

Lehmann, W.; Langenbruch, G.A.

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Institut f. biolog. Pflanzenschutz, Heinrichstr. 243,
64287 Darmstadt

Versuche zur Mischbarkeit der Pflanzenstärkungsmittel Myco-Sin und Bio-Sin mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat.

Investigations on possible mixtures of two plant health enhancers - Myco-Sin and Bio-Sin - with *Bacillus thuringiensis*

Abstract:

The main question of this investigations was whether the effect of *Bacillus thuringiensis* (Bt) would be influenced in mixture with Myco-Sin and Bio-Sin (plant health enhancers).

Investigations in the laboratory with the diamond-back moth (*Plutella xylostella*) showed no loss of effectiveness of Bt. In field and semi-field trials with *Hyponomeuta malinellus* Zell. mixed application resulted even in a slightly better effectiveness, probably due to better covering of the leaves.

Einleitung:

Betriebskosten bei Pflanzenschutzmaßnahmen können, abgesehen vom Kauf der Maschinen, die für die Ausbringung angeschafft werden müssen, in zwei Faktoren unterteilt werden:

- Anschaffungskosten der Mittel und
- Ausbringungskosten.

Wenn der Ausbringungstermin es erlaubt, eine z.B. vorbeugende Maßnahme gegen Pilzbefall (Einsatz von Myco-Sin) mit einer Insektizidspritzung, *Bacillus thuringiensis* (Bt) - Einsatzes, zu kombinieren, würden sich die Ausbringungskosten halbieren. Voraussetzung dafür ist, daß die Mittel durch Mischung nicht ihre Wirksamkeit verlieren. Aus diesem Grund wurde die Wirksamkeit von Bt mit Beimischungen von Myco-Sin und Bio-Sin untersucht.

Myco-Sin und Bio-Sin sind Pflanzenstärkungsmittel, die bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) angemeldet sind (Registriernummer 0043-00-00 und 0044-00-00). Pflanzenstärkungsmittel sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegenüber Schadorganismen zu erhöhen. Sie werden nicht durch die BBA zugelassen, sondern müssen lediglich bei der BBA angemeldet werden, bevor sie in den Verkehr gebracht werden dürfen. Sie sind nicht auf ihre Wirksamkeit von der BBA überprüft worden.

Material und Methoden:

Labor-Versuch: Blattscheiben von Markstammkohl wurden mit dem *Bacillus thuringiensis* (Bt) -Präparat Dipel und Beimischungen von den Pflanzenstärkungsmitteln Myco-Sin und Bio-Sin benetzt und Kohlmotten (*Plutella xylostella*) zum Fraß angeboten.

Die Benetzung der Blätter erfolgte durch Eintauchen in die jeweiligen Lösungen. Durch die versuchsbedingt gute Benetzung der Blätter wurde eine Konzentration von 0,006% bei Bt und eine Konzentration von 0,08% bei Myco- und Bio-Sin eingesetzt. 6 Larven/Topf bei 5 Wiederholungen/Variante ergaben 30 Larven (Stadium L4) je Versuchsvariante; ausgewertet wurde die Mortalität. Als zusätzliche Kontrollen wurden Blätter mit Myco- und Bio-Sin zum Fraß angeboten.

Halbfreiland-Versuch: Einzelne Apfelbäume wurden mit der Rückenspritze gespritzt. Bei den Varianten Kontrolle (unbehandelt), Bt+Bio-Sin (0,1% + 0,8%), Bt+Myco-Sin (0,1% + 0,8%) wurden 4, bei der Bt-Variante (0,1% -Dipel) 3 Wiederholungen angelegt.

Zwei Triebe/Baum, d.h. 8 bzw. 6 Triebe/Variante wurden geschnitten und im Labor einzeln in Plexiglaszylinder in Erlenmeyerkolben in Wasser gestellt. 10 Larven der Gespinstmotte *Hyponomeuta malinellus* Zell. wurden angesetzt und nach 9 Tagen auf Mortalität bonitiert.

