stattfindet, könnten für dieses Ergebnis u.a. maternale Effekte verantwortlich sein. Maternale Effekte werden in der Genetik als die Gesamtheit der mütterlichen Einflüsse definiert, die über die Weitergabe des chromosomalen Genotyps hinaus die Nachkommen beeinflussen. Übereinstimmend erwiesen sich maternale Effekte zu frühen Stadien der Ontogenese am einflußreichsten, mit deutlich nachlassender Tendenz, wenn die eigenen Gene der Nachkommen an Bedeutung gewannen. Ziel dieser Untersuchung war die Quantifizierung des Einflusses der mütterlichen Abstammung der Bienenbrut auf die Reproduktion von *Varroa jacobsoni*.

MATERIAL UND METHODEN

Durch den haploiden Status der Drohnen können Bienenköniginnen genetisch als Zwitter angesehen werden, was bei entsprechender Manipulation eine reziproke Besamung zwischen Individuen erlaubt (1). Differenzen zwischen den beiden reziproken Nachkommengruppen eines Paares repräsentieren durch diese Versuchsanstellung, unabhängig vom chromosomalen Genotyp und chromosomalen Interaktionen (Dominanz und Epistasie), die maternale Einflußnahme. Zeitgleich bestiftete Brutstücke solcherart erzeugter Königinnenpaare wurden dabei in 11 cm × 6 cm große Holzrähmchen eingepaßt und nebeneinander in den zentralen Brutnestbereich von hoch *Varroa*-befallenen Pflegevölkern (*Carnica* — Landrasse) plaziert. Pro Pflegevolk wurden zwischen 4 und 6 Nachkommenpaare (d.h. 8 bis 12 Brutstücke) zur Pflege gegeben. Der Eiablagezeitpunkt aller

in einem Pflegevolk zusammengefaßten Brutstücke unterschied sich nur minimal. Die *Varroa*-Milben hatten somit in den Pflegevölkern die Möglichkeit, sich zwischen verschiedenen Paaren und innerhalb eines Paares für die einzelne maternale Herkunft zu entscheiden. Die Brutstücke verblieben in den Pflegevölkern bis einen Tag vor dem Schlupf. Sie wurden danach aus den Holzrähmchen ausgeschnitten, in Schlupfkäfige überführt und im Brutapparat bei 34,5°C und 60% relativer Luftfeuchte zum Schlupf gebracht. Während der Schlupfphase wurde stündlich kontrolliert und die auf den Bienen aufsitzenden *Varroa*-Milben notiert. Neben der Anzahl aufsitzender Milben wurde das Schlupfgewicht der Bienen festgehalten. Störende genetische Kovarianzen zwischen und innerhalb der Paare über mögliche Verwandtschaft der Königinnen wurden durch die Beteiligung zweier Rassen (*Apis mellifera carnica* und *Apis mellifera ligustica*) und durch die Berücksichtigung vieler Herkünfte innerhalb der Rasse ausgeschlossen. Die statistische Auswertung der nicht normal verteilten Daten erfolgte durch eine Permutationsanalyse nach Manly (3).

### ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Sowohl die mütterliche Abstammung der Bienenbrut als auch deren Genotyp beeinflussen signifikant die Reproduktion von *Varroa jacobsoni*. Die Ergebnisse in der Tabelle weisen aus, daß die beobachtete Differenz zwischen dem durchschnittlichen *Varroa*-Befall maternaler Geschwistergruppen innerhalb der Paare bzw. die Differenz zwischen Paaren deutlich überhalb des Mittelwertes von 10 000 simulierten Werten lag.

Tab. 1. Einfluß von Genotyp und pränatalen maternalen Effekten der Bienenbrut auf die Reproduktion von *Varroa jacobsoni*

Wpływ genotypu i czynników maceznych czerwia na reprodukcję *Varroa jacobsoni*

Einfluß Wpływ	Beobachtet Obserwowany	Simuliert Symulowany	Signifikanz Statystyczna istotność
Genotyp Genotypowy	0,381	0,137	0,0001
Pränatal Prenatalny	0,216	0,128	0,001

Die unterschiedliche Attraktivität von Bienenbrut auf *Varroa jacobsoni* sah man in erster Linie durch den Genotyp der Brut beeinflusst. Sowohl eine chemische Komponente, als auch einen Einfluß über die Größe der Bienenbrut zum Zeitpunkt des Eindringens der Milbe, wird diskutiert (2).

Beide Ursachen könnten auch durch maternale Effekte hervorgerufen sein und somit ursächlich für die statistische Absicherung des pränatalen Einflusses in dieser Untersuchung verantwortlich sein. Einen pränatalen Einfluß auf die Größe von adulten Bienen (vermutlich noch bedeutender bei Larven) konnte schon nachgewiesen werden (eigene Ergebnisse, noch unveröffentlicht). Wood

und Shire (4) stellten bei Mäusen eine signifikante maternale Beeinflussung auf die Hormonkonzentration (Kortikosteron) fest. Eine Einflußnahme auf die Reproduktion von *Varroa* über maternale Effekte auf den Pheromontiter der Bienenbrut ist somit als Erklärung auch in Erwägung zu ziehen.

#### LITERATUR

1. Bienefeld K.: Eine Methode zur Erzeugung reziproker Kreuzungen zwischen zwei Königinnen. *Apidologie* 22, 443, 1991.
2. Büchler R.: Genetisch bedingte Unterschiede in der Anfälligkeit von Bienenvölker (*Apis mellifera* L.) gegenüber der *Varroa*-Milbe (*Varroa jacobsoni* Oud.) als Grundlage einer Zucht auf erhöhte Widerstandsfähigkeit. Diss. Univ. Bonn 1990.
3. Manly B. F. J.: Randomization and Monte Carlo methods in biology. Chapman & Hall, London 1991.
4. Wood P. R. W., Shire J. C. M.: Persistent inverse maternal effect on corticosterone production *in vitro*. *Experimenta* 40, 1000, 1984.

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1990 bis 1991 am Bieneninstitut in Oberursel durchgeführt. Allen Mitarbeitern sei für ihr Engagement, der DFG für die finanzielle Unterstützung gedankt.

#### STRESZCZENIE

Badanie potomstwa recyprokiesywnie (przeciwnie) sztucznie unasienionych matek pszczołich pozwala na szczególnie efektywne szacowanie tzw. efektów matecznych. Jaja złożone w jednakowym czasie, pochodzące od tego rodzaju par matek, poddano w tym samym czasie w centralne miejsce rodni porażonych warrozą rodzin pielęgnujących. Po wygryzieniu się pszczoł w cieplarni zarejestrowano stopień porażenia warrozą i poddano obliczeniom statystycznym przy pomocy analizy permutacyjnej. Wykazano istotny wpływ matecznego pochodzenia czerwia na reprodukcję *Varroa jacobsoni*.

#### SUMMARY

For the study of maternal descent of bee brood on reproduction of *Varroa jacobsoni*, we produced worker-bee offspring groups with identical chromosomal genotype but different mothers. Brood areas of such reciprocal couples were placed simultaneously in nursing colonies, highly infested with *Varroa*. A number of *Varroa* mites was observed during worker-bee's emergence. Significant influence of worker-bee's genotype and maternal descent of these worker-bees, respectively, was proved.