

**ERFAHRUNGEN IN DER BIOLOGISCHEN BEKÄMPFUNG DES  
APFELWICKLERS *Cydia pomonella* UND SCHALENWICKLERS  
*Adoxophyes orana* MIT DEN GRANULOSEVIRUSPRÄPARATEN  
MADEX 3 UND CAPEX 2**

FELDHEGE, M.<sup>\*)</sup>; STRAUBE, B.<sup>\*)</sup>; KLEITSCH, S.<sup>\*)</sup> & N. LUISIER<sup>\*\*)</sup>

### 1. Einleitung

Eine gezielte und selektive Bekämpfung von Schadorganismen gilt als eine der Hauptforderungen des Integrierten und Ökologischen Obstbaus. Dieser Forderung entspricht der Einsatz der hochselektiv wirkenden Granuloseviruspräparate MADEX 3<sup>1)</sup> (CpGV) und CAPEX 2<sup>1)</sup> (AoGV), die einen wichtigen Beitrag zur biologischen Bekämpfung des Apfelwicklers *C. pomonella* und des Schalenwicklers *A. orana* leisten. Eine wichtige Voraussetzung für die Wirkung der beiden Präparate ist eine präzise Terminierung der Applikationszeitpunkte, die so gewählt werden, daß möglichst viele Larven die Granuloseviren direkt nach ihrem Schlupf aufnehmen können. Die Zugabe von Zucker (0,5 %) erhöht die Fraßaktivität der jungen Larven von *C. pomonella*, so daß eine ausreichende Aufnahme von Virusmaterial gewährleistet ist.

Beim Einsatz von MADEX 3 und CAPEX 2 ist zu beachten, daß eine gute Benetzung der Blätter und Früchte mit dem jeweiligen Präparat gewährleistet ist. MADEX 3 und CAPEX 2 enthalten im Gegensatz zu anderen Granulosevirusprodukten keine chemischen Formulierungshilfsstoffe und sind deshalb speziell auf die Bedürfnisse des Ökologischen Obstbaus ausgerichtet. Ein effizienter Einsatz von MADEX 3 und CAPEX 2 erfordert die Zugabe eines UV-Schuttmittels, da die freigesetzten Viren UV-empfindlich sind und ungeschützt in der Regel einem raschen Wirkungsrückgang unterliegen. In diesem Zusammenhang wurden am Institut für Entomologie der ETH in Zürich vier verschiedene Präparate auf Akzeptanz durch Larven von *A. orana* sowie auf ihre Wirkung gegen UV-Einstrahlung getestet. Die Ergebnisse dieser Versuche sowie die im Rahmen der deutschen Zulassung von MADEX 3 und CAPEX 2 durchgeführten Anwendungen werden im folgenden vorgestellt und diskutiert.

<sup>\*)</sup> AGRINOVA biologische Präparate Produktions- und Vertriebs GmbH;  
Akazienweg 1; D-67283 Obrigheim/Mühlheim

<sup>\*\*)</sup> ETH-Zentrum, Institut für Entomologie, CH-8092 Zürich

<sup>1)</sup> MADEX 3/CAPEX 2: Eingetragenes Warenzeichen der Andermatt BIOCONTROL AG  
Vertrieb für Deutschland: AGRINOVA biologische Präparate Produktions- und Vertriebs  
GmbH; Akazienweg 1; 67283 Obrigheim/Mühlheim

## 2. Material und Methoden

Zwei Naturpräparate sowie zwei chemisch-synthetische Produkte wurden in Laborversuchen auf ihre Akzeptanz durch Larven von *A. orana* getestet. Bei den Naturpräparaten handelte es sich einerseits um Magermilchpulver (0,25 %), ein Netzmittel mit gewissem UV-Schutz ohne chemische Hilfsstoffe (z.B. Emulgatoren). Andererseits wurde die Akzeptanz von HUMIN-VITAL<sup>2)</sup> (0,5 %) untersucht - ein Naturpräparat welches aus dem fossilen Naturstoff Leonardit gewonnen wird und überwiegend aus entwickelten, aktiven Huminsäuren besteht. HUMIN-VITAL wirkt in verschiedenartiger Weise begünstigend auf den Zustand und die Gesundheit von Pflanzen und wurde deshalb bislang als Pflanzenstärkungsmittel eingesetzt. Als Vergleich wurden zwei Testpräparate [Testpräparat A (0,1 %); Testpräparat B (1,0 %)] aus der Stoffgruppe chemisch-synthetischer Verbindungen ausgewählt, die sich beide durch gute Absorbtionsfähigkeit von UV-Strahlung auszeichneten. Diese beiden Produkte besaßen reinen Testcharakter und dürfen weder im Integrierten noch im Ökologischen Obstbau eingesetzt werden.

