

INSTITUT FÜR BIENENKUNDE, KARL-VON-FRISCH-WEG 2, D-6370 OBERURSEL, DEUTSCHLAND

Stefan FUCHS

Ein Testverfahren zum Vergleich der Varroatoseanfälligkeit in kleinen Volkseinheiten

Sposób postępowania przy porównywaniu podatności na warrozę w małych rodzinach pszczelich

A Test for Tolerance of Varroasis in Small Colony Units

EINLEITUNG

Um das Ziel, eine Resistenz oder wenigstens eine geringere Anfälligkeit der Bienen für die Varroatose zu erreichen, müssen Methoden entwickelt werden, mit denen erfaßt werden kann, ob einige Bienenlinien stärker als andere unter der Varroatose leiden. Üblicherweise werden Versuche hierzu mit ganzen Völkern ausgeführt. Dies bedeutet neben den Unwägbarkeiten vielfältiger Einflüsse auf die Volkentwicklung einen erheblichen Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand. Unser Ziel war, ein effektiveres Testverfahren zu entwickeln und hiermit die Varroatoseempfindlichkeit unterschiedlicher Bienenherkünfte zu untersuchen.

Als Ursache unterschiedlicher Empfindlichkeit wäre es zunächst einmal möglich, daß ein gleichhoher Befall von den Bienen verschieden gut verkraftet wird. Als weitere Ursache könnte der Befallsanstieg unterschiedlich schnell erfolgen, und es wäre nach möglichen Ursachen zu suchen.

METHODEN

Als Versuchseinheiten wurden modifizierte Minimagazinen (238 × 238 × 208 mm, 6 Waben, Fa. Warnholz) benutzt. Alle Testeinheiten wurden mit gleichmäßig *Varroa*-infizierten Bienen aus gemischten Kunstschwärmen gefüllt, die Kontrolleinheiten waren nicht infiziert. Innerhalb von 2 Jahren wurden 3 Versuche mit insgesamt 162 Testeinheiten durchgeführt (Tab. 1).

In den ersten beiden Versuchen waren die Testeinheiten hoch infiziert und wurden bis zum natürlichen Zusammenbruch gehalten. Im dritten Versuch waren die Testeinheiten gering infiziert und wurden nach fünf Wochen abgetötet und ausgewertet. Insgesamt wurden 13 Bienenherkünfte aus den Rassen *Carnica*, *Ligustica*, *Iberica*, *Caucasica* und *Capensis* und deren Hybriden untersucht.

Nach Aufstellung der Testeinheiten wurde über 7-30 Wochen die Volksstärke, und der natürliche *Varroa*-Totenfall registriert. Wenn die Volksstärke unter 2,5 besetzte Waben absank, galt die Einheit als eingegangen. Die Völker wurden dann abgeräumt und der Endbefall bestimmt.

Tab. 1. Varroatoleranztests
 Test na tolerancję *Varroa*

Versuch Doświadczenia	Magazin Anzahl Liczba rodzin	Bienen Menge Ilość pszczół	Befall (V/B) Pora- żenie	Anfang und Tage		Versuchsende durch Koniec doświadczeń
				Początek	Dni	
1990	89	450 g	0,19	ab 25.3	214	Zusammenbruch
1991 Serie 1	37	700 g	0,22	ab 14.6	136	Zusammenbruch
1991 Serie 2	36	700 g	0,08	ab 16.8	70	abgeräumt

Zur Erfassung möglicher Ursachen eines unterschiedlichen Befallsverlaufes wurden für verwendeten Bienenherkünfte vier Einzelfaktoren geprüft. Die Attraktivität der Brut und der Anteil infertiler Brutmilben wurde an Brutstücken vergleichend bestimmt, die in Serien von etwa 10 Brutstücken in Wabenrahmen zusammengestellt und in Befallsvölker eingehängt wurden. Die Dauer des Putzverhaltens gegen Stärkepulver wurde an jeweils 10 Bienen in Käfigtests bestimmt. Die Dauer der Verdeckelungszeit wurde mit der Methode von Langenbach (1) untersucht.

ERGEBNISSE

Der Endbefall beim Zusammenbruch der Testeinheiten ist in Abb. 1 für insgesamt 29 Testeinheiten aus 5 Herkünften dargestellt (Serie 1, 1991). Er betrug im Mittel $0,14 \pm 0,06$ *Varroa*/Biene und bewegte sich zwischen minimal 6 und maximal 30 *Varroa* pro 100 Bienen. Die Unterschiede zwischen den Herkünften waren nicht sehr deutlich und ließen sich nicht sichern.

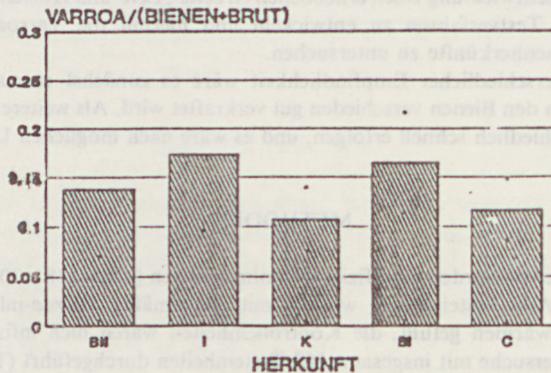


Abb. 1. Endbefall bei Zusammenbruch der Testeinheiten (1991, Serie 1)
 Poziom porażenia końcowego w małych rodzinach doświadczalnych

Befall (natürlicher Totenfall bezogen auf die Volksstärke) und Überlebensdauer der Versuchseinheiten waren negativ korreliert (1991, Serie 1, $r = -0,79$,

sicherbar niedriger. Eine in der Tendenz negative Auswirkung langer Putzdauer auf den Befall war nicht sicherbar. Die Endstärke war sinngemäß umgekehrt beeinflusst, jedoch war dies meist nicht sicherbar.