Freiland-Versuch: An die im Halbfreilandversuch verwendeten Bäume (s.o.) wurden vor dem Spritzen je 10 Gespinste der Gespinstmotte *Hyponomeuta malinellus* Zell. angesetzt (4 Wdh. bei Kontrolle-ub, Bt+Bio-Sin, Bt+Myco-Sin und 3 Wdh. bei Bt).

Die Larven fressen zu mehreren im Schutze eines Gespinnste und legen ein neues an, wenn alle vom alten "Nest" erreichbaren Blätter verzehrt sind. Drei Bonituren erfolgten zur Erfassung der Zunahme der Gespinnste.

Ergebnisse und Diskussion:

Labor-Versuch - Abb.1: Die Auswertung ergab mit 28 lebenden Larven bei Myco-Sin und 23 bei Bio-Sin gegenüber 24 in der unbehandelten Kontrolle (30 eingestzte Larven/Variante), daß durch die Pflanzenstärkungsmittel keine Fraßhemmung oder Mortalitätserhöhung gegenüber der Kontrolle festzustellen war. In allen "Bt-Varianten" war die Mortalität von *Plutella* gleich hoch (77%), d.h.: Die Kombination von Bt mit Myco-Sin oder Bio-Sin beeinflusste die insektizide Wirksamkeit von Bt gegenüber *Plutella* nicht.

Halb-Freiland-Versuch - Abb.2: Bei den Trieben der unbehandelten Kontrolle trat keine Mortalität auf. Die Wirkung von Bt war deutlich feststellbar, von 60 angesetzten Larven überlebten 19 im Durchschnitt (32%). In Kombination mit Bio-Sin überlebten von 80 Larven 12 (15%) und mit Myco-Sin 8 (10%). Die Morta-

