



Klimatische Faktoren beeinflussen die

Im Rahmen einer Bachelorarbeit untersuchte der Autor, ob das Klima in Magazinvölkern beeinflussbar ist und ob sich dieses auf die Populationsdynamik der Varroamilbe auswirkt. Die Resultate könnten darauf hinweisen, dass eine aktive Kontrolle der Luftfeuchtigkeit durch den Imker die Milbenentwicklung verlangsamt.

PETER SCHWEIZER, HOSEN RUCK (schweizer.peter@thurweb.ch)

In Laborversuchen konnte gezeigt werden, dass die Fruchtbarkeit und somit die Anzahl der Nachkommen der Varroa von Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflusst wird. Das Temperaturoptimum für die Entwicklung der Varroamilbe liegt zwischen 32,5 und 33,4°C. Über 36,5°C ist die

Reproduktion stark reduziert.¹ Nachdem die Brutnesttemperatur des ursprünglichen Wirtes der Varroamilben, die östliche Honigbiene (*Apis cerana*) und jene der europäischen Honigbiene (*Apis mellifera*) mit ca. 34,5°C nahezu identisch ist, findet die Varroa auch bei unserer Honigbiene optimale

Voraussetzungen vor. Neben der Temperatur hat auch die Luftfeuchtigkeit im Laborversuch einen entscheidenden Einfluss auf die Reproduktionsrate der Milbe. Diese steigt bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 bis 70 % an und sinkt danach rasch. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 80 % findet praktisch keine Reproduktion mehr statt.^{1,2}

Einfluss des Standortes

Ob und in welchem Ausmass Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk durch Klima sowie durch vom Imker beeinflussbare Faktoren wie Standort und Bauart des Bienenkastens



Schwarz bemalte Magazine am Sonnenstandort.

FOTOS: PETER SCHWEIZER,



Magazine ganz in der Nähe im Schatten.

Reproduktion der Varroa

abhängig sind und ob diese damit einen Einfluss auf die Populationsdynamik der Varroa haben, ist nicht bekannt. Dabei dürfte erwartet werden, dass Bienenvölker, die Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit in einem für die Varroa ungünstigen Bereich halten, einen Vorteil hätten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluss von Aussentemperatur, Sonneneinstrahlung sowie Material- und Farbwahl der Bienenbeuten auf die Thermo- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Brutnest untersucht. Dabei ging es um die Frage, ob diese Faktoren einen Einfluss auf die Populationsdynamik der Varroa haben würden.

Versuchsanordnung

Über einen Zeitraum von 10 Wochen wurde auf dem Bienenstand des Autors im Kanton Thurgau je eine Versuchsgruppe von neun Bienenvölkern in Holzmagazinen in die Sonne respektive in den Schatten gestellt. Um den Einfluss der Sonneneinstrahlung zu verstärken, wurden die in der Sonne stehenden Magazine mit schwarzer Farbe bemalt. Temperatur und Luftfeuchtigkeit wurden in jedem Volk in vier bebrüteten Wabengassen im Abstand von 10 Minuten gemessen. Die Milbenzahl wurde anhand des wöchentlichen natürlichen Milbentotenfalls und der Restentmilbung mit Oxalsäure nach der Winterbehandlung bestimmt.

Wärmeregulation

Die Bienenvölker in der Sonne hielten trotz der erheblichen Wärmeexposition durch die Sonneneinstrahlung auf die schwarzen Kästen die Temperatur im Bienenvolk weitgehend konstant. Die Temperatur wurde nur kurzzeitig erhöht, danach wieder ausgeglichen. Dies stellt eine enorme regulatorische Leistung des Bienenvolks dar und ist mit ein Grund für die Verbreitung der Honigbienen in stark unterschiedlichen Klimazonen. Ein Unterschied zu den Völkern im Schatten bezüglich der Temperatur im Brutnest konnte nicht festgestellt werden. Daher ist es auch nicht erstaunlich, dass in den beiden



Temperaturregulation der Bienen beim Flugloch.



Messesensor auf der Bienenwabe.

