

Quelle : <https://www.harbobeeco.com/> Originaltitel: Finding and Retaining Varroa-Resistant Bees)

(Übersetzung)

Finden und erhalten von varroaresistenten Bienen

Diese Informationen über VSH richten sich an alle Imker, Anfänger wie auch Königinnenproduzenten.

Die Informationen werden in 7 Teilen präsentiert.

Teil 1	Die Geschichte der Varroa-sensitiven Hygiene (das VSH-Merkmal) Seite 2
Teil 2	Wie Bienen mit dem VSH-Merkmal die Milben kontrollierenSeite 3
Teil 3	VSH messen.....Seite 6
Teil 4	Bewerten Sie Ihre Messungen.....Seite 13
Teil 5	Aufzeichnung und Verwendung der Werte.....Seite 14
Teil 6	Züchtungsstrategien.....Seite 18
Teil 7	Wo gehören Sie hin ?.....Seite 19



Danksagung: Dieses Gürteltier (geborene Tatou) ist meine Mitarbeiterin im Bienenhof (sie ist keine gute Imkerin)

Teil 1: Die Geschichte der Varroa-sensitiven Hygiene (das VSH-Merkmal)

1995 entdeckten Roger Hoopingarner, Jeff Harris und ich die varroasensitive Hygiene (das VSH-Merkmal). Wir nannten es zunächst SMR, was für "Suppressed Mite Reproduction" (Unterdrückte Milbenvermehrung) steht, weil Bienenvölker mit diesem Merkmal eine sehr geringe Milbenpopulationen aufwiesen. Wenn wir Milben in der Brut fanden, produzierten sie keine Nachkommenschaft. Wir hatten den Eindruck, dass die Bienen die Ursache dafür waren, dass die Milben sich nicht vermehren. Aber wir wussten nicht, wie das funktioniert.

Der Durchbruch kam 2004 durch einen Telefonanruf von Marla Spivak von der Universität von Minnesota. Wir hatten ihr von der SMR- Aktion erzählt. Marla sagte, dass sie und ihr Doktorand Abdullah Ibrahim glaubten, dass der Mechanismus der Resistenz von SMR eine Form von Hygieneverhalten sei... die Entfernung von Varroa befallenen Brutzellen. Ich war skeptisch, denn wir hatten keinen Zusammenhang zwischen unserer Varroaresistenz und dem Gefriertötungstest für Hygiene gesehen.

Aber wir haben gelernt, dass sie Recht hatten. Also änderten wir den Namen von SMR (unterdrückte Milbenvermehrung) in VSH (varroasensitive Hygiene). Arbeitsbienen zerstören die Brutzellen, wenn sie von einer Milbe befallen sind. Aber während wir das getestet haben, **lernten wir ein entscheidendes Detail: Wenn eine Zelle eine Milbe enthielt, die keine Nachkommen produziert hatte, wurde diese Zelle nicht gestört.** Die Bienen haben also nicht dafür gesorgt, dass die Milben nicht reproduzierten. Es schien nur so, **weil die Bienen selektiv die Zellen mit reproduktiven Milben entfernten, also die Milben mit Nachkommenschaft.**

Weitere Untersuchungen ergaben, **dass varroasensible Hygiene ein vererbbares Merkmal ist** - weder eine Linie noch eine Rasse. **Es scheint nur zwei Gene zu betreffen.** Sicherlich ist ein komplexes Verhalten wie VSH, mehr als nur die Veränderung der Allele von zwei Genen (Allele sind die variablen Formen eines Gens). Meine Vermutung ist, dass die anderen beteiligten Gene entweder nicht variabel sind oder normalerweise kompatible Allele haben.

Mein Ziel ist es, allen Imkern zu ermöglichen, varroaresistente Bienen zu haben und gleichzeitig die genetische Vielfalt der weltweiten Honigbienenpopulationen zu erhalten. **Mein Ansatz ist es**, zu erklären, wie das VSH-Merkmal funktioniert und wie man es findet und erhält. Wenn alle Imker - auch Anfänger - in der Lage sind, VSH zu messen, werden sowohl Bienen als auch Imker davon profitieren.

Ich erkläre, wie Sie mit Ihrem Mobiltelefon das VSH-Merkmal messen können.

Durch die Messung der Varroaresistenz kann man feststellen, ob eine Königin varroaresistente Arbeiterinnen produziert, lange bevor es zu einer Varroakrise kommt.

Teil 2. Wie Bienen mit dem VSH-Merkmal die Milben kontrollieren

Reproductive Cycle of Varroa



Der erste Schritt besteht darin zu verstehen, wie VSH die Varroa kontrolliert. Diese Abbildung veranschaulicht die Dauer des Vermehrungszyklus der Varroa in der Arbeiterinnenbrut (in Tagen).

Die obere Zahlenreihe von 1 bis 12 gibt die Anzahl der Tage an, die die Milben in der Arbeiterinnenbrut verbringen (wie der Pfeil zeigt) in die sie kurz vor dem Verschließen der Zelle eindringen. Sobald eine Zelle verschlossen ist, ist die Milbe gefangen. Wir nennen die Milbe, die in die Zelle eindringt, die **Gründerin** oder das **Gründerinnenweibchen**. Nachdem die Zelle verschlossen ist und die Bienenlarve den Rest des Futtersaftes verbraucht und ihren Kokon gesponnen hat, legt die Gründerin das erste von etwa 5 Eiern, die im Abstand von ca. 30 Stunden abgelegt werden.

Das erste gelegte Ei wird ein Männchen, damit es Zeit hat, zu reifen und sich mit den Weibchen zu paaren, sobald diese erwachsen sind. Die Männchen können nicht außerhalb der Zelle leben, daher stirbt es und auch alle unreifen Weibchen, wenn die Wirtsbiene schlüpft.

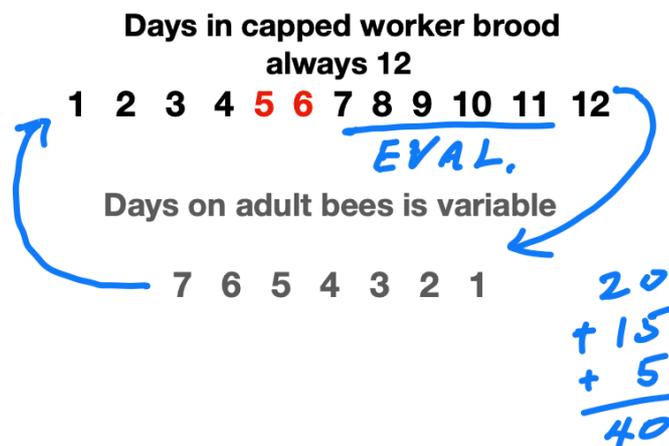
Die Zahlen 1 bis 7 (von rechts nach links) geben die geschätzte Zeit an, die Milben auf erwachsenen Bienen verbringen, bevor sie eine Brutzelle betreten oder wieder betreten. Das nennt man die phoretische Phase. Wir haben festgestellt, dass die durchschnittliche Verweildauer bei erwachsenen Bienen variiert, aber 7 Tage üblich sind. Ein vollständiger Reproduktionszyklus von Varroa in der Arbeiterinnenbrut beträgt in der Regel etwa 20 Tage.