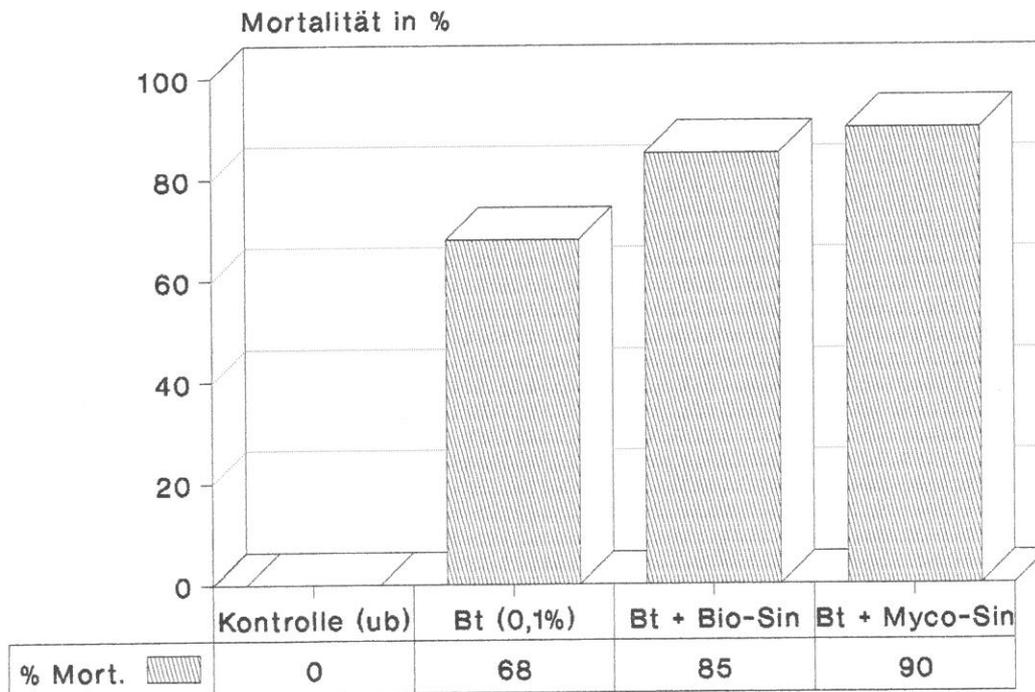
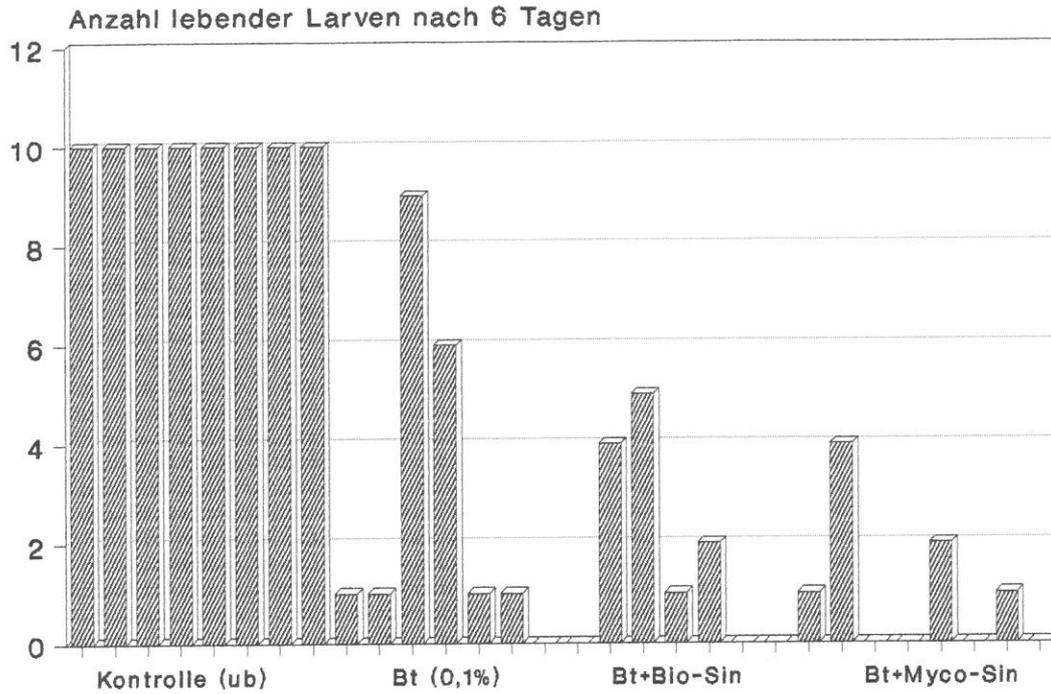


Abb.2: Halb-Freiland-Versuch zur Wirksamkeit von Bt (0,1%) auf Gespinstmotten (*Hyponomeuta malinellus*) ohne und mit Zumischung von praxisüblichen Konzentrationen von Myco- und Bio-Sin (0,8%). Oben: Anzahl der Larven nach 9 Tagen. Unten: Mortalität in % nach 9 Tagen.

Fig.2: Semi-field-trials: Effect of Bt (0,1% - alone) and in mixture with Myco- and Bio-Sin (0,8%) on *Hyponomeuta malinellus* Above: number of larvae after 9 days Below: % mortality after 9 days

