

## Erste Freilanduntersuchungen zur Wirkung von Madex plus gegen CpGV-resistente Apfelwicklerpopulationen in Öko-Betrieben

### First Field Tests with Madex plus against CpGV-resistant Codling Moth Populations in Organic Orchards

J. Kienzle<sup>1</sup>, C. P. W. Zebitz<sup>2</sup>, J. Zimmer<sup>3</sup> und F. Volk<sup>4</sup>

**Keywords:** plant protection, fruit production and viticulture, *Cydia pomonella*

**Schlagwörter:** Pflanzenschutz, Obst- und Weinbau, Apfelwickler

#### Abstract:

*In first field tests on codling moth (Cydia pomonella L.) populations proven to be resistant against codling moth granulovirus (CpGV) Madex plus, a selectioned CpGV, proved to be rather effective and showed a better efficacy than Madex 3, the standard CpGV-product.*

*However, it is to consider that high amounts of Madex plus were used (50 ml/ha and m tree height each seven sunny days (a rainy day is considered half a sunny day). Moreover, the risk of development of resistance against this new selection is not clear yet. Thus, even if now a new selection of CpGV is available for the first time, the strategy of codling moth control in organic farming must rely on more components than only CpGV and mating disruption in the future.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Das Apfelwicklergranulovirus (CpGV) wird seit vielen Jahren im Ökologischen Obstbau gegen einen der wichtigsten Schädlinge im Apfelanbau, den Apfelwickler *Cydia pomonella* L. eingesetzt und ist in Deutschland seit 1992 zugelassen. Dem ökologischen Obstbau steht als weiterer Baustein einer Regulierungs-Strategie nur noch die Verwirrungsmethode zur Verfügung. Voraussetzung für einen akzeptablen Kontrollerfolg mit der Verwirrungsmethode ist aber eine sehr niedrige Ausgangspopulation, so dass sie in stark befallenen Anlagen als Regulierungsmethode ausscheidet. Häufig werden deshalb auch beide Strategien kombiniert: Das CpGV zur Reduktion der Population und die Verwirrungsmethode als Basisstrategie.

Bisher wurde nicht erwartet dass im Freiland eine Resistenz gegenüber CpGV entstehen kann. Die Anwendung erfolgte entsprechend ohne ein Resistenzmanagement zu berücksichtigen. Seit dem Jahr 2002 trat in einem, später dann in zwei bis drei Öko-Betrieben im südbadischen Raum starker Apfelwicklerbefall auf, der auch mit wiederholten CpGV-Behandlungen nicht unter Kontrolle gebracht werden konnte. Im Biotest erwiesen sich diese Populationen als resistent gegen das CpGV (FRITSCH et al. 2006). Inzwischen sind in Südwestdeutschland 13 resistente Populationen bekannt. Offensichtlich wurden so in den vergangenen Jahren aus der großen genetischen Variabilität des Apfelwicklers durch den Einsatz des immer gleichen Virus-Isolates resistente Apfelwicklerstämme selektioniert. Mittels eines resistenten Apfelwicklerstammes wurde nun im Labor aus dem bisher verwendeten CpGV-Isolat ein gegen resistente Apfelwickler aktives Virus-Isolat herausisoliert.

---

<sup>1</sup>Apfelblütenweg 28, 71394 Kernen, Deutschland, [jutta@jutta-kienzle.de](mailto:jutta@jutta-kienzle.de)

<sup>2</sup>Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart, Deutschland

<sup>3</sup>DLR Rheinpfalz, KoGa Ahrweiler, 53474 Ahrweiler, Deutschland

<sup>4</sup>Fa. Biofa AG, Rudolf Diesel Str. 2, 72525 Münsingen, Deutschland

Im Jahr 2006 wurde dieses neu entwickelte Präparat der Firma Andermatt Biocontrol AG zum ersten Mal an CpGV-resistenten Apfelwicklerpopulationen im Feld getestet. Dazu wurde in zwei Betrieben ein direkter Vergleich von Madex plus mit dem seither verwendeten Präparat Madex 3 angelegt. In den anderen betroffenen Betrieben erfolgte ein Praxisversuch zur Wirkung von Madex plus mit einer kleinen unbehandelten Kontrollparzelle.

### **Methoden:**

In zwei Betrieben im Bodenseegebiet erfolgte ein Vergleichsversuch von Madex 3 und Madex plus mit unbehandelter Kontrolle. Im Betrieb BW-FN wurde dieser mit praxisüblicher Spritztechnik aber ohne Wiederholungen durchgeführt (Parzellen quer zu den Reihen, 8 Reihen á ca. 15-20 Bäumen pro Parzelle, große, ältere Bäume), im Betrieb BW-HI mit zwei Wiederholungen á 50 Bäumen und Ausbringung mit Motor-Rückenspritze der Marke Solo als Tropfnaßbehandlung.