Am Tag 12, wenn die Wirtsbiene schlüpft, endet die Vermehrungsphase, die Fortpflanzungsphase für diese Milbe ist zu Ende. Die Gründerin und ihre erwachsenen weiblichen Nachkommen schlüpfen aus der Zelle, um sich an erwachsene Bienen zu hängen, und der Zyklus geht weiter. **Die erwachsenen Weibchen sind die einzigen Varroamilben, die außerhalb der Brutzelle leben.**

Arbeitsbienen mit dem VSH-Merkmal unterbrechen den Fortpflanzungszyklus der Milbe an den Tagen in Rot (4 - 6 Tage nach der Verdeckelung). Die Bienen erkennen von Varroa befallene Zellen und entfernen oder kannibalisieren die Bienenlarve. Während die Bienenpuppe in der Zelle zerstört wird, entkommt das Gründerinnenweibchen mit einem unbekanntem Schicksal. **So kontrolliert die varroasensible Hygiene die Vermehrung der Milbe.**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Arbeitsbienen mit dem VSH-Merkmal den Vermehrungszyklus der Varroa nur an einer Stelle unterbrechen. Aber das ist genug. Bei der Messung der Varroa sensiblen Hygiene suchen wir nach Beweisen dafür, was an diesem neuralgischen Punkt passiert ist, indem wir ältere verdeckelte Brut untersuchen.

Reproductive Cycle of Varroa



Mehr über den Lebenszyklus der Varroa

Wie schnell kann ein Bienenvolk nach der Einweiselung einer neuen Königin bewertet werden? Nach 6 Wochen, aber um konservativ zu sein, empfehle ich 7 Wochen.

Warum so lange? Weil nur Arbeitsbienen VSH produzieren, und es dauert mindestens 20 Tage, bevor eine Königin ihre ersten erwachsenen Arbeiterinnen produziert. Das sind also 20 Tage. Ein paar sehr junge Arbeitsbienen würden wahrscheinlich kein VSH ausbilden, daher ist es am besten, noch mindestens 15 weitere Tage zu warten, damit ein großer Teil der Arbeiterinnen und alle jungen Arbeiterinnen Nachkommen der neuen Königin sind. Rechnen Sie also weitere 15 Tage hinzu. Dann dauert es 5 weitere Tage, bis sich diese anfälligen Zellen zu den

älteren Zellen entwickeln, die wir auswerten wollen, d. h. diejenigen, die **7 bis 11 Tage nach der Verdeckelung** entstanden sind. Das gibt uns 40 Tage als absolutes Minimum, beginnend mit dem Zeitpunkt, an dem eine Königin in einem Bienenvolk mit der Eiablage in einem Bienenvolk beginnt.

Während dieser 40 Tage wächst die Milbenpopulation weiter an. Wenn Sie also innerhalb von 40 Tagen nach dem Einsetzen einer Königin, deren Eiablage noch nicht abgeschlossen ist, nach Milben auf den erwachsenen Bienen suchen, und dann die Nachkommen einen hohen VSH-Gehalt aufweisen, würden Sie daraus schließen, dass keine Varroa Resistenz vorhanden ist. Aber **nach 40 Tagen beginnt die Milbenpopulation zu sinken**, weil Milben einen Fortpflanzungszyklus von etwa 20 Tagen haben, dauert es etwa 15 weitere Tage oder insgesamt 55 Tage, bis die gesamte Milbenpopulation diesem gefährdeten Segment ausgesetzt ist.

Wenn Sie die Milbenpopulationen durch Probenahme von Milben an erwachsenen Bienen bewerten, müssen Sie noch länger warten. Zwei Monate sind nicht lang genug. Denken Sie daran, wenn Bienen die Milbenvermehrung unterbrechen, **wird die Gründerin nicht getötet**. Sie wird vorzeitig in den phoretischen Zustand zurückversetzt und erhöht so die Zahl der Milben auf erwachsenen Bienen.

Wie lange bleibt eine verdrängte Gründerin auf erwachsenen Bienen? Kehrt sie in eine Zelle zurück und versucht es erneut? Wenn ja, ist sie fortpflanzungsfähig? Erwischt sie den ersten Flug? Wie lange lebt sie? Wird sie schwach und damit anfällig dafür, von Arbeitsbienen getötet zu werden?

Ich habe diese Antworten nicht, aber ich mache mir Sorgen, dass wir möglicherweise gegen VSH selektieren, wenn wir Varroaresistenz mit weniger Milben auf erwachsenen Bienen gleichsetzen.

Das ist ein Grund, warum ich **erwachsene Bienen nie auf Milben untersuche**. Ein weiterer Grund ist, dass eine Milbenpopulation nur abnehmen kann, wenn sich die Milben nicht vermehren; und ich muss nicht wissen, wie viele auf den erwachsenen Bienen vorhanden sind.

Teil 3. VSH messen

Varroa-sensitive Hygiene (VSH) kann zu jedem Bienenvolk hinzugefügt werden und kann in vielen anderen Völkern natürlich vorhanden sein, aber nur durch die Messung des VSH-Niveaus kann ein Imker das Vorhandensein von VSH bestätigen und dann das Vorhandene erhalten oder verbessern.

VSH-Bienen stören eine Zelle nicht, die eine nichtreproduzierende Milbe enthält. Weniger als 15 % der befallenen Zellen haben nichtreproduzierende Milben. Wenn man also in 40, 65 oder 100 % der von Milben befallenen Zellen, nichtreproduzierende Milben findet, weiß man, dass Zellen mit reproduzierenden Milben vernichtet wurden, und die Kolonie 50, 75 oder 100 % des VSH-Merkmals aufweist.