Zur Überprüfung der Akzeptanz der vier genannten Testpräparate wurden jeweils 100 Larven einzeln in Zuchtbehälter (20 x 20 x 20 mm) gegeben, die ein künstliches Nährmedium enthielten, welches zur Hälfte mit den Testpräparaten und Aqua dest. als Kontrolle behandelt worden war. Der spätere Aufenthaltsort der Larven von *A. orana* diente dabei als Indikator für die Akzeptanz des jeweiligen Präparates.

In einem weiteren Laborversuch wurde die UV-Schutzwirkung der eingesetzten Präparate untersucht. Hierzu wurde reines Virusmaterial dem jeweiligen Produkt zugesetzt. Die Versuchslösungen wurden anschließend gleichmäßig in Petrischalen gegeben. Nach einer Trocknungsphase in Dunkelheit wurden die behandelten Petrischalen einer 3-minütigen UV-Einstrahlung ausgesetzt. Als Kontrolle diente eine Variante, die mit einer Aluminiumfolie abgedeckt wurde. Das Virusmaterial wurde nachfolgend isoliert und 50 g künstlichem Nährmedium beigegeben, welches auf 50 Zuchtbehälter verteilt wurde. In jeden Zuchtbehälter wurde eine Larve von *A. orana* eingesetzt und dort über einen Zeitraum von 20-30 Tagen bei 26°C, D/N 16h/8 h und 70 % rH belassen. Zu Versuchsende wurde der Anteil gesunder und viruskranker bzw. zugrunde gegangener Individuen bestimmt.

<sup>2)</sup>HUMIN-VITAL: AGRINOVA biologische Präparate Produktions- und Vertriebs GmbH

Im Jahr 1995 wurden im Rahmen des deutschen Zulassungsverfahrens die beiden Granuloseviruspräparate MADEX 3 und CAPEX 2 von integriert und ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieben in Praxisversuchen eingesetzt. Zur Bestimmung der Wirksamkeit wurden visuelle Bonituren an Früchten aus Flächen vorgenommen, die mit MADEX 3 oder CAPEX 2 behandelt worden waren. Als Kontrolle dienten Früchte, die aus unbehandelten Kontroll- bzw. Nullparzelle stammten.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Die Laborversuche zur Überprüfung der Akzeptanz der Präparate mit UV-Schutz ergaben eine geringfügig abstoßende Wirkung von Testpräparat A und eine erhöhte Abstoßung von Testpräparat B im Vergleich zur Kontrollvariante Aqua dest. (siehe Abb. 1). Eine deutliche Akzeptanz war hingegen bei Magermilch und HUMIN-VITAL feststellbar, wobei letzteres Präparat die größte Attraktivität auf die Larven ausübte (siehe Abb. 1). Die Unterschiede in der Akzeptanz durch Larven von *A. orana* (Kontrolle als Vergleich) waren bei den beiden letztgenannten Präparaten statistisch absicherbar (Chi-Quadrat-Test).

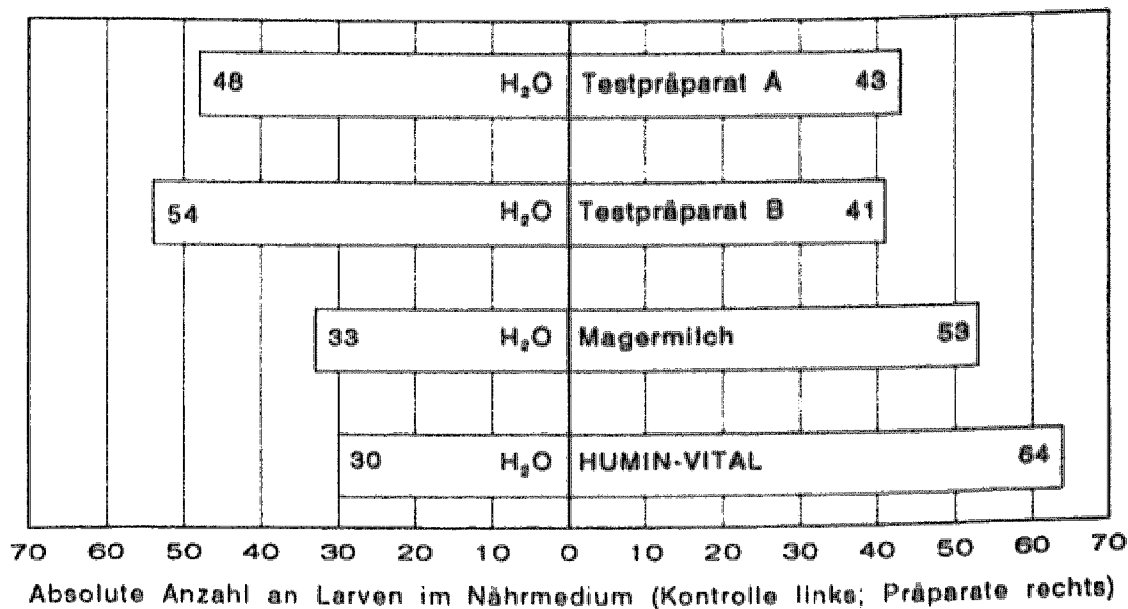


Abb. 1: Wirkung der vier Testpräparate auf Larven von *A. orana*

Der Laborversuch zur Überprüfung der Wirksamkeit der getesteten UV-Schutzmittel zeigte erwartungsgemäß einen vollständigen Rückgang der Virulenz ohne Verwendung eines UV-Schutzes (alle Entwicklungsstadien von *A. orana* gesund). Hingegen waren in der Variante, die durch Aluminiumfolie abgedeckt worden war, etwa 91 % der Individuen viruskrank.