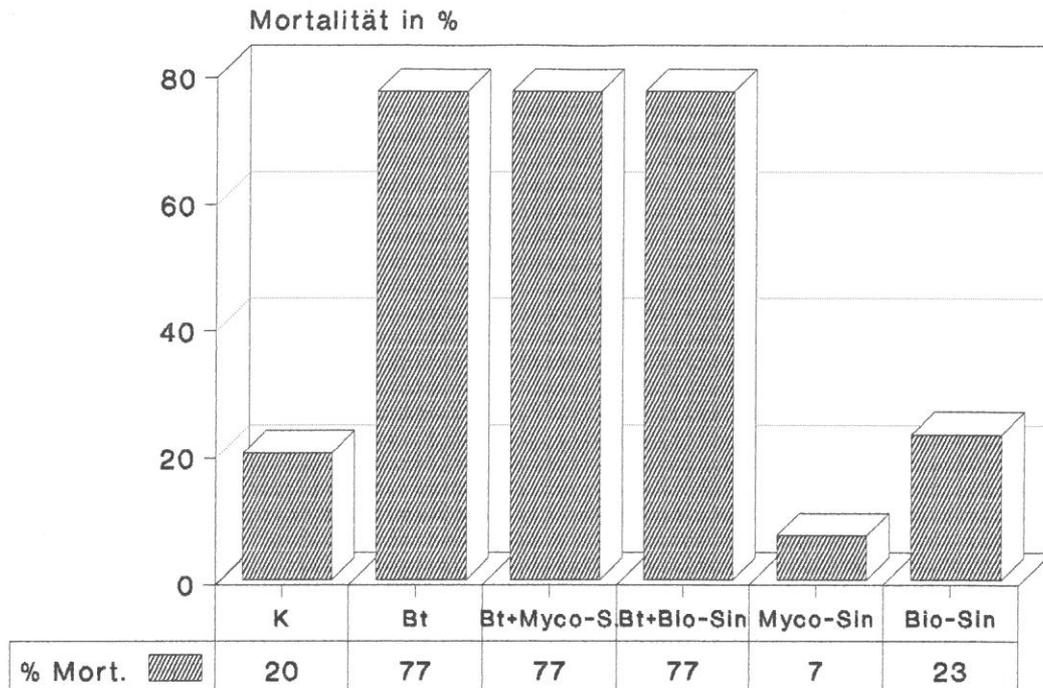


Abb.1: Labor-Versuch zur Wirksamkeit von Bt auf die Kohlmotte (*Plutella xylostella*) bei Zumischung von Myco- und Bio-Sin

Fig.1: Laboratory-trial: effect of Bt in mixture with Myco- and Bio-Sin on diamond-back moth (*Plutella xylostella*)

lität von *Hyponomeuta* liegt nach Beimischung von Bio/Myco-Sin (85% / 90%) im Vergleich zur Bt-Variante (68%), bedingt durch eine eventuell verbesserte Benetzung der Blätter, tendenziell höher (vgl. Abb.2). Der Unterschied zwischen den mit Bt behandelten Varianten und der unbehandelten Kontrolle ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 5\%$ (U-Test) signifikant.

Freiland-Versuch - Abb.3: Abb.3 zeigt die Einzelerhebungen nach 6, 19 und 31 Tagen. Deutlich ersichtlich ist der starke Anstieg der Gespinste in der Kontrolle. Bei gehäufterem Auftreten dieses Schädling kann es ohne Bekämpfung zur totalen Entlaubung der Bäume kommen. Bei der 2. Erhebung nach 19 Tagen ist in allen Varianten ein Anstieg der Gespinste erkennbar. Am 3. Bonitiertermin ist der Unterschied zwischen den behandelten Varianten ($\bar{x} = 18, 14, 15$) und der unbehandelten Kontrolle ($\bar{x} = 50$) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 10\%$ signifikant (U-Test).

Da alle vorhandenen Gespinste erfaßt wurden, ist ein Rückgang der Anzahl der Gespinste nur so zu erklären, daß durch starke Regenfälle Gespinste zerschlagen und unkenntlich wurden.

Die in den Freilandversuchen tendenziell bessere Wirkung von Bt bei Hinzumischung von Myco/Bio-Sin ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß durch die bessere Benetzung und insbesondere Haftung der applizierten Mittel bei den starken Regenfällen in den ersten Tagen nach Applikation die Aufnahme des Bt-Präparats durch den Schädling verbessert wurde und die Larven der Gespinstmotten nachhaltiger getroffen wurden.