Erwarten sie nicht, mehr als 1 oder 2 nichtreproduzierende Milben pro 100 untersuchte Zellen zu finden. Um das Vorhandensein von nichtreproduzierenden Milben nachzuweisen, ist es am besten, die Brut so schnell wie möglich, 50-80 Tage nach der Einweiselung einer VSH- Königin zu untersuchen. Der Grund dafür ist, dass Zellen mit nichtreproduzierenden Milben auch aus Kolonien verschwinden, die VSH aufweisen.

Es ist auch vollkommen OK, 3 Monate oder ein Jahr zu warten, bevor man VSH testet. Der Zeitraum von 50 bis 80 Tagen wird nur deshalb empfohlen, weil die Wahrscheinlichkeit höher ist, nicht fortpflanzungsfähige Milben zu finden, und wenn man nicht fortpflanzungsfähige Milben findet, kann man eher davon ausgehen, dass das Fehlen von Milben darauf zurückzuführen ist und nicht auf die Möglichkeit, dass die Kolonie aus einem anderen Grund keine Milben hatte. Eine frühzeitige Untersuchung gibt auch eine frühzeitige Warnung, inwiefern eine Kolonie anfällig für Varroa ist.

Benötigte Ausrüstung.

Wahrscheinlich haben 90% unserer Imker bereits die für die VSH-Messung erforderliche Ausrüstung. Sie brauchen ein gutes Licht, Vergrößerung von 3 bis 4x, und eine Brennweite von 4 oder 5 Zoll (10 - 12 cm). Das können sie mit dem Vergrößerungs-Dienstprogramm auf Ihrem iPhone oder iPad tun oder Sie können ein Mikroskop verwenden.

Wenn Sie ein Präpariergerät verwenden, müssen Sie möglicherweise ein 0,5-Objektiv hinzufügen. Das 0,5 Objektiv verringert die Vergrößerung und vergrößert die Brennweite, wodurch Raum geschaffen wird, der für das Handling zwischen Lupe und Brutwabe nötig ist.

Vergrößern auf/mit einem Handy.

Mobiltelefone haben ein eingebautes, helles Licht das sich in einer perfekten Position neben dem Objektiv befindet, mit dem Bonus einer Zoomvergrößerung und eines Autofokus. Das ist perfekt. Meine Erfahrung beschränkt sich auf die Dienstprogramme auf einem iPhone und einem iPad, aber alle iPhones und iPads scheinen brauchbar zu vergrößern, und soweit ich weiß, verfügen Android-Handys auch über eine Vergrößerungs-App.

Ältere iPhones, wie mein 10 Jahre altes 5s können verwendet werden, aber die Lupenfunktion ist in der Kamera-App enthalten und nicht separat.

Legen Sie das Telefon auf eine horizontale Stütze, etwa 6 Zoll (15 cm) über der Tischplatte. Ich benutzte Gummibänder und eine horizontale Stange an einem stabilen Ständer. Jede stabile horizontale Unterstützung funktioniert. Zum Beispiel habe ich es mit zwei Gummibändern an einem Stapel schwerer Büchern befestigt.

Der Autofokus auf dem Handy ist in mancher Hinsicht gut, aber es wird ein Problem, wenn Sie die Wabe anheben, um den Inhalt an der Basis der Zelle zu scharf erkennen zu können.

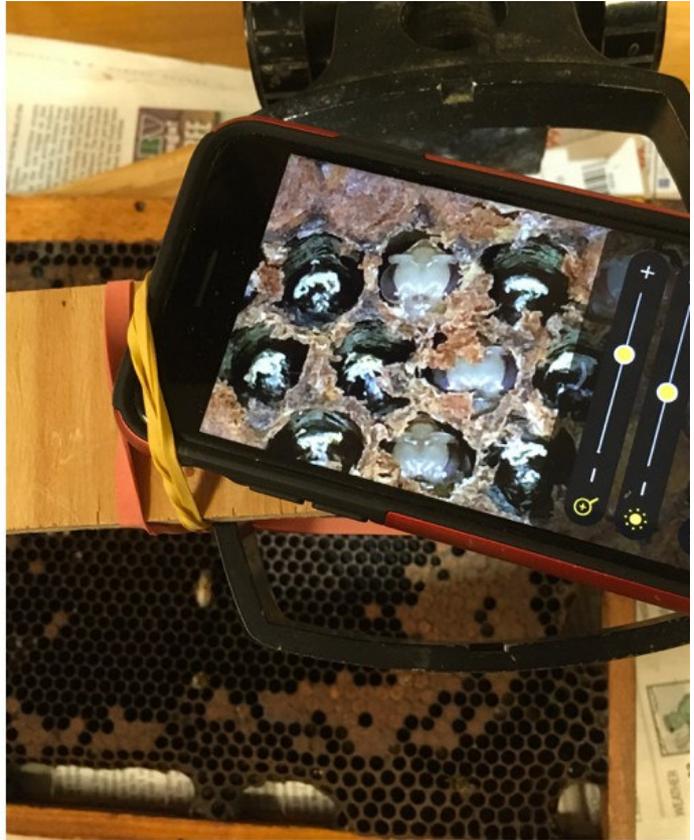
Wenn Sie die Wabe heben, bewegt sich der Autofokus nach oben und konzentriert sich auf die Oberfläche der Wabe.

Um dieses Problem zu beseitigen, verwenden Sie die Fokussperrfunktion. Der Schwerpunkt liegt auf der Oberfläche der Wabe, wo Sie normalerweise eine Puppe untersuchen, die entfernt wird. Dann drücken Sie Fokussperre und lassen Sie es so. Dann, wenn Sie die Wabe heben, um den Boden der Zelle anzusehen, wird der Fokus auf der Basis der Zelle sein und ein scharfes Bild abgeben.

Ein Problem bei der Verwendung eines Mobiltelefons ist, dass die ständige Nutzung des Lichts den Handy-Akku ziemlich schnell entleert. Ich lasse das Telefon am Netzteil.

Wenn Sie es in einem Bereich ohne Stromquelle verwenden müssen, ist Ihre Arbeitszeit begrenzt.

