

10. Über die chemische Zusammensetzung der Sporenschale von *Nosema apis*.

Von Dr. Adrienne Koehler.

(Aus der schweiz. milchw. u. bakteriolog. Anstalt Bern—Liebefeld. Vorstand: Prof. R. Burri.)

Eingeg. 22. April 1921.

Nosema apis Zander (1) ist der Erreger der Darmseuche der Honigbiene. Bei dieser Erkrankung ist das Epithel des Mitteldarmes mit den ovalen 5—6 μ großen Sporen des Parasiten vollgepfropft, so daß der Darm ein vollkommen weißes Aussehen erlangt. Beim Zerzupfen eines solchen infizierten Darmes ist der Objektträger bedeckt von einer milchweißen Flüssigkeit, die die Sporen in ungeheuren Mengen enthält. Die Spore stellt den Dauerzustand dar und hat die Aufgabe neue Wirte zu infizieren. Sie macht wohl meist zwischen 2 Infektionen längere oder kürzere Perioden außerhalb eines Wirtsorganismus durch. Den ungünstigen Verhältnissen, in die sie versetzt werden kann, ist sie angepaßt durch die Ausbildung einer widerstandsfähigen Schale, die sie gegen Austrocknung schützt, sowie das Eindringen schädigender Substanzen unmöglich macht. Über die Zusammensetzung der Schale ist bisher nichts Sicheres bekannt.

Anläßlich einer Untersuchung über gewisse Einschlüsse der Epithelzellen des Mitteldarmes der Biene war es erwünscht, über die chemische Zusammensetzung der Sporenschale von *Nosema apis* Aufschluß zu erhalten. Bei der gesunden Biene sind die Epithelzellen mit Kalkkörnchen angefüllt (2). Diese Kalkkörnchen treten bei nosema-kranken Bienen bedeutend zurück, und statt ihrer finden sich in den Zellen die *Nosema*-Sporen. Es wurde fürs erste ein gewisser Zusammenhang zwischen dem Fehlen der Kalkkörnchen und dem Auftreten der Parasiten vermutet. Welcher Art diese Beziehung sein konnte, interessiert uns an dieser Stelle nicht weiter. Das Ergebnis der Untersuchung über die chemische Natur der Sporenschale sei im folgenden mitgeteilt.

Die Sporen von *N. apis* sind, wie alle Cnidosporidiensporen, mit Farbstoffen äußerst schwer färbbar. Sie widerstehen der Einwirkung verdünnter Alkalien und organischer wie anorganischer Säuren vollkommen. Während selbst 20% ige Kalilauge in der Hitze sie nicht aufzulösen vermochte, waren sie dagegen in konz. Schwefelsäure und Salzsäure löslich. Unverändert blieben sie auch in einer Lösung von Pepsin und Salzsäure sowie in alkalischer Trypsinlösung. Erhitzen auf dem Quarzblättchen in der Bunsenflamme zeigte, daß

sie verbrennbar sind, also aus organischer Substanz bestehen müssen. In Kupferoxydammoniak, dem Lösungsmittel für Cellulose, sind sie ebenfalls unlöslich. Da auch eine Blaufärbung mit Jod und Schwefelsäure nicht eintrat, dürfte Cellulose als Sporenschalenbestandteil ausgeschlossen sein. Ebenso wie Cellulose gegen saure oder basische Lösungsmittel verhält sich nun das Chitin.

