

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die seit langem bekannte Amerikanische Faulbrut, verursacht durch *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, ist eine hoch infektiöse, seuchenhafte Erkrankung, die ausschließlich die Brut der Honigbiene *Apis mellifera* (Linné) befällt. Dabei werden Jahr für Jahr weltweit hohe Verluste verzeichnet. Eine Zunahme der Erkrankung in Mitteleuropa während der letzten Jahre sowie eine Novellierung der Bienen-seuchenverordnung waren der Anlaß, sich näher mit der Bekämpfung über den Weg des sogenannten Kunstschwarmverfahrens zu befassen.

Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, ob sich das Kunstschwarmverfahren zur Sanierung von Völkern, die von der Amerikanischen Faulbrut befallen sind, eignet.

Als erster Schritt wurden aus der Palette bekannter Nachweisverfahren neue Methoden zur Untersuchung der verschiedenen im Bienenvolk vorhandenen Materialien abgeleitet. Diese beruhen auf einer Hitzebehandlung des Materials zur Selektion von sporenbildenden Bakterien mit nachfolgender Anzüchtung auf Columbia-Schafblutagar. Weitere Untersuchungen zur sicheren Differenzierung von *Paenibacillus larvae* wie Katalasetest und Anzüchtung im biphasischen Medium zur Prüfung auf Bildung von Geißelzöpfen wurden durchgeführt. Hiermit konnten für alle untersuchten Materialien praktikable Nachweisverfahren erarbeitet werden.

In einem weiteren Schritt konnten diese Verfahren bei einer ersten Überprüfung des Kunstschwarmverfahrens zur Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut eingesetzt werden. Dabei wurden in den Jahren 1996 bis 1998 von insgesamt zweiundzwanzig befallenen Völkern auf acht Bienenständen während der Sanierung Proben gezogen und auf *Paenibacillus larvae* untersucht.

Diese Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Bei klinisch an Amerikanischer Faulbrut erkrankten Völkern sind Sporen von *Paenibacillus larvae* aus den im Stock vorhandenen Materialien (wie Honig und Pollen) nachweisbar.

- 2 Bei Bienen aus diesen Völkern lassen sich Sporen sowohl aus den verschiedenen Anteilen des Verdauungstraktes als auch von der Körperoberfläche isolieren
- 3 Äußerlich unveränderte Larven aus klinisch erkrankten Völkern sind zu einem hohen Prozentsatz mit Sporen belastet
- 4 Jungbienen (direkt nach dem Schlupf), die aus klinisch erkrankten Völkern stammen, weisen eine besonders hohe Sporenbelastung auf.
- 5 Es besteht eine Korrelation zwischen den Sporenzahlen bei den einzelnen Proben. Eine hohe Sporenanzahl bei der Honiguntersuchung läßt hohe Sporenzahlen auch in den anderen Materialien (wie Pollen und Bienen) erwarten
- 6 Im Verlauf der Sanierung nehmen die Sporenzahlen in allen untersuchten Materialien ab
7. Bei erfolgreicher Sanierung sind bei der abschließenden Untersuchung keine Sporen mehr im Volk nachweisbar, weder an den Bienen noch in den übrigen Materialien.
- 8 Der Zeitraum, in dem die Sporenwerte unter die Nachweisgrenze sinken, wird durch die anfangs vorhandene Sporenanzahl bestimmt. Je mehr Sporen zu Beginn im Volk vorhanden waren, desto länger dauert es, bis diese aus dem Bienenvolk eliminiert sind
- 9 Eine Sanierung an Amerikanischer Faulbrut erkrankter Bienenvölker mit Hilfe des Kunstschwarmverfahrens erweist sich bei sachgerechter Durchführung als eine sichere Maßnahme. Es handelt sich dabei nicht nur um eine Verdünnung der Sporenkonzentration, vielmehr wird der Erreger tatsächlich aus dem betroffenen Bienenvolk eliminiert
10. Es hat sich gezeigt, daß eine Kunstschwarmsanierung alle Völker eines Bienenstandes einbeziehen sollte, um Reinfektionen durch stehengebliebene Völker auszuschließen

Die vorliegenden Untersuchungen geben einen Einblick über die Verteilung und Eliminierung des Krankheitserregers vor und nach Völkersanierungen, die im

Rahmen der Seuchenbekämpfung unter Freilandbedingungen in sich stark unterscheidenden Imkereibetrieben durchgeführt wurden. Für weitere, statistisch auswertbare Daten sind ergänzende Untersuchungen unter standardisierten Bedingungen notwendig.

7. SUMMARY

Melanie Oehring. „Bacteriological examination of the measures of reorganisation in the context of the fight against American foulbrood“

The American foulbrood (AFB), caused by *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*, is a severe disease striking exclusively the brood of the honey bee *Apis mellifera* (Linné). Year by year high losses are registered worldwide. An increase of the illness in the last years in Central Europe as well as an amendment of the bee epidemic regulations gave rise to further investigations of the fight against AFB with an artificial swarm procedure.

One main question stood in the center of the investigations. Is the artificial swarm procedure suitable for the cure of bee colonies affected by AFB?

First, new methods were derived from well-known proof procedures for the investigation of the different materials available in the bee colony. These methods are based on a heating procedure of the material for the selection of spore forming bacteria, with following cultivation on Columbian sheep blood agar. Additional steps for the reliable differentiation of *Paenibacillus larvae* like catalase-test and cultivation in a biphasic medium, checking the formation of flagellar bundles were carried out. Hereby practicable proof procedures could be compiled for all examined materials.

In a further step these procedures were used in a first examination of the prophylactic treatments against American foulbrood. In the years 1996 to 1998, from altogether 22 bee colonies on eight apianes samples were taken and examined on *Paenibacillus larvae* during the sanitation.

These investigations furnished the following results:

1. In colonies with clinical symptoms of AFB, spores of *Paenibacillus larvae* can be found in the material stored in the hive, like honey and pollen.
2. On bees from these colonies spores can be isolated both from the different proportions of the digestive tract and from the body's surface.
3. Outwardly unchanged larvae from colonies with clinical symptoms are strongly loaded with spores to a high percentage.

- 4 Young bees (directly after hatching), which originate from those colonies indicate a particularly high load of spores
- 5 There is a correlation between the spore rates of the individual samples. A high number of spores in honey investigation imagines high number of spores also in the other materials.
- 6 In the process of the prophylactic treatment the spore rates in all examined materials decrease.
- 7 In case of successful reorganization no spores are found after termination of the measures
- 8 The period, in which the spore rates decrease under the detection limit, is determined by the number of spores at the beginning. The more spores at the beginning were available in the bee colony, the longer it lasts, until these are eliminated from the bee colony
- 9 A reorganization of bee colonies, infested with American foulbrood disease, by an artificial swarm procedure is a safe measure, if executed correctly. Thereby it does not only concern a dilution of the spore concentration, rather *Paenibacillus larvae* is actually eliminated from the infested bee colony.
- 10 It showed up that such a treatment should take place in the whole apiary, in order to exclude reinfections from colonies in the close vicinity

The investigations presented here deliver a first look into spreading and eliminating the AFB causing bacteria in the time before and after the official sanitation treatment. For further, statistically evaluable data supplementary investigations are necessary.