Mobiltelefon einrichten



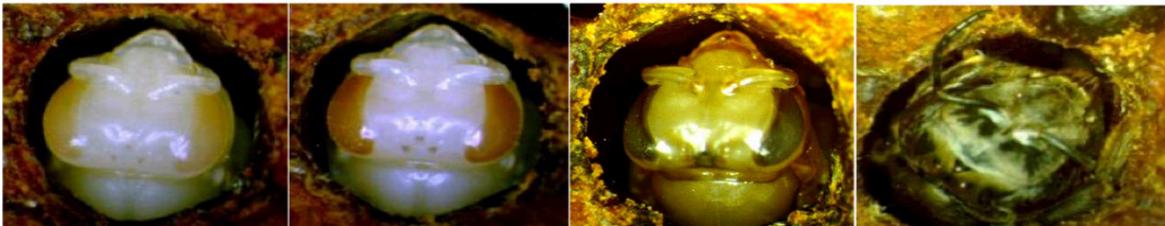
Mikroskop einrichten



Probenahme

Der erste Schritt besteht darin, eine Brutwabe zu entnehmen, die Arbeiterinnenpuppen hat, von denen **viele bereits mindestens 7 Tage verdeckelt sind (lilaäugige Puppen oder älter)**. Ich sammle Waben von ca. 9 Völkern, um Zeit zu sparen und nicht zwischen Beuten und Arbeitsplatz hin und her gehen zu müssen. Sie es, Bru Vermeiden twaben mit viel offener Brut zu nehmen, da diese Larven nicht gut überleben, wenn diese über Nacht ohne Ammenbienen bei Raumtemperatur gelagert werden, während verdeckelte Brut und Eier einigermaßen gut überleben.

Ich habe erwähnt, dass ich nur Arbeiterinnenzellen überprüfe, die 7-11 Tage nach dem Verdeckeln sind. Hier sind 4 Puppen, die ich entdeckt habe



Die erste ist viel zu jung, die zweite ist etwa 6 Tage nach Verdeckelung, also nicht alt genug. Wenn eine Puppe zu jung ist, lassen Sie sie und gehen zur nächsten. Eine 7 Tage alte Puppe ist die jüngste, die wir bewerten. Sie hat einen weißen Körper und dunkellila Augen.

Man kann jede Puppe bewerten, die violettäugig oder älter ist.

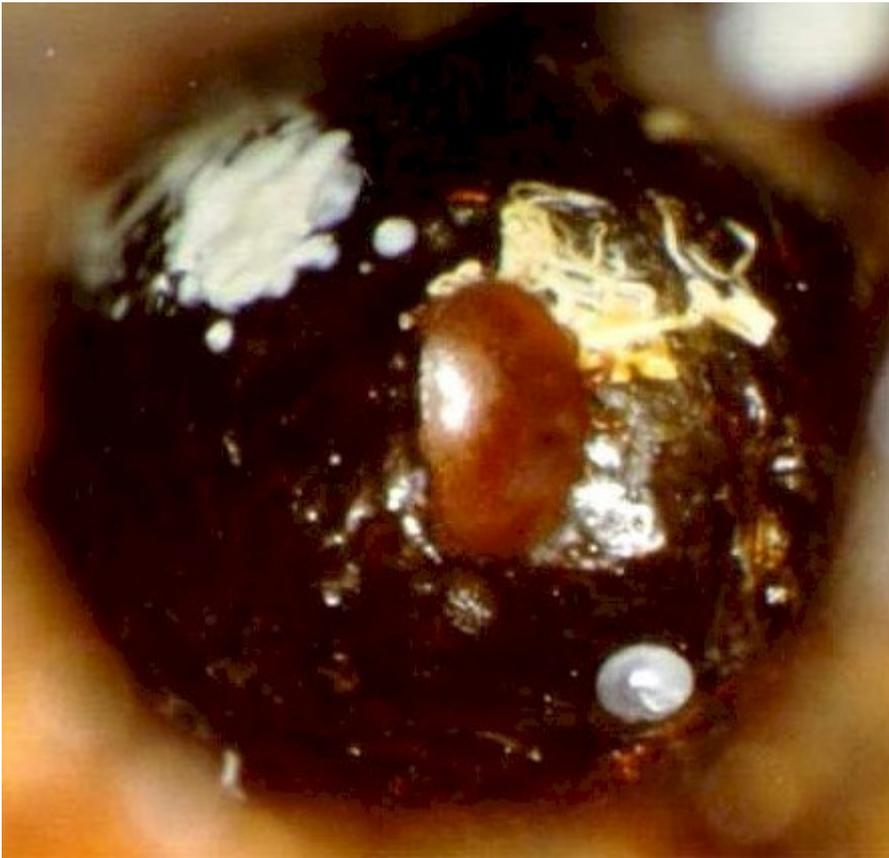
Die Dritte ist alt genug, 9 oder 10 Tage nach der Verdeckelung. Die Letzte hat das Puppenstadium überschritten und entfaltet ihre Flügel, sie ist erwachsen. Man kann dieses Stadium auswerten, ich mache es nicht.

Wenn Sie sehen, dass eine Puppe alt genug ist, entferne Sie diese mit einer Pinzette aus der Zelle und suchen Sie nach Milben auf der Puppe und danach in der Zelle. Wenn eine Milbe vorhanden ist und wenn es sich um eine reproduktive Milbe handelt, werden Sie in der Regel abgelagerte Fäkalien sehen. Ein Kotfleck in der Nähe der Basis der Zelle bei etwa 10 Uhr oder 2 Uhr. Die Oberseite der Wabe ist abgewandt von Ihnen.



Fruchtbar

Oben ist ein Beispiel für eine Zelle mit einer reproduktiven Milbe. Der Kotfleck der Milbe befindet sich in der Position 10 Uhr. **Am Boden der Zelle befindet sich immer eine abgestoßene Larvenhaut, die jedoch nichts mit Milben zu tun hat.** Das meiste davon ist von Milben bedeckt (ich werde die abgestoßene Larvenhaut in der nächsten Abbildung zeigen). Die Gründerin (Muttermilbe) ist das große braune Oval in der Mitte. Der Nachwuchs (ein Ei und 3 Nymphen) sind weiß, insgesamt vier. **Auch wenn die unreifen Milben unbeweglich sind, sind sie nicht tot.** Sie werden unbeweglich, während sie von Protonymphen zu Deutonymphen und von Deutonymphen zu Erwachsenen wechseln, vielleicht vergleichbar mit der Unbeweglichkeit von Bienenpuppen.



Die oben gezeigte Situation ist schwer zu klassifizieren. **Die Milbe ist nicht lebensfähig**, weil sie nur ein Ei hat und ein Ei in diesem Stadium keine Zeit hat, bis zum Erwachsenenalter zu gelangen. Manchmal haben diese nicht lebensfähigen Zellen ein Ei und auch ein Männchen. Die Zelle ist also reproduktiv, aber nicht lebensfähig. Ich nehme sie in eine dritte Kategorie als nicht lebensfähig auf. **Wenn ich Punkte vergabe, berücksichtige ich sie nicht**, es sei denn, die Punktzahl ist grenzwertig, **dann** zähle ich sie als nicht reproduktiv, weil es ein paar Tage zuvor möglicherweise keine Nachkommen gab, als die Zelle in der anfälligen Phase für VSH-Entfernung war.

