

HYG+ ist nicht VSH ...

und warum ein Logikspiel uns sagen kann, wie lange wir im Durchschnitt benötigen, Varroatoleranz durch Zucht zu erlangen

ein Beitrag von Lutz Eggert, März 2021

Seit über 80 Jahren ist in der Forschung bekannt, dass Honigbienen über die Eigenschaft verfügen, kranke und parasitierte Brut zu erkennen und zu entfernen. Nachdem **1937** von **Park** in den USA im Zusammenhang mit Erkrankungen der Amerikanischen Faulbrut festgestellt wurde, dass es Kolonien gibt, die die Infektion überstanden, beobachteten **Woodrow und Holst 1942** erstmals das Ausräumverhalten geschädigter Brut.

Dieses Hygieneverhalten wurde dann **1964** von **Rothenbuhler** genauer beschrieben. In der Folge wurden Testverfahren entwickelt, um Bienenvölker für Zuchtzwecke zu selektieren. Ziel der Selektion war ein Resistenzverhalten in Bezug auf Amerikanisch Faulbrut. In den 1980er Jahren wurde das Ausräumverhalten auch bei Infektionen mit Kalkbrut beschrieben, ein weiteres Jahrzehnt später begannen systematische Untersuchungen in den USA, wie sich solche hygienischen Völker in Hinsicht auf die Varroamilbe verhalten. Anfänglich wurden definierte Brutstücke mit abgestorbener Brut in die Völker eingebracht oder es wurde Brut mit Estern der Blausäure abgetötet. Mittlerweile benutzen die Forscher verfeinerte Testverfahren zum Abtöten der Brut auf einem vorher definierten Feld. Den „pin-killed-test“ verdanken wir **Newton und Ostasiewski (1986)**. Wissenschaftler stellten weiterhin fest, dass jedes Volk bei entsprechend hohem Krankheitsdruck dieses Räumverhalten aufweist (Panik). Ziel der Forschung und unserer Arbeit bis heute ist es jedoch, die sensibleren Völker zu selektieren, die in der Lage sind, vor Ausbruch der Krankheit zu handeln.



Gesunde Völker erzielen Spitzenerträge in einem Wirtschaftsbetrieb, hier HYG+ Selektionen der Schlossimkerei Tonndorf.
© Foto: Schlossimkerei Tonndorf 2019



Das Gematsche mit eingepassten Brutstücken und der immense Aufwand standen trotzdem noch in einem positiven Verhältnis zum Ergebnissertrag © Foto: Schlossimkerei Tonndorf 2016



