



## Doctoral Thesis

# **Die mikrobiologische Bekämpfung des Schalenwicklers, *Adoxophyes orana* F.v.R. (Lepidoptera: Tortricidae), mittels Granuloseviren**

**Author(s):**

Andermatt, Martin

**Publication Date:**

1989

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000538700> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

28. Nov. 1989

Diss. ETH Nr. 8992

**DIE MIKROBIOLOGISCHE BEKAEMPfung DES SCHALENwICKLERS,  
ADOXOPHYES ORANA F.v.R. (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE),  
MITTELS GRANULOSEVIREN**

**A B H A N D L U N G**  
zur Erlangung des Titels

**DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN**  
**DER EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH**

vorgelegt von  
**MARTIN ANDERMATT**  
Dipl. Ing. Agr. ETH  
geboren am 23. Januar 1959  
von Baar

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. G. Benz, Referent  
Prof. Dr. P. Lüthy, Korreferent



1989

G. Benz

## **ZUSAMMENFASSUNG**

In der vorliegenden Arbeit wurde das von A. Schmid in Ardon, Kt. Wallis, isolierte Granulosevirus des Schalenwicklers (Adoxophyes orana) auf seine Tauglichkeit für die mikrobiologische Bekämpfung seines Wirtes untersucht.

Die Schwergewichte wurden auf die Massenproduktion des Virus und auf praktische Feldversuche gelegt.

Die Produktion der Granuloseviren erfolgte in lebenden Larven. Deshalb war für eine rationelle Virusproduktion eine optimierte Schalenwicklermassenzucht ausschlaggebend. Aufbauend auf beschriebene Massenzuchtssysteme wurden die Zuchtgefässe und die Eiablagedosen verbessert. Durch Zugabe von Ascorbinsäure zum Nährmedium konnten die Larvengewichte angehoben werden, was sich in einem grösseren Virusertrag niederschlug.

Zur Infektion der Massenzuchtlarven wurden verschiedene Infektionsmethoden getestet. Einerseits war es möglich, mit viruskontaminierten Apfelstückchen, die vor dem Schlüpfen neben die Eigelege gelegt wurden, das Inokulum sehr sparsam einzusetzen; andererseits ist das Besprühen des Nährmediums oder das Einmischen der Viren vor dem Giessen des Nährmediums am effizientesten. Der Einfluss der Besatzdichte pro Zuchtgefäss, des Infektionszeitpunktes und der Infektionsdosis wurden untersucht und optimiert. Die virösen Larven wurden abgesaugt, homogenisiert, filtriert und als ungereinigte Suspension bis zur Applikation zwischengelagert. Bei Temperaturen unter 2°C im Dunkeln konnte kein Aktivitätsverlust festgestellt werden.

Bei allen Behandlungen im Feld wurden den Spritzbrühen Magermilchpulver in Konzentrationen von 0,25-1% als UV-Schutzmittel beigemischt. Eine Rohzuckerbeimischung (0,5%) hat bei Herbstbehandlungen eine signifikante Wirkungssteigerung zur Folge, da es auf den alten Blättern als Phagostimulans wirkt, wie auch im Labor mit Frasswahlversuchen gezeigt werden konnte. Auf jungen Blättern bei Frühjahrsbehandlungen zeigt die Rohzuckerbeigabe keine Wirkungssteigerung.

Da Schalenwickler bei einer Granulosevirusinfektion erst im letzten Larvenstadium absterben, kann im Feld nur die überwinternde Generation im Herbst oder im Frühjahr behandelt werden. Bei beiden Applikationszeitpunkten ergaben einmalige Behandlungen mit  $5 \times 10^{13}$  Viren/ha sehr gute Resultate (Gesamtmortalität 83-100%). Bei den Herbstbehandlungen starben etwa zwei Drittel der Tiere während oder unmittelbar nach der Diapause, erreichten also das letzte Larvenstadium nicht mehr.

Bei beiden Applikationszeitpunkten konnten auch in den der Behandlung folgenden Generationen viröse Larven beobachtet werden. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass die ausgebrachten Viren auf gut beschatteten Blättern lange überdauern können und von den dort schlüpfenden Eilarven wieder aufgenommen werden; andererseits findet aber im Feld auch eine enorme Virenproduktion statt, die ein Mehrfaches des bei der Applikation ausgebrachten betragen kann. Die im Feld produzierten Viren beeinflussen vor allem die übernächste Generation, da die virösen Larven zuerst durch Prädatoren gefressen oder durch Bodenlebewesen abgebaut werden müssen, bevor die dort eingeschlossenen Viren zusammen mit Bodenpartikeln wieder zurück auf die Bäume gelangen und zur Infektion weiterer Larven führen können.

## **ABSTRACT**

In 1975 A. Schmid isolated a granulosis virus from the summerfruit tortrix, Adoxophyes orana, in Ardon (Valais, Switzerland). Experiments in the laboratory showed that this virus was highly active against young larvae of A. orana. However, the development of the disease is slow, and the larvae die as a rule only during the last larval stage.

This investigation emphasizes the mass production of the virus and the control of the insect under field conditions.

The granulosis virus was propagated in host larvae. Optimum mass rearing conditions are essential for high virus yields. The mass production system for A. orana was improved by modification of the containers for rearing and egg deposition. The final larval weights could be increased by addition of ascorbic acid to the medium. This resulted in a higher virus yield.

Different methods were tested to infect the larvae with the virus. Incorporation of the virus into the diet or spraying the pathogen on top of the solidified medium was the most efficient system. Addition of small pieces of apples to the medium, contaminated with the virus, was an alternative method that required only small amounts of inoculum. The larval density in the rearing boxes, the timing of infection and the dosage required were investigated and optimized. Virus infected, dead larvae were sucked off the medium, mixed and partially purified by filtration. The suspension was stored at 2°C in the dark until use. No loss of activity was measured during storage.

For efficient protection of apple and pear crops the overwintering generation has to be treated either in the fall or in spring due to the slow development of the virus infection in A. orana. Single applications of  $5 \times 10^{13}$  viruses per ha gave excellent results with mortalities between 83 - 100%. Fall application resulted in a reduction of approximately two

thirds of the larval population during or just after diapause. Thus the last larval stage could not be reached.

The virus preparation was formulated with skim milk powder as UV-protectant in concentrations of 0.25-1.0% and with 0.5% of brown sugar as feeding attractant. The addition of brown sugar was especially efficient when the treatments were carried out in the fall.

The virus infection was passed on to the following generations of A. orana. This is attributed to the fact of good virus persistence in well shaded parts of the trees, and to the fact of a substantial increase in the field concentration of the virus due to the many infected larvae. The viruses produced in the field affected especially the generation after next because the viruses in the dead larvae have first to be distributed by predators, or the larvae have to be decomposed by soil organisms before the viruses are liberated and spread together with soil particles.