Zellen mit reproduzierenden Milben sind offensichtlich. **Zellen mit einer nichtreproduzierenden Milbe oder einer toten Milbe sind jedoch leicht zu übersehen**, insbesondere wenn es keine Kotflecken gibt.

Eine einzelne Milbe ist gegen eine dunkle Zellwand schlecht zu erkennen, ebenso wie tote Milben oder Milben, die zwischen dem Boden der Zelle und dem Kokon eingeklemmt "tapeziert" sind. Der Kokon einer Arbeiterin ist zellophanartig und sehr dünn. Er bleibt als Teil der Zellwand erhalten.

Es dauert etwa 15 Minuten, um 100 Zellen zu untersuchen. Wenn Sie 5 Zellen mit reproduktiven Milben finden, bevor Sie 100 erreichen, können Sie aufhören...diese Kolonie drückt kein VSH aus.



Untersuchung mit dem Handy

Auf dem vorherigen Foto sahen Sie den Inhalt von zwei varroabefallenen Zellen. Hier sind Zellen, die nicht befallen sind. Beachten Sie, dass ein Teil des Bildschirms vom Bedienfeld auf der rechten Seite eingenommen wird. Doppelklicken Sie auf den Bildschirm, um das Bedienfeld ein- oder auszublenden. Tippen Sie auf das Zahnradbild unten links auf dem Kontrollbildschirm und gehen Sie zu Einstellungen und aktivieren Sie nur diese 4 Einstellungen (Helligkeit, Kontrast, Taschenlampe, und Fokussperre).

Zehn Zellen wurden geöffnet und bei 7 von ihnen (4 auf der linken Seite und 3 rechts) wurden die Puppen entfernt. Das weiße Material an der Unterseite der Zelle ist die abgestoßene Puppenlarvenhaut, nicht zu verwechseln mit einem Milbenkotfleck. Ein Milbenkotfleck ist ein Haufen weißer Punkte, die nur in varroainfizierten Zellen gefunden werden. Die Puppenlarvenhaut ist immer in Brutzellen vorhanden, die eine Puppe enthalten. Sie sieht aus wie eine abgeflachte Membran.

Keine dieser Zellen ist von Milben befallen. Die drei Zellen, die noch von Bienenpuppen besetzt sind, haben lila Augen... gerade alt genug, um bewertet zu werden.



Kotflecken auf dem Abdomen

Wenn es keine Kotflecken an der Zellwand gibt, gibt es in der Regel keine Milbe in dieser Zelle. Allerdings legen unfruchtbare Milben oft ihren Kotfleck auf die Biene (normalerweise auf den Bauch der Biene) anstatt auf die Zellwand. Manchmal sind die Milbenkotflecken auf den Puppen verstreut. Ich weiß nicht, was dazu führt, dass die Milbe die Platzierung des Kotflecks von der normalen Zellwandplatzierung auf den Körper der Biene ändert. **Das einzige mal, dass ich den Kotfleck auf der Biene sehe, ist, wenn eine Milbe keine Nachkommen produziert.**

Teil 4: Bewertung der VSH-Messung

Bei der selektiven Zucht müssen wir potenzielle Zuchttiere mit einem numerischen Wert versehen. Obwohl Königinnen und Drohnen die reproduktiven Kasten sind, sind erwachsene Arbeiterinnen die einzigen, die das VSH-Merkmal ausprägen (sichtbar machen). Dies erfordert den Einsatz indirekter Methoden zur Bewertung von Königinnen und Drohnen.

Nachfolgend ist die Bewertungsmethode aufgeführt, die ich verwende. Sie bewertet Arbeiterinnen auf einer Skala von 0 bis 4, wobei 0 bedeutet, dass die Arbeiterinnen keines der VSH-Allele haben und 4 besagt, dass sie alle VSH-Allele haben. (Dies mag nicht der Realität entsprechen, aber verwenden Sie es, bis wir etwas Besseres finden).

Prozent der befallenen Arbeiterzellen mit nicht-reproduktiven Milben (NR) ⁽¹⁾	Wenn nur Fortpflanzungsmilben oder keine Milben gefunden werden ⁽²⁾	Punktzahl
80 - 100% (nichtreproduktiv)	0/200 (keine Milben in 200 untersuchten Zellen gefunden)	4
50 -80 % NR	0/100 oder 1/200	3
30 -50 % NR	1 oder 2/100	2
20 -30 % NR	3 oder 4/100	1
Unter 20 % NR	5 oder mehr /100	0

(1)

Untersuchen Sie Brutzellen, die mindestens 7 Tage nach der Verdeckelung sind (die Arbeiterin im Puppenstadium sollte violettäugig oder älter sein).

(2)

Wenn Sie eine oder mehrere Arbeiterinnenzellen mit nicht reproduzierenden Milben finden, verwenden Sie die erste Spalte, um Ihre Punktzahl zu berechnen. In Spalte eins wird die Anzahl der untersuchten Zellen nicht in die Umrechnung einbezogen, ich empfehle jedoch, mindestens 100 Zellen zu überprüfen. Wenn Sie jedoch 5 Zellen mit sich vermehrenden Milben finden, bevor Sie 100 erreicht haben, besteht möglicherweise keine Notwendigkeit, fortzufahren.

Wenn Sie keine infizierten Zellen oder keine mit nicht reproduzierenden Milben finden, verwenden Sie die zweite Spalte.

In VSH-Völkern, die seit mehr als drei Monaten hochresistente Arbeiterinnen gezeugt haben, oder wenn die Königin in ein Volk eingeführt wurde, das bereits eine sehr geringe Milbenzahl aufwies, kommt es häufig vor, dass keine Milben gefunden werden.

Teil 5: Aufzeichnung und Verwendung der Werte

Jede begattete Königin hat drei VSH-Werte. Der erste Wert ist der Königinnenwert (Q), gefolgt vom Wert für das Sperma in ihrer Spermatheka (D), den ich als Drohnenwert bezeichne, und den Arbeiterinnenwert (W), dem Wert der Arbeiterinnen (ihre Töchter egal ob Arbeiterinnen oder Königinnen). Der Arbeiterinnenwert ist der einzige messbare Wert.