Nach Testpräparat B (74 %) wies HUMIN-VITAL mit 69 % den höchsten Anteil viruskranker Stadien auf, gefolgt von Testpräparat A mit 58 % und Magermilch mit 2 %. Bei letzterem kann in diesem Fall nicht von einer UV-Schutzwirkung gesprochen werden, Magermilch verbessert nachweislich lediglich die Benetzungseigenschaften von Granuloseviruspräparaten.

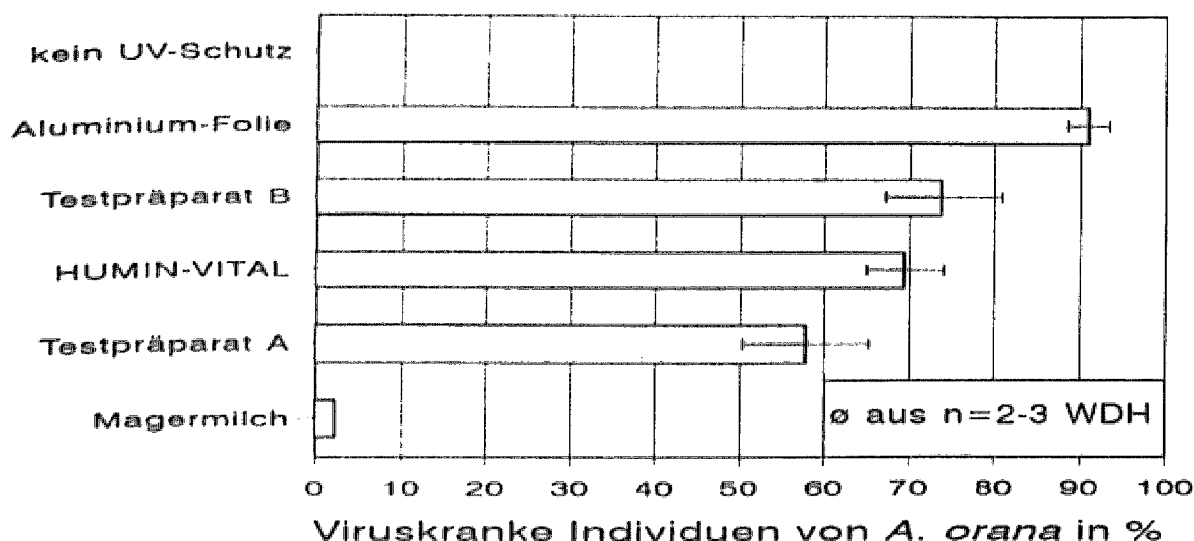


Abb. 2: Wirksamkeit der Testpräparate gegen UV-Strahlung

Der Einsatz von MADEX 3 und CAPEX 2 in der Praxis führte wie bereits in den Vorjahren in der Regel zu guten bis sehr guten Erfolgen bei der Bekämpfung von *C. pomonella* und *A. orana*. Die Gründe für stellenweise erhöhte Befallsgrade lagen nach Angaben der Anwender bei nicht optimal getroffenen Applikationszeitpunkten und einer unterlassenen Beimischung von UV-Schutzmittel bzw. von Zucker.

#### 4. Summary

Laboratory experiments were conducted at the Institute for Entomology of the ETH in Zürich in order to determine the effects of UV-absorbing agents on the efficiency of the granulosis virus products MADEX 3 and CAPEX 2. These two products are used to biologically control the codling moth *Cydia pomonella* and the summerfruit tortrix *Adoxophyes orana*.

The application of HUMIN-VITAL not only provided good protection from UV-radiation, it also proved to be of highest attraction to larvae of *A. orana*. The other tested UV-absorbing agents either showed a lack of attraction to larvae or did not provide enough protection from UV-radiation.

The application of MADEX 3 and CAPEX 2 in german orchards in 1995 was relevant for german registration of the two biological insecticides. It confirmed the excellent efficiency already achieved during the last years in control of *C. pomonella* and *A. orana*. According to user's opinions, one reason for higher infestation rates in parts was due to the fact that times of application could not be chosen correctly. The other reason was due to the application of MADEX 3 or CAPEX 2 without having added sugar and an UV-protectant.