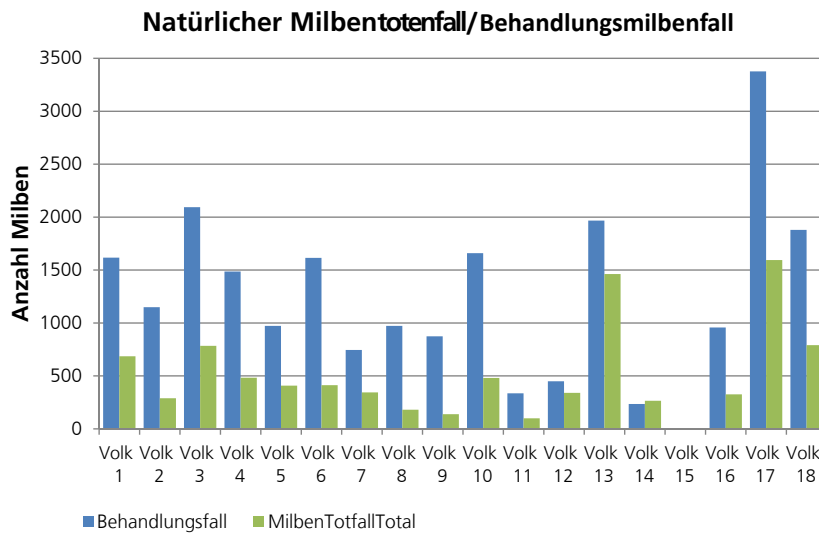
Versuchsgruppen kein Unterschied auf die Entwicklung der Varroapopulation festzustellen war. Allerdings zeigt die Varroapopulation über alle Versuchsgruppen eine grosse Variabilität, welche sich nicht durch die Temperaturunterschiede zwischen den Völkern erklären lässt (Grafik 1). Damit erscheint es als unwahrscheinlich, dass die Aussentemperatur einen Einfluss auf die Entwicklung der Milbenpopulation hat.

Luftfeuchtigkeit

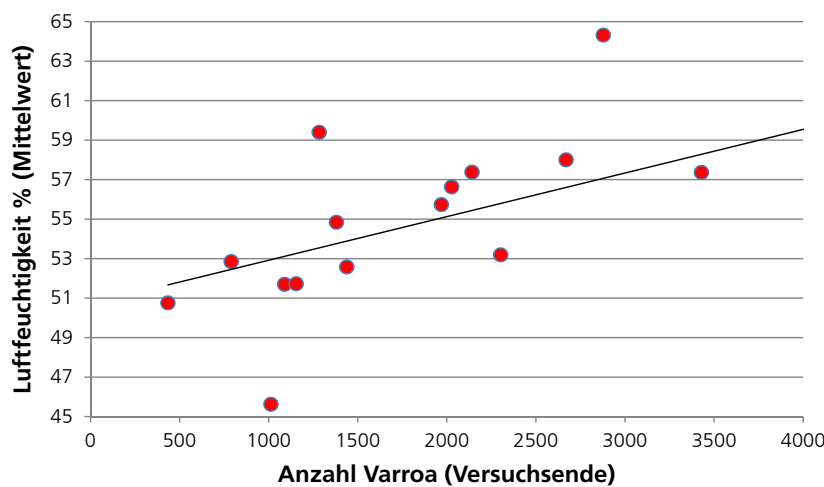
Bei dieser zweiten Messgrösse zeigte sich ein anderes Bild. Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit in den Bienenvölkern variierte unabhängig vom Standort stark. Dies, obwohl das Trachtangebot und die imkerlichen Eingriffe bei allen Völkern gleich waren. Dies mag damit erklärt werden, dass die Bienen nach aktuellem Stand der Forschung die Luftfeuchtigkeit im



Die Grafik 1 zeigt die Summe aller Milben des natürlichen Milbentotenfalls über die gesamte Versuchsdauer ausgezählt (grün) und nach der Winterbehandlung mit Oxalsäure (blau). Völker 1–9 standen an der prallen Sonne, Völker 10–18 im Schatten.