Ich notiere diese Werte in einer Q (D) W-Gruppierung, wobei die Klammern das Sperma in ihrer Spermatheka symbolisieren. Es ist die Bienen-Version von Mutter (Vater) Tochter. Wenn wir eine perfekte Vererbbarkeit und genaue Messungen hätten, wäre der Arbeiterinnen- oder Tochterwert der Mittelpunkt zwischen den Q- und D- (Mutter- und Vater-)Werten.

Wie kommt eine Königin zu den ihr lebenslang zugewiesenen Werten?

Der Arbeiterinnenwert einer Kolonie ist der Wert für jede Königin, die aus dieser Kolonie veredelt (gezogen/umgelaugt) oder ersetzt wird. Wenn man keinen Wert für die Arbeiterinnen hat, die ihre Schwestern sind, kann eine Königin nicht bewertet werden. Nehmen wir an, ihre Schwestern haben eine 3 erzielt. Ihr VSH-Wert würde als (3) aufgezeichnet werden.

Ein Drohnenwert wird hinzugefügt, wenn eine Königin begattet wird. Da Drohnen aus den unbefruchteten Eiern ihrer Mutter erzeugt werden, haben sie die **gleiche Punktzahl wie ihre Mutter**. Nehmen wir an, wir haben Drohnen aus einer Kolonie gesammelt, die einen Königinnenwert von 2 hatte. Unsere Königin trägt jetzt einen 3(2)-Wert. Wenn die Drohnen aus unbenutzten Kolonien stammen oder wenn unsere fiktive Königin frei begattet wurde, wäre ihr Drohnenwert unbekannt und würde als 3 (*) mit Sternchen aufgezeichnet werden. Wenn eine Kolonie eine unbewertete, begattete Königin hat, wie zum Beispiel eine Schwarmkönigin, und wenn die Arbeiterinnen in diesem Volk einen Wert von 2 haben, würde ich es als *(*) 2 bewerten.

Um den Arbeiterinnenwert zu erhalten, muss eine Königin mindestens 7 Wochen lang Nachkommen produzieren. Nachdem ich VSH gemessen habe, indem ich Arbeiterinnenzellen auf Milben untersuche, speichere ich die Daten im Format R, NR, NV / N. R = die Anzahl der Zellen mit reproduktiven Milben, NR = die Anzahl der Zellen mit nichtreproduktiven Milben, NV = die Anzahl der Zellen mit nicht lebensfähigen Milben (grenzwertige Beobachtung, wenn die Gründerin Nachkommen hat, vielleicht ein Männchen und/oder ein Ei, aber zu spät, um eine lebensfähige weibliche Milbe zu produzieren), und N = die Anzahl der überprüften Zellen.

Wenn ich also 100 Zellen öffne und keine Zellen mit einer reproduktiven Milbe, keine mit einer nicht reproduktiven Milbe und eine mit einer reproduktiven, aber nicht lebensfähigen Milbe finde, würde ich eine 0,0,1/100 aufzeichnen.

Das ist eine Arbeiterinnenbewertung von 3. Jetzt hat unsere Königin alle ihre Bewertungen. Ihre 3 (2) 3-Bewertung und ihre Probenzahl von 0,0,1/100 werden in derselben Zeile in Ihrer Tabelle unter der Königin in Spalten mit der Überschrift Punktzahl und Probe gespeichert.

Diese Bewertungen bleiben einer Königin ihr Leben lang erhalten.

Angenommen, ein Ergebnis ist grenzwertig, und Sie entscheiden sich, diese Königin zu einem späteren Zeitpunkt erneut zu bewerten. (Es sei denn, ich erwäge, diese Königin als Züchter zu verwenden, würde ich mich nicht weiter darum kümmern) Es spielt keine Rolle, ob die Königin in einer anderen Kolonie lebt, solange sie in dieser Kolonie mindestens 7 Wochen lang Eier gelegt hat.

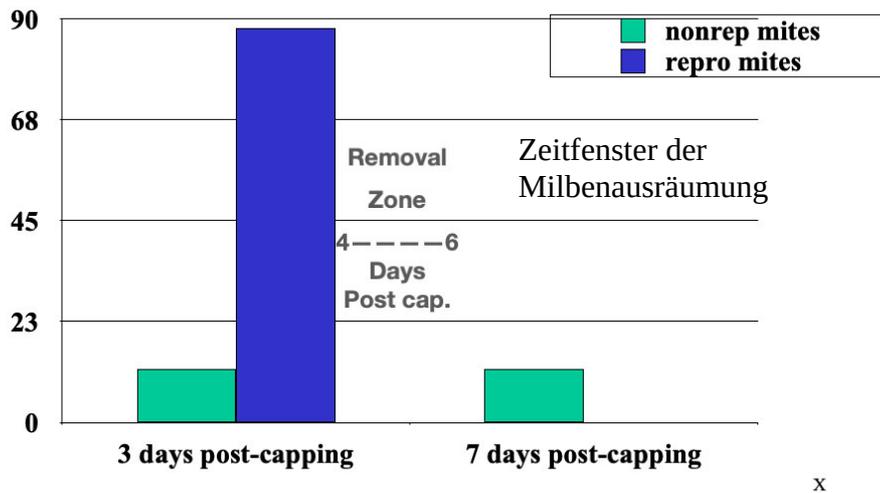
Nach der Auswertung von 100 weiteren Zellen wird nur 1 varroainfizierte Zelle gefunden, und diese Zelle hatte eine reproduktive Milbe. Die Daten aus der zweiten Zählung (1,0,0/100) werden mit der früheren Zählung kombiniert, und wir erhalten 1,0,1/200, so dass sich der Messwert ändert, aber ihre Arbeiterinnenbewertung bleibt bei 3.

Wenn Sie mit Ihren Ergebnissen nicht zufrieden sind, insbesondere wenn Sie keine Milben finden und wissen wollen, ob VSH die Ursache ist, geben Sie einen Rahmen mit frisch vedgeckelter Arbeiterinnenbrut aus einer bekannten varroainfizierten Kolonie in die Kolonie, die Sie testen möchten, und bewerten Sie dann die Brut auf diesem Rahmen genau 7 Tage später. Anhand der Werte lässt sich folgendes feststellen: Wenn Sie eine Kolonie zum Veredeln (**Umlarven**) auswählen, wählen Sie eine Kolonie mit einer hohen **Arbeiterinnenbewertung**.

Wenn Sie eine **Drohnenquelle suchen**, wählen Sie eine Kolonie mit einer **hohen Königinnenbewertung**, auch wenn die Königin frei gepaart ist und unbewertete Arbeiterinnen hat.

