

Dr. Horst Kutsch

Chembico GmbH, Hauptstr. 13, 67283 Obrigheim-Mühlheim
ZUR MIKROBIOLOGISCHEN BEKÄMPFUNG DES APFEL- UND
SCHALENWICKLERS MITTELS GRANULOSEVIREN (MADEX 3/CAPEX 2)

Der Apfelwickler (Cydia pomonella) ist einer der wichtigsten Schädlinge des Obstbaues (Apfel, Birne, Aprikosen, Walnuß). Die Larve verursacht Bohrfraß an den Früchten; am Bohrloch werden braune Kotkrümel abgelagert, und die Früchte können vorzeitig abfallen. Da die Larve in einem festen Gespinst zwischen Borkenschuppen und anderen Verstecken überwintert, besteht eine konventionelle Bekämpfungsmethode aus der Kombination von Stammpflege und Anbringen von Fanggürteln am Stamm. Eine moderne, effektivere Methode nutzt einen natürlich vorkommenden Krankheitserreger der Obstmade, das Apfelwickler-Granulosevirus (CpGV). Der besondere Vorteil dieser Viren aus der Familie der Baculoviridae liegt darin, daß ihr Wirtsspektrum sehr begrenzt ist; eine Ausweitung dieses Spektrums über die bekannten Wirte hinaus wurde seit der Entdeckung des Granulosevirus bei Cydia pomonella durch TANADA (1964) niemals beobachtet.

In Deutschland wurde 1983 eine umfangreiche Sicherheitsstudie zur Prüfung einer Vermehrung des CpGV in Säugern durchgeführt (Döller & Huber, 1983). Es konnten keinerlei Wirkungen des CpGV auf die Versuchstiere festgestellt werden. Wegen der Möglichkeit der Induktion von Chromosomenaberrationen und Zelltransformationen (Kanzergenese) durch Viren allgemein wurden in den 70-iger und 80-iger Jahren cytogenetische Untersuchungen, und zwar weltweit, an Säugerzellen durchgeführt. Die CpGV ergaben in keinem Fall einen Anhaltspunkt für strukturelle und numerische Aberrationen von Chromosomen.

Die Anwendung von CpGV im Biologischen Pflanzenschutz basiert daher auf einer nachgewiesenen außerordentlich hohen biologischen Sicherheit der lebenden Viruspartikel.

Diese Schlußfolgerung gilt ebenso uneingeschränkt für die Granuloseviren, die natürlicherweise den Apfelschalenwickler (Adoxophyes orana) befallen (AoGV). Die Artspezifität ist derart hoch, daß die Viren nur in Raupen der entsprechenden Art vermehrt (produziert) werden können: CpGV aus-

-2-

schließlich in Obstmaden (MADEX 3) und AoGV auf Schalenwicklerraupen!

In einem Langzeit-Feldversuch, der von der BBA/Dossenheim von 1974 bis 1982 durchgeführt wurde, konnte der nützlichsschonende Effekt von CpGV durch niedrige Befallsraten bei einer Reihe von assoziierten Schädlingen wie z.B. Blutlaus (Gegenspieler: Aphelinus mali=Blutlauszehrwespe) und Obstbaumspinnmilbe (Raubmilben, Florfliegenlarven als Gegenspieler) nachgewiesen werden (Dickler, 1983).

In einem Kompletionsversuch konnte in jüngster Zeit bei AoGV die Frage beantwortet werden, welcher Wirkorganismus (Virus oder antagonistischer Parasit wie der Larvenparasit Colpoclypeus florus) in einer Larve die Oberhand gewinnt, wenn diese von beiden befallen wurde. Es wurde festgestellt, daß die Parasiten in gleichem Maße viröse und nichtviröse Larven befielen. Ebenso konnte beobachtet werden, daß die aus virösen Larven geschlüpften Parasiten völlig gesund und fortpflanzungsfähig waren; sie konnten selbst in sterbenden Larven ihre Entwicklung noch abschließen (M. Andermatt, Versuche 1987/88, ETH Zürich).

Schließlich wird die biologische Sicherheit beim Umgang mit diesen modernen Präparaten auch durch den Umstand gewährleistet, daß das verwendete Virenmaterial keinerlei molekularbiologischen Modifikation ("Genmanipulation") unterworfen wurde. Abb. 1 zeigt im Vergleich die mit verschiedenen Restriktionsenzymen (EcoRI, Hind III, Bam HI) verdaute DNA des Virus-Wildstamms aus Adoxophyes orana (AoGV) sowie aus den Viruspartikeln des Produktes CAPEX 2: Beide DNA-Trennmuster sind völlig identisch, d.h. Wildstamm und Produkt-Virusmaterial sind gleich.

