

Vorsitz: Verena Lubini
Anwesend: 36 Mitglieder und Gäste
Entschuldigt: Werner Hauenstein, Jakob Walter
Berichtigung: Im Programm wurde leider vergessen darauf hinzuweisen, dass der Besuch der Aculeaten-Tagung (29.1.2000) für EGZ-Mitglieder selbstverständlich kostenlos ist!

Prof. Dr. Peter Lüthy: *Bacillus thuringiensis*; eine Nutzen-Risiko-Analyse

Erstmals isoliert und als *Bacillus* erkannt wurde das wohl bekannteste mikrobielle Schädlingsbekämpfungsmittel 1904 aus einer japanischen Seidenraupenzucht. Sieben Jahre später fand man es auch in Mehlmoten (*Ephestia kuehniella*) aus Thüringen und beschrieb es dementsprechend als *Bacillus thuringiensis*. Diese stabförmige, mit einer Geißel ausgestattete Mikrobe wurde dann in den 30er Jahren in Osteuropa erstmals versuchsweise gegen den Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) eingesetzt. Erst 1976 fand man in einem Tümpel der Wüste Negev eine Unterart (*B. thuringiensis israeliensis*), die offenbar auch gegen Mückenlarven wirkt. Inzwischen unterscheidet man aufgrund von Geißel-Antigenen nicht weniger als 67 verschiedene Unterarten oder Stämme, die z.T. auch auf unterschiedliche Insektengruppen wirken. *B. thuringiensis* gehört ebenso wie der sehr gefährliche Milzbranderreger *B. anthracis* zur Verwandtschaftsgruppe von *B. cereus*, der in abgestandenem Reis als Durchfallerreger auftreten kann.

Als einziger Vertreter der *cereus*-Gruppe verfügt *B. thuringiensis* über Proteinkristalle (mit Disulfid-Brücken), sog. Parasporalkörper. Diese lösen sich erst im Insekten Darm in Untereinheiten auf, die durch Proteasen enzymatisch in sog. \square -Endotoxine aufgespalten und damit aktiviert werden. Je nach Insektengruppe können die \square -Endotoxine an spezifischen Rezeptorproteinen der Darmwand koppeln oder nicht. Falls sie koppeln können, blähen sich die Mikrovilli des Darmes derart auf, dass sich letztlich Poren bilden, durch die der Körpersaft des betreffenden Insektes ausläuft. Dadurch stirbt das Insekt. Seit 1987 kann man nun in den zahlreichen Stämmen von *B. thuringiensis* verschiedene Kristallklassen (Cry I, Cry II, etc.) unterscheiden, deren enthaltene \square -Endotoxine jeweils an unterschiedlichen Rezeptorproteinen koppeln. Nicht jedes \square -Endotoxin kann somit an jedes Rezeptorprotein koppeln. Infolge der Spezifität von \square -Endotoxin (*B. thuringiensis*) und Rezeptorprotein (Insekt) heisst das aber auch, dass nicht jeder Stamm von *B. thuringiensis* auf jede Insektengruppe wirken kann.

B. thuringiensis kann also dank seiner vielen, unterschiedlich wirkenden Stämme sehr selektiv gegen eng definierte Insektengruppen eingesetzt werden. Dazu kommen noch weitere Eigenschaften, die *B. thuringiensis* zu einem geeigneten biologischen Insektizid machen: das Toxin schadet keinem Wirbeltier und der *Bacillus* kann sich weder in Tieren (incl. Insekten) noch dort, wo er im Ökosystem im Rahmen von Bekämpfungsmassnahmen ausgebracht wird, vermehren. Natürlicherweise kommt *B. thuringiensis* im Boden vor, wo er mithilft, organisches Material abzubauen.

Was die Anwendung des jeweils erwünschten \square -Endotoxins im Feld betrifft, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Im einfachsten Fall kann der betreffende natürliche Stamm von *B. thuringiensis* ausgebracht werden, und zwar in einer Dosierung von 10^{12} Einheiten pro Hektare (ha). Ferner kann man u.a. auch völlig andere Bakterien (z.B. *Escherichia coli*) einsetzen, die das \square -Endotoxin aufgrund von Zucht oder gentechnischer Veränderung nun ebenfalls herstellen. Neuerdings gibt es sogar eine ganze Reihe von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen (z.B. Mais), die das \square -Endotoxin (z.B. gegen den Maiszünsler) sogar selbst produzieren können.

Seit mehreren Jahren leitet der Referent auch mit grossem Erfolg zwei Projekte zur Bekämpfung der Stechmücke *Aedes vexans* in Überflutungsgebieten der Magadinoebene (TI) und bei der Südspitze des Greizersees (FR), wo in Spitzenjahren jeweils über 3 Larven pro Liter Wasser festgestellt wurden. Die f von *Aedes vexans* legen ihre je ca. 200 Eier allerdings nicht direkt ins Wasser, wie etwa die verwandten Gattungen *Culex* oder *Anopheles*, sondern in feuchte Erde. Die Larven schlüpfen erst, wenn das Gelände überflutet wird und entwickeln sich dann im Wasser innert 3-4 Wochen. Adulte f fliegen auf der Suche nach Warmblütlern (incl. Menschen) bis zu 10 km weit, kehren aber zur Eiablage meistens wieder an die Schlupfporte zurück. Über diesen wird nun per Helikopter pro ha und Minute 12 kg Granulat (Maisschrot) abgeworfen, das mit *B. thuringiensis israeliensis* präpariert wurde. Langfristig liesse sich das Mückenproblem vielleicht auch durch eine Regulierung des Wasserstandes oder besser noch mit Hilfe von geeigneten Fischen lösen.

Ende der Sitzung: 21⁵⁰ Uhr
der Aktuar: Rainer Neumeyer