Milbenpopulationen vor und nach der Zerstörung von Zellen mit reproduktiven Milben durch „VSH-Bienen“.

The zone where VSH disrupts varroa's life cycle (4 - 6 days post capping)



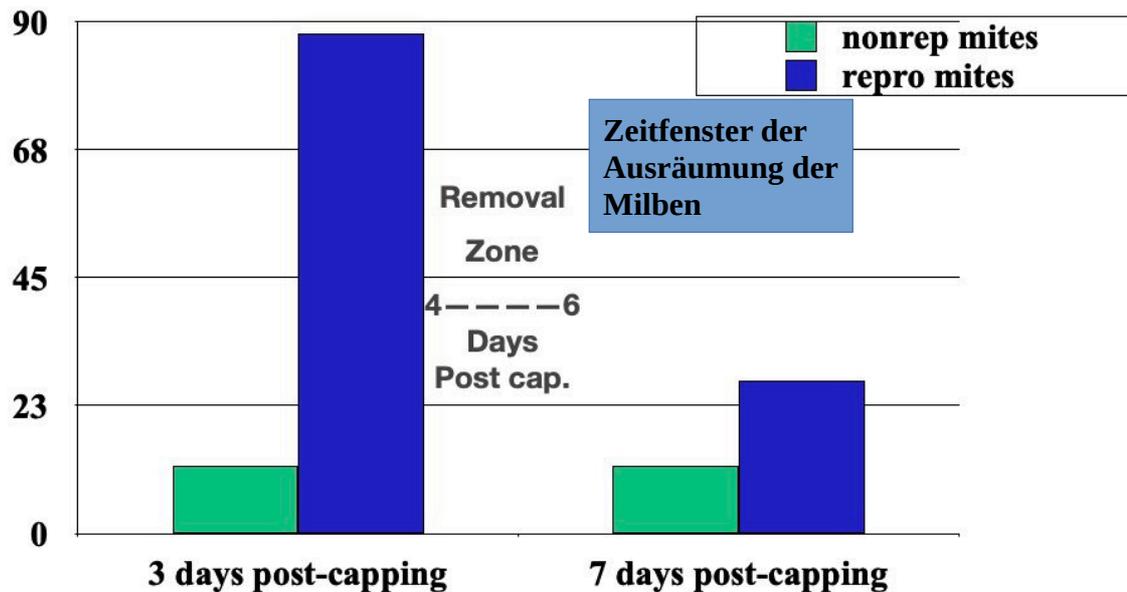
Was von einer Kolonie mit einem Arbeiter-Score von 4 zu erwarten ist

Die Spalten links repräsentieren einen Varroabefall (in der Arbeiterinnenbrut) bevor die Milbenpopulation die neuralgische Phase (4 - 6 Tage nach Verdeckelung) erreicht. Beachten Sie, dass in diesem Beispiel etwa 12% der Milben, die in eine Zelle eindringen, keine Nachkommen produzieren. Das ist nahe am Durchschnitt. Wir müssen nicht wissen, wie hoch der Milbenbefall zu Beginn war, weil wir wissen, dass eine nicht-VSH-Kolonie weniger als 15% ihrer Arbeiterinnenbrut nichtreproduzierenden Milben hat. Wenn wir uns also Zellen 7 Tage nach Versiegelung ansehen und feststellen, dass alle varroabefallenen Zellen nichtreproduzierende Milben haben (normalerweise nur 1 oder 2 Zellen), schließen wir daraus, dass alle Zellen mit reproduzierenden Milben zerstört wurden und die Kolonie alle VSH-Allele hat.

Das ist die volle Ausprägung von VSH oder ein Score von 4.

Was kann man von einer Kolonie mit einem Arbeiterwert von 2 erwarten?

What to expect from a colony with a worker score of 2



x

Das gleiche Szenario wie im vorherigen Diagramm, aber in diesem Fall haben die Arbeiterinnen etwa die Hälfte der VSH-Allele, wie wenn beispielsweise eine VSH-Königin sich frei mit Drohnen paart, die keine VSH-Allele tragen.

Die einzige Messung, die wir haben, stammt erneut von älteren Brutstadien. Aber das ist alles, was wir brauchen. Das ist das, was Sie erwarten können, wenn Sie eine frei gepaarte VSH-Königin kaufen.

Ein Wert von 2 ergibt ein akzeptables Maß an Widerstandsfähigkeit gegenüber Varroa, genug, um Milbenpopulationen zu kontrollieren.

VSH beeinflusst nicht die Population nicht reproduzierender Milben. Aber da VSH die Milbenpopulation reduziert, sinkt die grüne Säule der nicht reproduzierenden Milben proportional. Daher ist es normal, bei der Messung einer VSH-Kolonie, mehr als 3 Monate nach Einführung einer Königin oder bei der Messung einer Kolonie mit geringer Milbenpopulation, keine Zellen mit nicht-reproduzierenden Milben zu finden.

Teil 6: Zuchtstrategien

Vorteile der natürlichen Paarung und künstlichen Besamung.

Die Zucht nach dem Prinzip "Leben oder Sterben lassen" ist die Art und Weise der Natur, und ich respektiere die Natur. Aber wir haben die **Möglichkeit der Ein-Drohnen-Besamung**, die die Natur nicht hat. Die Fähigkeit, eine Königin mit einer einzigen Drohne zu besamen, ermöglicht es uns, ein einzelnes Gamet zu bewerten und damit den Selektionsprozess zu beschleunigen.

Es gibt eine Menge genetischer Variationen innerhalb eines Volkes, wenn eine Königin natürlich mit mehreren Drohnen gepaart wird. Sie paart sich mit Drohnen, die aus Kolonien stammen können, die viele Kilometer entfernt sind. Eine frei gepaarte Königin hat die Hälfte der Nachbarschaft in ihrer Nachkommenschaft vertreten. Das mag für die Fitness des Volkes vorteilhaft sein, aber das wird es uns nicht ermöglichen, ein Merkmal zu erkennen und zu isolieren, das universell vorhanden sein kann.

Einzel-Drohnen-Besamungen produzieren genetische Einheitlichkeit innerhalb jeder Testkolonie und enthüllen daher genetische Unterschiede zwischen Kolonien. Der beste Weg, die genetische Vielfalt in einer Gruppe von Kolonien zu erkennen, besteht darin, eine Gruppe von Königinnen zu besamen, jede Königin mit Sperma von einer einzigen Drohne.

