



# 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 Imkerin die Milbenentwicklung bremsen kann.

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.<sup>1,2</sup>

PETER SCHWEIZER, HOSEN RUCK ([schweizer.peter@thurweb.ch](mailto:schweizer.peter@thurweb.ch))

In Laborversuchen konnte gezeigt werden, dass die Fruchtbarkeit und somit die Anzahl der Nachkommen der Varroa durch 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.<sup>1</sup> Nachdem die Brutnesttemperatur des

ursprünglichen Wirtes der Varroa, der östlichen 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 Bedingungen vor. Neben der Temperatur hat auch die Luftfeuchtigkeit im Laborversuch einen entscheidenden Einfluss auf die Reproduktionsrate der

## Einfluss des Standortes

Ob und in welchem Ausmass Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk durch das Klima sowie durch vom Imker beeinflussbare Faktoren wie Standort und Bauart des Bienenkastens beeinflusst werden und ob diese sich damit auf die Populationsdynamik der Varroa auswirken, ist nicht bekannt. Dabei dürfte erwartet werden, dass Bienenvölker, welche die Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit in einem



Schwarz bemalte Magazine am Sonnenstandort.

FOTOS: PETER SCHWEIZER



Magazine ganz in der Nähe im Schatten.

# Reproduktion der Varroa

für die Varroa ungünstigen Bereich halten könnten, 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.

## 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 erheblicher Wärmeexposition durch die Sonneneinstrahlung auf den schwarzen Kästen die Temperatur im Bienenvolk weitgehend konstant. Die Temperatur erhöhte sich nur kurzfristig und glich sich danach wieder aus. Dies stellt eine enorme regulatorische Leistung des Bienenvolks dar und ist mit ein Grund für die Verbreitung der Honigbienen in sehr unterschiedlichen Klimazonen. Bezüglich Temperatur im Brutnest konnte kein Unterschied zu den Völkern im Schatten festgestellt werden. Daher ist es auch nicht erstaunlich, dass bei der Entwicklung der Varroapopulation zwischen den beiden Versuchsgruppen kein Unterschied festzustellen war. Allerdings zeigt sich über alle Versuchsvölker eine grosse Variabilität in der



Temperaturregulation der Bienen beim Flugloch.



Sensor auf der Bienenwabe.

Varroapopulationsgrösse. Diese lässt sich nicht durch die Temperaturunterschiede zwischen den Völkern erklären (Grafik 1). Damit erscheint es als unwahrscheinlich, dass die Aussentemperatur einen Einfluss auf die Entwicklung der Milbenpopulation hat.