Die Grafik 2 stellt die Anzahl Varroamilben gegen die Luftfeuchtigkeit dar. Die Regressionsanalyse zeigt eine signifikante Korrelation (p=0,021).



Stock, im Gegensatz zur Temperatur, nicht aktiv regulieren.

Die statistische Analyse zeigt im Vergleich zwischen den einzelnen Völkern einen Standort unabhängigen, signifikanten Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Varroapopulation und der Luftfeuchtigkeit: je höher die Luftfeuchtigkeit, desto stärker die Varroaentwicklung (Grafik 2). Dies deckt sich mit den Untersuchungen in trockenen Gebieten oder in Jahren mit sehr wenig Niederschlag. In einem Versuch über 10 Jahre wurde in den USA in den drei trockensten Jahren die tiefste Milbenbelastung in den Völkern gemessen.³

Die Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk wird durch eine Anzahl von Faktoren beeinflusst. Ist zum Beispiel die Stocktemperatur zu hoch, kühlen die Bienen mit eingetragenen Wasser, welches durch Flügelbewegungen verdunstet wird. Wenn der Stock andererseits aufgeheizt werden muss, erfolgt

dies durch das Vibrieren der Flügelmuskulatur. Diese Wärmeerzeugung durch Energieverbrauch der Bienen verursacht als Endprodukt des biochemischen Prozesses Wasser, was zu einem Anstieg der Luftfeuchtigkeit führt. Ebenfalls hat das Eindicken von eingetragenen Honig grossen Einfluss auf das Stockklima. Da alle Versuchsvölker am gleichen Ort aufgestellt waren, können standortbedingte Faktoren, wie zum Beispiel ein anderes Trachtangebot, ausgeschlossen werden. Inwieweit eine hohe Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk aktiv reguliert oder gar genetisch fixiert ist, muss Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Mögliche imkerliche Massnahmen

Sollte die Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk in der Tat einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Varroa haben, stellt sich die Frage, ob diese durch imkerliche Massnahmen

beeinflusst werden könnte. Ein Weg könnte in der Materialwahl und der Gestaltung der Bienenbeute liegen. Prof. Jürgen Tautz weist auf die grosse feuchtigkeitsregulierende Wirkung von Totholz hin, welches Bienen natürlicherweise in ihrer Behausung vorfinden würden.⁴ Es stellt sich hier die Frage, wie weit die Luftfeuchtigkeit durch den Einsatz von Totholz, welches sehr viel Feuchtigkeit aufnehmen kann, reduziert werden könnte. Würde sich herausstellen, dass die Luftfeuchtigkeit beeinflusst werden kann und sich bestätigen, dass sie auf die Varroaentwicklung einen Einfluss hat, wäre dies für die Imker von Nutzen. Schon mit einer geringen zeitlichen Verschiebung der Überschreitung der Schadschwelle könnte eine Verbesserung der Varroabekämpfung erreicht werden. Eine verlangsamte Entwicklung der Varroapopulation, die länger unterhalb der Schadschwelle bleibt, würde möglicherweise eine Reduktion der Varroabehandlung erlauben.

Die Experimente wurden im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) Wädenswil (Dr. Jürg Grunder) in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Bienenforschung (ZBV) Bern (Dr. Jochen Pflugfelder) durchgeführt. ○

Literatur

1. LeConte, Y.; Arnold, G.; Desenfant, P. (1990). Influence of Brood Temperature and Hygrometry Variations on the Development of the Honey Bee Ectoparasite *Varroa jacobsoni*. *Environmental entomology* 19(6): 1780–1785.
2. Kraus, B.; Velthuis, W. H. (1997) High Humidity in the Honey Bee (*Apis mellifera*) Brood Nest Limits Reproduction of the Parasitic Mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Naturwissenschaften* 84: 217–218.
3. Harris, J.; Harbo, J.; Villa, J.; Danka, R. (2003) Variable Population Growth of *Varroa destructor* in Colonies of Honey Bees During a 10-Year Period. *Environmental Entomology* 32(6): 1305–1312.
4. Tautz, J.; Heidinger, A. (2014) Perfektes Klima in der Naturhöhle. *ADIZ, die Biene, Imkerfreund* 12: 20–21.