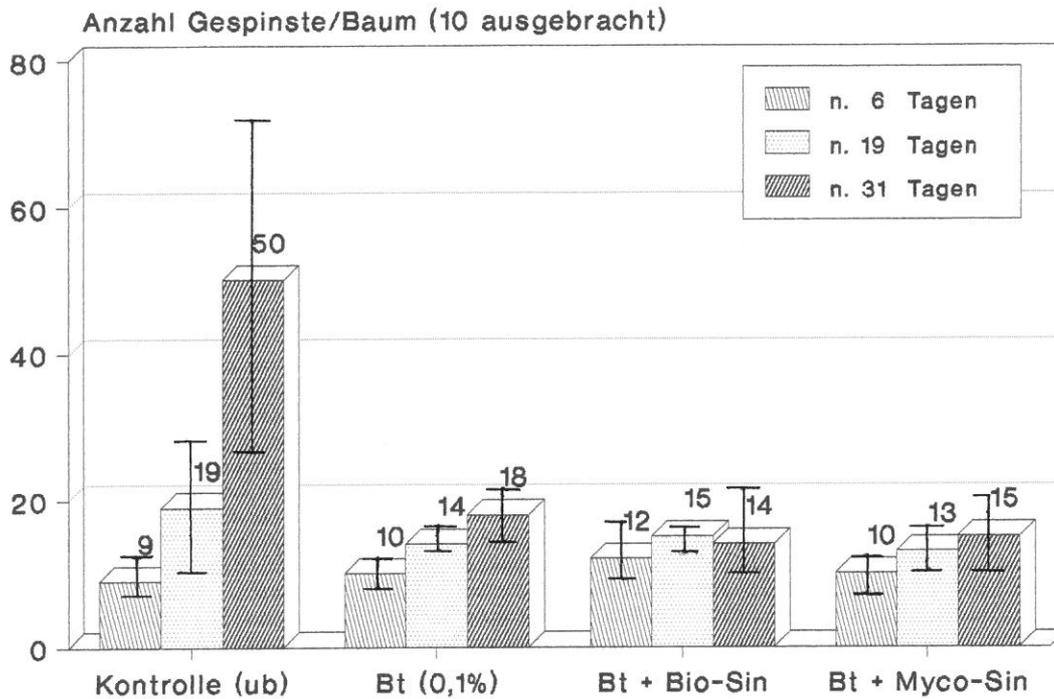


Abb.3: Freiland-Versuch: Wirkung von Bt (0,1%) ohne und mit Beimischung von Myco- und Bio-Sin auf Gespinstmotten (*Hyponomeuta malinellus*). Unterschied beim 3. Bonitiertermin (n. 31 Tagen) zwischen Kontrolle (ub) und Bt-Behandlungen mit Irrtumswahrscheinlichkeit von $P = 10\%$ signifikant.

Fig.3: Field-trial: Effect of Bt (0,1%) in mixture with Myco- and Bio-Sin on *Hyponomeuta malinellus*. Dates of rating: after 6, 19 and 31 days. Difference on the 3. rating (after 31 days) was significant with $P = 10\%$.

Da für die kombinierte Ausbringung von Bt mit Myco/Bio-Sin keine amtliche Zulassungsprüfung durchgeführt wurde, kann sie von der Biologischen Bundesanstalt nicht empfohlen werden, sondern liegt im Ermessen und in der Verantwortung des Anwenders.

Zusammenfassung:

Die Hauptfragestellung dieser Untersuchungen war, ob die insektizide Wirkung eines *Bacillus thuringiensis* (Bt) -Präparates durch die Beimischung der Pflanzenstärkungsmittel Myco-Sin und Bio-Sin (Firma Gebrüder Schaeette KG) erhalten oder abgeschwächt wird.

Laboruntersuchungen mit *Plutella xylostella* (Kohlmotte) zeigten bei entsprechenden Mischungen keinen Wirksamkeitsverlust des Bt-Präparates Dipel. Die anschließenden Freiland- und Halbfreilanduntersuchungen bestätigten die Laborversuchsergebnisse:

Die Wirkung von Bt gegenüber Gespinstmotten an Apfel (*Hypomoneuta malinellus* Zell.) wurde durch die Beimischung der oben genannten Pflanzenstärkungsmittel nicht beeinträchtigt; tendenziell - bedingt durch die vermutlich bessere Benetzung der Blätter - konnte sogar eine Wirkungssteigerung festgestellt werden.