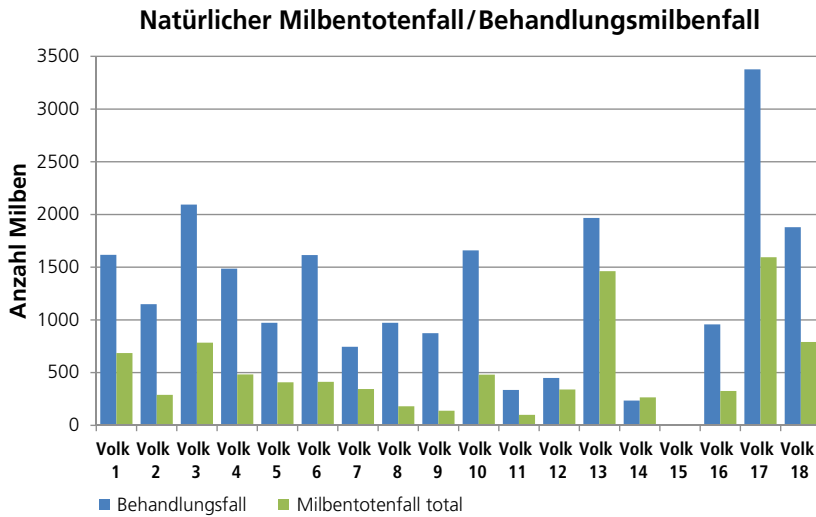
## Luftfeuchtigkeit

Bei der zweiten Messgrösse, der relativen Luftfeuchtigkeit, zeigte sich

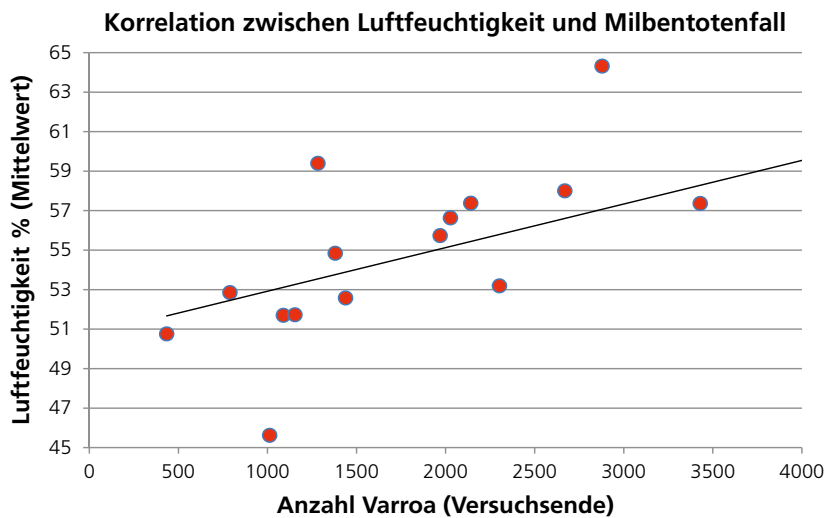
ein anderes Bild. Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit in den Bienenvölkern variierte unabhängig vom Standort stark. Dies, obwohl das Trachtangebot und die imkerlichen Eingriffe bei allen Völkern gleich waren. Dies mag damit erklärt werden, dass die Bienen nach aktuellem Stand der Forschung die Luftfeuchtigkeit im Stock, im Gegensatz zur Temperatur, nicht aktiv regulieren.



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



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



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 grösser die Entwicklung der Varroapopulation (Grafik 2). Dies deckt sich mit Untersuchungen in trockenen Gebieten oder in Jahren mit sehr wenig Niederschlag. In einem Versuch über zehn Jahre wurde in den USA in den drei trockensten Jahren die tiefste Milbenbelastung in den Völkern gemessen.<sup>3</sup>

Die Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk wird durch eine Anzahl von Faktoren beeinflusst. Ist z. B. die Stocktemperatur zu hoch, kühlen die Bienen mit eingetragenerem Wasser, welches durch Flügelbewegungen verdunstet wird. Wenn der Stock andererseits aufgeheizt werden muss, erfolgt dies durch das Vibrieren der Flügelmuskulatur. Diese aktive Wärmeerzeugung der Bienen

verursacht erzeugt als Endprodukt des Stoffwechsels CO<sub>2</sub> und Wasser, was die Luftfeuchtigkeit im Stock ansteigen lässt. Das Eindicken von eingetragenerem Honig hat ebenfalls grossen Einfluss auf das Stockklima. Da alle Versuchsvölker am gleichen Standort aufgestellt waren, können lokale Faktoren, wie z. B. Unterschiede im Trachtangebot, ausgeschlossen werden. Inwieweit eine hohe Luftfeuchtigkeit im Bienenvolk aktiv reguliert oder gar genetisch fixiert ist und ihr Einfluss auf die Bienenbrut, 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.<sup>4</sup> 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 diese auf die Varroaentwicklung einen Einfluss hat, ohne den Bienen selber zu schaden, wäre dies für die Imker von Nutzen. Schon mit einem geringen zeitlichen Verschieben der Überschreitung der Schadschwelle könnte eine Verbesserung in 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, Dr. Jürg Grunder), Wädenswil, in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Bienenforschung (ZBV, Dr. Jochen Pflugfelder), Bern, 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.