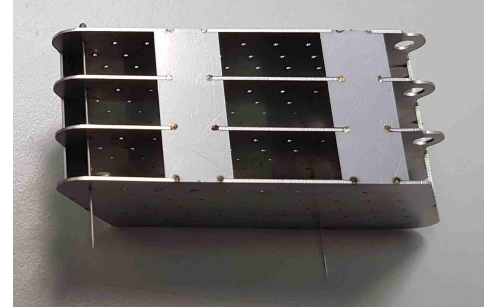
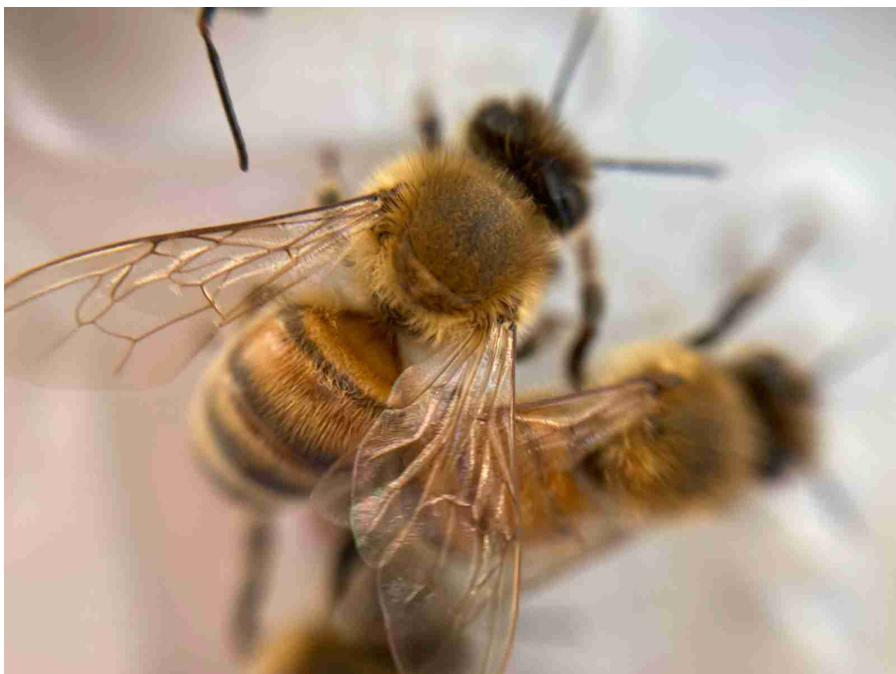
Verschiedene Anwendungsvariationen des selben Testes mit gefrorener Brut auf der Suche nach Effizienz. Das Stechen mit einer Insektennadel kam nicht in Frage, denn die Testergebnisse mussten ja noch aufgenommen werden und ausgewertet. In einem laufenden Geschäftsbetrieb. Der Vorteil der Nadeln war das Ersparen des frierens der Brut und das auseinander-schneiden und einbringen in die Testvölker. Die Winterzeit brachte dann schliesslich die Geduld, den ersten Nadelhalter zu basteln, noch zusammengehalten mit Gaffa und mit 100 Nadeln.

© Foto(1): Schlossimkerei Tonndorf 2017
© Foto(2): Frost mit CO₂ - L.Eggert 2018

Der US-amerikanischen Forscherin **Marla Spivak** und ihrem Team gelang es als einer der ersten zu beobachten, dass es unter den Bienenvölkern mit Hygieneverhalten (HYG+) einige gibt, die eine Parasitierung der Brut mit der Varroamilbe als Trigger verwenden können, um ebendiese Brutzellen zu öffnen und auszuräumen. Einem anderen Ansatz folgten **Harbo und Harris** 1997 aus den USA, indem sie nicht behandelte, überlebende Kolonien untersuchten und feststellten, dass eine weitere Besonderheit hier zu beobachten war, die unterdrückte Milbenreproduktion in infizierter Brut. Diese zwei Wissenschaftler haben im Jahr 2005 für etwas Verwirrung gesorgt, da sie sich erlaubten, die eine Eigenschaft SMR in VSH umzubenennen. Heute, weitere fast 20 Jahre später, ist jedoch klar, dass es sich um 2 grundsätzlich verschiedene Eigenschaften im Umgang der Honigbiene mit der Varroamilbe handelt. Was jedoch beide Charaktere gemein haben, ist das auffällig hohe Räumverhalten HYG+, ganz gleich, ob es mittels Nadeltest oder FKB - freeze killed brood (eingefrorene, abgetötete Brut) ermittelt wurde.

Einen sehr interessanten Artikel für den geneigten Leser findet sich in der Zeitschrift **Apidologie** aus dem Jahr 2020 von **Marla Spivak** und **Robert Danka**. Zu finden im Internet unter dem Stichwort: „**Perspectives on hygienic behavior in Apis mellifera and other social insects**“.

Zusammenfassend kann nunmehr gesagt werden, dass das Bruthygieneverhalten **HYG+ nicht VSH oder SMR ist**, aber das **Völker, die VSH oder SMR zeigen, einen entsprechend hohen HYG+ Wert besitzen** und HYG+ einen grundlegenden Baustein in Hinsicht auf Volksgesundheit und das Selbstheilungsvermögen der Bienen darstellt.