In langjährigen Feldversuchen konnte die gute Wirksamkeit von CpGV-Präparaten bestätigt werden. Auf dem deutschen Markt ist gegenwärtig das Handelsprodukt "Granupom N" (Neudorff) verfügbar; wir haben kürzlich ein Suspensionskonzentrat unter dem Handelsnamen "MADEX 3" bei der BBA zur Zulassung angemeldet. Dieses Mittel führt bei sachgemäßer Anwendung zu einer Schadenreduktion des Vollschatens von bis zu über 90 %. Diese Bekämpfungserfolge werden nur bei Äpfeln

erzielt; unter Feldbedingungen war der Pflaumenwickler (Cydia funebrana) nicht bekämpfbar.

Grundsätzlich sind die freigesetzten Viren UV-empfindlich, d.h. es muß bei Sonneneinstrahlung mit deutlichen Wirkverlusten gerechnet werden. Der Zusatz von UV-Schutzmitteln ist daher dringend angeraten. Der in der Schweiz zugelassene Beistoff "Nufilm 17" darf bei uns nicht angewendet werden; es wird deshalb der Zusatz von ca. 0.25 % Magermilchpulver empfohlen. Wie die Versuche ergeben haben, läßt sich damit ein gewisser UV-Schutz erzielen, gleichzeitig wirkt dieser Zusatz als Netzmittel. Das Suspensionskonzentrat selbst enthält keinerlei chemische Hilfsstoffe wie z.B. Emulgatoren u.a. - Der Gehalt an aktiven Viruspartikeln ist ausreichend hoch (ca. $3 \times 10^{13}/l$), so daß auch bei Wasseraufwandmengen von 400 bis 1200 l/ha eine ausreichende Partikeldichte auf den pflanzlichen Oberflächen erreicht wird. Eine gute Benetzung aller Blätter und Früchte ist Voraussetzung für einen befriedigenden Bekämpfungserfolg, da die Partikel von den Obstmaden gefressen werden müssen (Fraßgift). Die Zahl der Anwendungen kann in der Regel auf drei begrenzt werden. Die erste Spritzung muß während der Schlüpfperiode der Larven erfolgen, d.h. etwa Mitte Juni. Die zweite und dritte sowie eventuell weitere Spritzungen sollten in 8-tägigem Abstand vorgenommen werden. Wegen der äußerst niedrigen Anwendungskonzentration des Mittels (0.025 bis 0.008 %) sind selbst mehr als drei Spritzungen noch wirtschaftlich vertretbar.

Der umweltfreundlichen Formulierung des Mittels entspricht die Art der Verpackung (keine Umverpackung, PET-Flasche). Die Feldversuche mit dem von uns kürzlich bei der BBA zur Zulassung beantragten Mittel "CAPEX 2" gegen den Schalenwickler (Adoxophyes orana) ergaben Gesamtmortalitäten von 95 bis 100 % in der behandelten Generation. Die Resultate entsprechen den Erfahrungen mit MADEX 3: CAPEX 2 darf nicht allein ausgebracht werden, zur Beimischung wird wiederum 0.25 % Magermilchpulver empfohlen. Die Formulierung entspricht der des Mittels gegen den Apfelwickler, ebenso die Wasseraufwandmenge bzw. die Anwendungskonzentration des

-4-

Mittels. Da CAPEX 2 die Schalenwicklerlarven erst im letzten Larvenstadium zum Absterben bringt, muß zu Beginn der Frühjahrs-Fraßperiode behandelt werden, um eine optimale Wirkung gegen junge Stadien des Schalenwicklers zu erzielen. Der Beginn der Fraßperiode geht einher mit dem Erscheinen des ersten Grün auf den Obstbäumen. Die kleinen Räupchen findet man zu dieser Zeit in feinen Gespinsten in den Blütenbüscheln. Beim Erscheinen der ersten Räupchen im Frühjahr muß die erste Spritzung erfolgen; die zweite Spritzung wird nach etwa 8 Tagen durchgeführt, also noch vor der Blüte. Wenn man sich an dieses Behandlungsschema hält, können die guten Bekämpfungserfolge aus den Versuchen sicher erreicht werden.

Summary

Many safety studies have been carried out during the last decade in order to determine the risk of replication of Cydia pomonella granulosis virus in mammals as well as their potential of chromosomal aberrations and induction of cell transformation. Special interest has been paid to the rôle of beneficial arthropods when fruits are treated with granulosis virus from both the codling moth (C. pomonella) and Adoxophyes orana. From those studies we may conclude that the application of granulosis virus for biological control in orchards seems to present no hygienic risk. A multitude of short- as well as long-term trials confirmed the good efficacy of the products MADEX 3 and CAPEX 2 in the control of Cydia pomonella and Adoxophyes orana, respectively. Total mortalities up to 100 % have been reached due to strictly following of the application scheme proposed. A very special problem is the lack of appropriate UV-absorbing agents since the granulosis virus is highly sensitive to UV radiation. Unless a better UV-protection for granulosis virus will be found, we suggest the use of skimmed milk (0.25 %). Actually, both products MADEX 3 and CAPEX 2 (concentrated suspension) are subjected to the German authorities for registration. However, they are already available on the Swiss market.