Im Betrieb BW-FN wurde am 9.6., 16.6., 23.6., 30.6., 12.7., 19.7., 26.7., 1.8., 10.8., 16.8. und 25.8.06 jeweils mit 50 ml/ha und m Kronenhöhe behandelt, im Betrieb BW-HI über die gesamte Saison jeweils im Wochenabstand mit 50 ml/ha und m Kh.

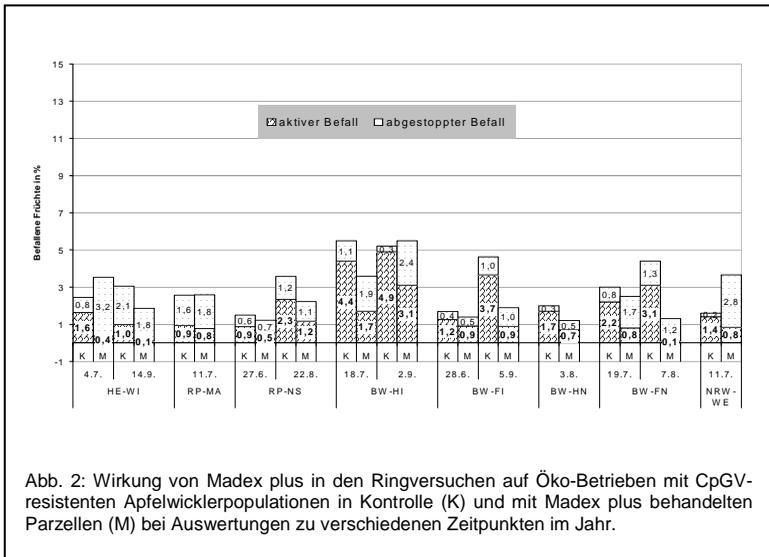
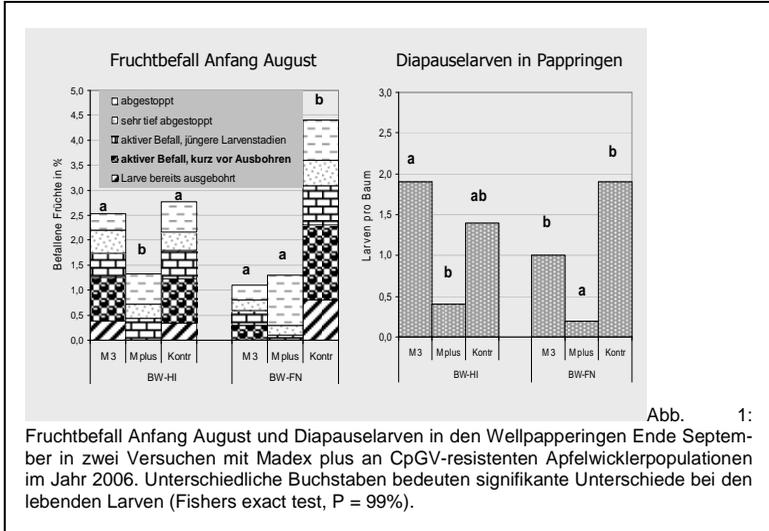
Bei dem Ringversuch in den Praxisbetrieben war die Anweisung an die Betriebe, alle 7 „Sonnentage“ (ein Tag mit Regen oder Bewölkung wird wie ein halber „Sonntag“ berechnet) mit 50 ml/ha und m Kronenhöhe zu behandeln. Es wurde jeweils eine komplette Anlage behandelt. Als Kontrolle diente ein unbehandelter Ausschnitt im vorderen Teil der Anlage, wo von sechs Reihen jeweils mindestens 20 Bäume unbehandelt blieben.

Bei der Auswertung wurden mindestens 10 Bäume (mindestens 1000 Früchte pro Parzelle) markiert und der Apfelwicklerbefall erfasst. Bei BW-FN wurden 1000 Früchte entlang der Reihe bonitiert. Bei jeder Bonitur (mehrere Bonituren, hier nicht dargestellt) wurde eine neue Reihe gewählt, so dass alle Stadien erfasst werden konnten. Die Früchte wurden aufgeschnitten und in abgestopptem Befallfraß ausgezählt, (keine lebende Larve) sowie aktiver Befall (lebende oder bereits ausgebohrte Larve) wurden unterschieden. Die statistische Auswertung der Daten im Exaktversuch erfolgte mittels Fishers exact test ( $P = 99\%$ ), beim Fruchtbefall wurde der aktive Befall herangezogen.