Wir haben diesen Ansatz im Jahr 1995 verwendet. Wir haben ein Experiment mit 43 Kolonien durchgeführt, von denen jede eine Königin hatte, die mit dem Sperma einer einzigen Drohne besamt wurde. Zwei Monate später haben wir das VSH-Merkmal in 3 der Kolonien identifiziert. Wenn wir uns auf natürliche Paarung verlassen hätten, würden wir immer noch suchen.

Freie Paarung ist auch sehr wirkungsvoll, aber nicht in den frühen Phasen der selektiven Zucht. Der Vorteil der natürlichen Paarung liegt in ihrer Rolle bei der Drohnenauswahl. Beim Sammeln von Drohnen für die künstliche Besamung wählen wir eine Kolonie, deren Königin eine hohe Punktzahl hat. **Wir nehmen jede Drohne, die wir fangen können**, so dass wir den Vorteil des innerhalb der Kolonie stattfindenden Drohnenwettbewerbs, den die Natur so effektiv nutzt, umgehen.

Ich schätze, dass sich weniger als 1% der Drohnen erfolgreich mit einer Königin paaren, und diejenigen, die es tun, sind wahrscheinlich diejenigen, die **(1)** nicht krank sind, **(2)** während ihrer Entwicklung nicht von Varroa parasitiert werden, **(3)** starke und gut funktionierende Körper haben, **(4)** aus erfolgreichen Kolonien stammen und wahrscheinlich am wichtigsten **(5)** bei all diesen Herausforderungen nur mit einem Satz Chromosomen konkurrieren.

Wenn ein Drohn sich erfolgreich paart, überträgt er eine identische Kopie seiner „Gewinner“- Gameten auf eine Königin. So erhält die natürliche Paarung die Qualität unserer Bienenpopulationen und kann auch die Varroaresistenz unterstützen, solange die Drohnenvölker nicht behandelt werden, um Milben zu bekämpfen.

Das VSH-Merkmal kann jeder Bienenpopulation hinzugefügt werden. Es ist keine Rasse oder Linie, die in einer geschlossenen Population erhalten werden muss. Wenn Sie also feststellen, dass Ihre beste Zuchtkönigin ersetzt wurde, betrachten Sie es als Gelegenheit, Ihren Bestand mit von der Natur ausgewählten Drohnen aufzufrischen. Solange Sie VSH messen können, können Sie sie wieder herstellen.

VSH-Bienen scheinen die Varroareproduktion in der Drohnenbrut nicht zu stören. Wenn ich Drohnenbrut in VSH-Kolonien überprüfe, finde ich reproduzierende Milben. Trotzdem war die Milbenreproduktion in der Drohnenbrut kein Problem, also entferne ich nie Drohnenbrut. Ich trete beiseite und lasse die Natur mit der Drohnenauswahl fortfahren.

Teil 7: Wo gehören Sie hin?

Die Überprüfung von 100 Zellen Arbeiterinnenbrut ermöglicht es einem Imker, den Varroa-Status eines Volkes in einem sehr frühen Stadium vorherzusagen, lange bevor es zu einer Krise kommt.

Egal, ob Sie Anfänger oder erfahrener Imker sind, Sie werden von der Fähigkeit profitieren, VSH in Ihren Völkern zu messen.

Aber fangen Sie langsam an, machen Sie sich nicht den Stress, alle Ihre Bienenvölker zu überprüfen.

Es gibt verschiedene Strategien für verschiedene Situationen. Wenn die Möglichkeit besteht, künstliche Besamung zu verwenden, gibt es viele Optionen. Das VSH-Merkmal ist wahrscheinlich in Bienenvölkern weltweit vorhanden, daher besteht eine Option darin, das Merkmal selbst zu finden.

Die Buckfast-Züchter in den Niederlanden haben das getan, deshalb haben sie jetzt VSH-Resistenz in einer Buckfast-Biene. Eine einfachere Lösung besteht darin, eine Königin zu bekommen, die das VSH-Merkmal hat, und von dort aus weiterzumachen. **Eine reicht aus.** Denken Sie daran, dass dies **ein Merkmal** und keine Linie oder Rasse ist. Ihre Kolonien liefern das Zuchtmaterial.

Wenn Sie ein Königinnenproduzent sind, der keine künstliche Befruchtung verwendet, müssen Sie eine Zuchtkönigin kaufen. Hier kommt Ihre Ihre Fähigkeit, VSH zu messen, zugute. Messen Sie die Nachkommen der Zuchtkönigin, um zu sehen, ob sie mindestens eine 3 erreichen. Wenn nicht, sollten Sie die Person informieren, die sie produziert hat. Sie s o l l e n auch die VSH-Werte in einigen Völkern messen und bewerten, die von Ihren frei begatteten Tochterköniginnen produziert werden.

Wenn Sie in den Vorjahren VSH-Zuchtköniginnen hatten, finden Sie möglicherweise hohe VSH-Levels in einigen dieser Kolonien. Nach etwa 3 Jahren mit Zuchtköniginnen können Sie einen Punkt erreichen, an dem Sie ein angemessenes VSH-Level in Ihren Bienen haben, das es Ihnen ermöglicht, Ihre eigenen VSH-Zuchtköniginnen auszuwählen.

Wenn Sie ein Nebenerwerbsimker, Hobbyimker oder Anfänger mit einem Bienenstock sind, möchten Sie Ihre Bienen nicht verlieren, aber Sie möchten sie auch nicht giftigen Materialien aussetzen, ebenso wie den Honig oder Ihre Imkerausrüstung. Kaufen Sie frei gepaarte VSH-Königinnen. **Verschwenden Sie Ihr Geld nicht für Zuchtköniginnen.**

Nachdem Sie diese Königinnen etabliert haben, messen und bewerten Sie ihre Nachkommen. Sie sollten mindestens eine 1 und hoffentlich eine 2 erreichen. Wenn Sie eine Null erhalten, haben Sie Anspruch auf Ersatz oder Rückerstattung. Wenn Sie eine 2 oder besser erhalten, gratulieren Sie dem Verkäufer.

Ihre Fähigkeit, die Qualität Ihrer Königinnen zu messen, macht Sie zu einem besseren Verbraucher (Imker) und verbessert die Branche (Imkerschaft).

Wenn Sie Königinnen bestellen, teilen Sie dem Verkäufer gegebenenfalls mit, dass Sie VSH in Ihren Kolonien messen und dass Sie Ihm "gerne Feedback geben würden, wenn das hilfreich für Ihn wäre".

Wenn Imker wissen, wie sie die Varroa-Resistenz in ihren Kolonien messen können, werden Königinnenproduzenten dies beachten (müssen).