DISKUSSION

Der Endbefall beim Zusammenbruch der Testeinheiten bewegte sich in einem relativ begrenzten Bereich und Unterschiede zwischen den Herkünften waren nicht feststellbar. Im Mittel kann man davon ausgehen, daß die Einheiten eingingen, wenn etwa jede 7. Biene befallen war. Unterschiedliche Empfindlichkeit der Herkünfte gegen einen gleichhohen Befall scheint demzufolge nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Sie hängt damit überwiegend von der Entwicklung der *Varroa*-Population bis zu dieser Schadschwelle ab.

Diese Schlußfolgerung wird auch durch die recht enge negative Beziehung zwischen dem Befall der Einheiten und der Überlebensdauer bestätigt. Einige der Herkünfte wiesen einen geringeren Befall auf und überlebten länger, während andere einen hohen Befall aufwiesen und kürzer überlebten. Die Herkünfte unterschieden sich damit in ihrer Varroatoseempfindlichkeit. Die Ergebnisse zeigen gleichzeitig, daß das hier verwendete Testverfahren zur Erfassung von Unterschieden geeignet ist. Es ist aber gleichzeitig deutlich, daß keine der Herkünfte wirklich resistent war, sondern daß bislang allenfalls Unterschiede der Anfälligkeit nachweisbar wurden. Dies Ergebnis deckt sich mit dem aller anderen bisherigen europäischen Untersuchungen an ganzen Völkern.

Die Untersuchung der Einzelfaktoren ergab, daß die Infertilität sehr deutlich von der Befallsserie abhing, aber nicht von der Herkunft der erst kurz vor der Verdeckelung eingestellten Brut. Dies weist darauf hin, daß dieses Merkmal sehr weitgehend von den Milben bzw. von den Bienen der Befallsvölker bestimmt wird. Einige Herkünfte zeigten hohe Attraktivität der Brut, verbunden mit geringen Anzahlen nichtreproduzierender Milben, andere umgekehrt. Möglicherweise spielt für diese beiden Parameter einfach die Qualität der Brut eine Rolle.

Zur Klärung der Frage, ob die Einzelfaktoren mit der Entwicklung der *Varroa*-Populationen zusammenhängen, waren die bis zum Zusammenbrechen gehaltenen Testeinheiten ungeeignet, da offensichtlich die Messung des Befalls am natürlichen Totenfall und der Verflug beim Zusammenbruch zusätzliche Unsicherheiten mit sich brachten. Im dritten Versuch waren alle Einheiten zum gleichen Zeitpunkt abgetötet worden. Der ermittelte positive Einfluß von Brutattraktivität und Verdeckelungsdauer und negative der Infertilität auf die Befallsentwicklung stimmen tendenziell mit den Ergebnissen anderer Studien überein. Der Einfluß dieser Einzelfaktoren war aber insgesamt nicht sehr stark, wie es bei den nur geringfügigen Unterschieden der *Varroa*-Toleranz zu erwarten war.

Mit Unterstützung der DFG

LITERATUR

1. Langenbach K.: Bestimmung der Zellverdeckelungsdauer verschiedener Bienenherkünfte. *Apidologie* 22, 448, 1991.

STRESZCZENIE

Skutecznym sposobem badania podatności rodzin pszczelich na warrozę jest test przeprowadzany w małych ulikach wielokorpusowych. Linie pszczół charakteryzujące się silnym rozwojem inwazji żyły krócej. Czynniki takie jak: liczba nieplodnych samic, atrakcyjność czerwia, czyszczenie się i długość trwania stadium czerwia zasklepionego wywierają ograniczony wpływ na rozwój inwazji.

SUMMARY

The susceptibility to varroatosis was tested in 13 bee strains kept in small bee units containing 450 to 700 g infested bees. Over a period of 70 to 136 days the development of the colonies and of the *Varroa* population was observed. Colonies died at infestation levels about 0.14 *Varroa*/bee, and bee strains did not differ in this respect. Different susceptibility to the same level of infestation thus seemed to play a minor role. Infestation and period of survival were negatively correlated ($r = -0.79$, $p < 0.0001$). Strains differed in susceptibility as some showed higher infestation level and lower period of survival than others.

The proportion of infertile varroa, the attractivity of brood, the length of the postcapping period and the persistence of self grooming in adult bees was determined. The postcapping period and grooming differed between bee strains ($p < 0.0001$ and $p < 0.02$, respectively). In a multiple regression, brood attractivity and duration of postcapping showed a positive influence ($p < 0.016$ and $p < 0.0003$, respectively), the proportion of infertile mites showed a negative influence on the infestation level ($p < 0.008$).

MATERIAL UND METHODE

In der ersten Generation wurden 42 Königinnen gezüchtet. Die Königinnen wurden in Korbkäfigen Begegnung-Kästchen gehalten und mit homogenisiertem Cervix-Sperma künstlich bestäubt (1). Bei der Arbeit zum nächsten Tag, alle Königinnen wurde die ZVD nach der Methode von Langenbach (2) bestimmt. Für die nächste Generation wurde von den Königinnen mit der kürzesten ZVD nachgezogen und immer wieder mit homogenisiertem Cervix-Sperma bestäubt. Bei jeder Generation haben wir Larven über einen Cervix-Lab verwendet.

ERGEBNISSE

Die beiden Rassen *Apis mellifera carnica* und *Apis mellifera capensis* haben deutlich unterschiedliche ZVD (Abb. 1). Die erste Generation (Caper-