### **Ergebnisse und Diskussion:**

Madex 3 zeigte bei der Population BW-FN noch eine gewisse Wirkung, die auch im Vorjahr bereits festgestellt worden war (KIENZLE et al, 2006). Bei der Population BW-HI war keinerlei Effekt der Madex 3-Behandlungen mehr festzustellen. Bei beiden Populationen führte die Behandlung mit Madex plus dagegen zu einer deutlichen Reduktion des aktiven Befalls. Bei den Bonituren zum Fruchtbefall war es auffällig, dass in den mit Madex plus behandelten Parzellen kaum Früchte mit Larven gefunden wurden, die sich kurz vor dem Ausbohren befanden. Es waren allerdings auch keine Früchte mit Gängen vorhanden, die kurz vor dem Kernhaus abgestoppt worden wären. Die Auswertung der Wellpapperinge auf Diapauselarven zeigte eine sehr deutliche Reduzierung der Anzahl der überlebenden Larven. Dies legt die Schlussfolgerung nahe, dass das Absterben der Larven u. U. erst sehr spät erfolgt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse der Ringversuche ist daher auch zu berücksichtigen, dass wohl ein starker Effekt auf die Folgegeneration vorliegt und die Larven erst relativ spät abzusterben scheinen. Da die Kontrollparzelle in diesen Praxisversuchen aus ökonomischen Gründen nur einen kleinen Ausschnitt der Anlage umfassen konnte, ist hier eine vollständige Vergleichbarkeit zur behandelten Parzelle, vor allem bei der zweiten Generation, nicht gegeben. Bei entsprechend größerer Kontrollparzelle hätte es in der zweiten Generation mit Sicherheit einen wesentlich stärkeren Befall gegeben, so dass die tatsächliche Wirkung insgesamt übers Jahr in größeren zusammenhängenden Flächen wohl noch höher einzuschätzen ist als hier dargestellt.



Insgesamt war der Befall in den von der CpGV-Resistenz betroffenen Öko-Betrieben im Jahr 2006 lange nicht so hoch wie in den Vorjahren. Dies dürfte vor allem auf die für den Apfelwickler sehr ungünstige Witterung im August 2005 und im Juni und August 2006 zurückzuführen sein. In fast allen Betrieben zeigte sich eine deutliche Wirkung von Madex plus. In den Betrieben RP-MA und BW-HI im Sommer wurden zum Teile etwas weitere Spritzabstände gefahren. Bei RP-MA konnte im Sommer nicht mehr ausgewertet werden, da die Kontrolle versehentlich mitbehandelt wurde, so dass eine abschließende Aussage über die Wirkung nicht getroffen werden kann. Beim Betrieb RP-NS hatte die Versuchsanlage ein Befallsgefälle von Nord nach Süd. Die Kontrolle wurde daher in der Mitte angelegt, die Behandlung im vorderen, sehr stark befallenen, und im hinteren Teil. Hier wurde der Mittelwert aufgeführt, die tatsächliche Wirkung der Behandlung ist aber aufgrund des starken Befallsdrucks im vorderen Teil eher höher einzuschätzen.

### **Schlussfolgerungen:**

Bei ersten Versuchen im Freiland an CpGV-resistenten Apfelwicklerpopulationen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben zeigte Madex plus eine deutliche Wirkung. Dies sind einjährige Daten und als solche zu bewerten. Wenn sich die Wirkung weiterhin bestätigt, kann Madex plus einen ersten Ansatz zur Lösung der durch die CpGV-Resistenz entstandenen massiven Probleme einiger Betriebe bei der Regulierung des Apfelwicklers darstellen. Da das genaue Zustandekommen der CpGV-Resistenz noch nicht bekannt ist, ist jedoch das Risiko einer erneuten Resistenzbildung dieser Apfelwicklerpopulationen gegenüber Madex plus momentan nur schwer abzuschätzen. Es ist aber auf jeden Fall von großer Bedeutung, dass weitere Bausteine einer Strategie entwickelt werden, um ein solches Risiko zu reduzieren. Im Rahmen des hier vorgestellten Projektes wird an solchen Strategien gearbeitet.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass momentan mit sehr hohen Aufwandmengen gearbeitet wurde, die nicht dem praxisüblichen Standard des Umgangs mit CpGV entsprechen. Von der Praxis wird der Wunsch nach einer Reduktion der Aufwandmenge bereits jetzt geäußert – besonders dort, wo die Populationsdichten des Apfelwicklers jetzt niedriger sind. Es ist daher dringend erforderlich, Grundlagen für ein erfolgreiches Resistenzmanagement mit Madex plus zu erarbeiten, um entsprechende Empfehlungen geben zu können.

### **Danksagung:**

Die Autoren danken den an der Durchführung der Versuche beteiligten Betrieben für die gute Zusammenarbeit und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für die Finanzierung des Projekts.

### **Literatur:**

Fritsch E., Undorf-Spahn K., Kienzle J., Zebitz C. P. W., Huber J. (2006): Codling moth granulovirus: Variation in the susceptibility of local codling moth populations. In: Proceedings of the 12<sup>th</sup> international conference of cultivation technique and phytopathological problems in organic fruit growing, Ed. Foeko, Weinsberg, 2006, S. 3-6.

Kienzle J., Triloff P., Zebitz C. P. W. (2006): Codling moth populations less susceptible to CpGV: What about higher concentrations? In: Proceedings of the 12<sup>th</sup> international conference of cultivation technique and phytopathological problems in organic fruit growing, Ed. Foeko, Weinsberg, 2006, S. 8-14.