Bringt man die Sporen in eine verdünnte Jod-Jodkaliumlösung, so tritt Braunfärbung wie bei Chitin ein. Jedoch der Umschlag der Färbung in Violett bei Zusatz von verdünnter Schwefelsäure oder Chlorzinklösung, wie er für Chitin charakteristisch sein soll, war so nicht zu beobachten. Der Wisselinghsche (3) Chitinnachweis schreibt ein Erhitzen der Probe mit Kalilauge auf 180° vor. Nach dem Abspülen der Substanz in 90% igem Alkohol wird sie in Jod-Jodkaliumlösung gebracht, bis sie eine tiefbraune bis schwarze Farbe angenommen hat. Sodann läßt man verdünnte H_2SO_4 einwirken. Hier muß, falls es sich um Chitin handelt, eine rotviolette bis violette Färbung auftreten, die bedingt ist durch eine infolge der Alkalieinwirkung vor sich gehende Überführung des Chitins in Chitosan, welches mit Jod die erwähnte Farbe annimmt. Auch der Wisselinghsche Nachweis fiel fürs erste negativ aus. Auf Grund der Löslichkeitsverhältnisse stand es für mich trotzdem fest, daß es sich nur um Chitin handeln könne, und daß das Fehlschlagen des Nachweises nur durch technische Hindernisse bedingt sei. Ausgehend von dieser Vermutung wandte ich dann eine Modifikation der Wisselinghschen Methode (4) an, die mir erlaubte, auf das mikroskopische Objekt sowohl stärkere Konzentrationen als auch höhere Temperatur einwirken zu lassen. Nach Erhitzen des sporenhaltigen Darmes in 20% iger Kalilauge im Reagenzglas während 3—4 Minuten, wurde der die Sporen enthaltende Bodensatz mit 50% iger Kalilauge 2—3 mal unter wiederholtem Zusatz neuer Lauge, zur Trockene eingedampft. Wurde nun mit Alkohol die Lauge entfernt und Jod-Jodkaliumlösung hinzugefügt, so färbten sich die Sporen intensiv dunkelbraun. Gibt man nun verdünnte Schwefelsäure hinzu und beobachtet unter dem Mikroskop, so ist dieselbe prächtige Violett-färbung an den Sporen zu beobachten, wie man sie bei derselben Behandlung z. B. an den Flügeln der Biene erzielen kann. Es dürfte demnach erwiesen sein, daß die Sporenschale der *N. apis* aus Chitin besteht.

An diese Feststellung läßt sich die interessante Frage knüpfen, wie Fische bewohnende Microsporidien, weiter wie die Myxosporidien und andre Vertreter der Sporozoen, sich in dieser Beziehung verhalten. Ob auch sie chitinige Sporenhüllen besitzen, oder ob diese

Substanz nur bei den in Insekten parasitierenden Sporozoen — in deren Körperaufbau das Chitin eine wesentliche Rolle spielt — die Sporenschale aufbaut. Nach unsern heutigen Kenntnissen ist wohl ohne weiteres anzunehmen, daß sich die andern dauersporenbildenden Vertreter der Sporozoen hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der Schale ebenso wie *N. apis* verhalten werden. Sind wir doch gewohnt zu sehen, daß bei den verschiedenen Vertretern einer Organismenklasse dieselben Materialien zum Aufbau derjenigen Körperbestandteile verwandt werden, die ihnen gemeinsam sind.

Auch nähere Angaben Auerbachs (5) über die Unangreifbarkeit der Sporenschale von *Myxobolus aeglefini* durch die Verdauungssäfte, bei gleichzeitiger Widerstandsfähigkeit gegen Reagenzien, weisen darauf hin, daß es sich auch bei den Myxosporidien um dieselbe Substanz handeln wird.

Nach Bütschli (6) sollen zwar Fischzoospermien erst durch zweimaliges Erhitzen in konz. Schwefelsäure löslich sein, so daß es immerhin auch nicht an Angaben fehlt, die auf Unterschiede, die vorhanden sein könnten, hinweisen. Für diese müßten dann wohl Einflüsse des Mediums verantwortlich gemacht werden, das ja für spezialisierte Parasiten ein und derselben Species eng umgrenzte Bedingungen aufweist.

Aus der Feststellung, daß die Sporenschale von *N. apis* aus Chitin besteht, soll jedoch keine Verallgemeinerung gezogen werden. Der Zweck der Mitteilung ist erfüllt, wenn sie Veranlassung gibt zu ähnlichen Untersuchungen bei andern Sporozoen.

Liebefeld, April 1921.

Literatur.

- 1) Zander, Krankheiten und Schädlinge d. erw. Biene. Stuttgart 1921. II. Aufl.
- 2) Koehler, Zeitschr. für angew. Entomologie Bd. VII. H. 1. Über d. Einschlüsse der Epithelzellen d. Bienendarmes usw.
- 3) Wisselingham, Jahrb. f. wiss. Bot. 31. 1898. S. 619—687.
- 4) Speck, Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 118. H. 2. Natur u. Zusammensetzung d. Radula.
- 5) Auerbach, Die Cnidosporidien. Leipzig 1910. S. 17.
- 6) Bütschli, Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 35. S. 629—651. 1881.

11. Altersbestimmungen bei tropischen Fischen.

Von E. Mohr, Hamburg.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 24. Mai 1921.

In der modernen fischereibiologischen Forschung nehmen die Altersbestimmungen von Fischen einen ganz bedeutenden Raum ein, weil man eingesehen hat, daß die Kenntnis von Alter und Wachs-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Koehler A.

Artikel/Article: [Über die chemische Zusammensetzung der Sporenschale von Nosema apis. 85-87](#)