Viel Gebastel und probieren, bis eine optimierte Form und Benutzerfreundlichkeit gegeben ist. Ein starker Partner in der Entwicklung war das Günter-Köhler-Institut (ifw) Jena © Fotos: L. Eggert 2019



Die finale Form wurde dann in einer Kleinserie gefertigt und von Varroatoleranzuchtgruppen und Bieneninstituten getestet und bewertet.



Hinweis



für Mitglieder der AG Toleranzzucht: unter Benennung des Testverfahrens ist eine Einbindung in die Zuchtdatenbank (beebreed.eu) möglich. Durch das fest definierte Maß können Brutzellen in einem nicht geeigneten Brutstadium im Testfeld vorkommen. Somit ist der Nadelstempel nur bedingt als wissenschaftliches Werkzeug einsetzbar, da Fehlzellen nur über ein Nachstechen bis zur erforderlichen Anzahl von 50 Brutzellen per Einzelnadel kompensiert werden können. Wer sich allerdings effizient und schnell einen Überblick verschaffen will, findet mit dem »Weimarer Nadelstempel« ein passendes Werkzeug für die Zuchtauswahl. www.pin-test.com

Nunmehr möchte ich kurz Ihren Fokus auf ein gänzlich anderes Fachgebiet des menschlichen Geistes lenken: dem der Mathematik und der Welt der Logik und Optimierung. 1973 wurde das Deduktionsspiel „Mastermind“ weltweit zum meistverkauften Gesellschaftsspiel, in der DDR war es bekannt unter Variablo oder auch SuperCode. Hierbei muss der Spieler eine Kombination aus 6 verborgenen Farben in 4 Spielsteinen mit einem Deduktionsverfahren ermitteln. Ohne tiefer hier auf die Lösungswege einzugehen (Worst Case/ Average Case Optimierung oder Minimax Strategie), zeigt dieses Spiel jedoch auf, dass eine Lösung im Durchschnitt nicht mehr als 5 Züge benötigt, um den Farbcode zu ermitteln. Der Farbcode in den Spielsteinen kann ohne Weiteres auch ersetzt werden mit Buchstaben oder eben auch mit Charaktereigenschaften in der Zucht der Honigbiene. Somit wäre eine ermittelte Kombination



aus verschiedenen Eigenschaften innerhalb von fünf Generationen im Durchschnitt zu erreichen. In Hinsicht auf die Bruthygiene kann ich das durchaus bestätigen, unter Beachtung der Besonderheit des rezessiven Erbgangs ist diese Eigenschaft relativ zügig breitflächig in einer Bienenpopulation zu erreichen. Mit Blick auf eine Varroatoleranz gibt es nicht nur derer Spielsteine drei (HYG+, VSH, SMR) oder vier (+SOV - suppressed in ovo virus infection: **de Graaf 2020**) oder fünf (VPS Varroa -parasitization-specific (VPS) compounds: **Mondet 2021**) oder 6, 7 und 8 ... Die Varrose oder besser gesagt, der Varroa-Virus Komplex ist multifaktoriell. Doch da alle Völker, die die einzelnen Eigenschaften einer Varroatoleranz aufzeigen, auch HYG+ in starkem Masse besitzen (**Peng et al. 1987a; Peng et al. 1987b; Rath 1999**), können wir mittels eines Schnelltestes viele Völker ausschließen und in Hinsicht auf die Selektion auf eine Varroatoleranz unseren Fokus auf die Gruppe lenken, die eine erhöhte Wahrscheinlichkeit diesbezüglich aufweist (Average Case Optimierung).

Das passende Testwerkzeug - der Weimarer Nadelstempel - wird unter deutschem Patent in Thüringen hergestellt. Die Bundesländer Thüringen und Bayern fördern im Rahmen der Bienenförderung 2021 (Investive Maßnahmen) den Nadelstempel mit bis zu 30%. Unter der Internetadresse www.pin-test.com werden Informationen zur Handhabung und zur Aussagekraft der Testergebnisse bereitgestellt.

