

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Entomologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	57 (1984)
<b>Heft:</b>	2-3
<b>Artikel:</b>	Über die Wirkung von Magermilch auf die Frassintensität der Eilarven von <i>Cydia pomonella</i> (L.) und <i>Adoxophyes orana</i> F.v.R. (Lep., Tortricidae)
<b>Autor:</b>	Benz, G. / Flückiger, C. / Zürrer, D.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-402119">https://doi.org/10.5169/seals-402119</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Über die Wirkung von Magermilch auf die Frassintensität der Eilarven von *Cydia pomonella* (L.) und *Adoxophyes orana* F. v. R. (Lep., Tortricidae)

G. BENZ, C. FLÜCKIGER & D. ZÜRER

Entomologisches Institut der ETH, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

*On the influence of skim-milk on the feeding rate of the egg larvae of Cydia pomonella (L.) and Adoxophyes orana F. v. R. (Lep., Tortricidae)* – Several authors have added skim-milk as a surfactant and protectant to Baculovirus suspensions used for the biological control of insects. However, some authors believe the positive effects of the milk to be due to the stimulation of larval feeding, rather than to the protection of the virus. According to this hypothesis the larvae would take up a larger amount of plant surface treated with milk and thus take up more virus. In order to test this hypothesis the feeding activity of egg-larvae of the codling moth, *Cydia pomonella*, and of the summer fruit tortrix, *Adoxophyes orana*, was measured on respectively apple and leaves of *Vicia faba* treated with a 0.1% solution (v/v) of the wetting agent Etalfix alone or in combination with 1% (w/v) skim-milk powder. The experiments with *C. pomonella* indicate clearly that the milk does not stimulate the feeding activity of the L<sub>1</sub>, whereas those with *A. orana* gave ambiguous results, indicating a stimulation of the feeding rate when measured after 4 days but none after 6 days. However, the uptake of food during the first 4 days is not sufficiently increased (62%) to explain the whole protective function of the skim-milk.

Ein Zusatz von 1% Magermilchpulver zu *Baculovirus*-Suspension hat sich bei der mikrobiologischen Bekämpfung des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*) und des Schalenwicklers (*Adoxophyes orana*) mittels Baculoviren vom Granulosisvirus-(GV) und Kernpolyedervirus-Typ (NPV) bewährt, da der Zusatz die Wirksamkeit der Viren im Freiland verlängert (KELLER, 1973; HUBER & DICKLER, 1976; BRASSEL, 1978; FLÜCKIGER, 1982). KELLER (1973) interpretierte seine Resultate dahingehend, dass die Milch einen Schutz der Viren vor der inaktivierenden Wirkung der UV-Strahlung der Sonne darstelle. Da SCHMID (1974) bei entsprechenden Untersuchungen mit dem GV des Lärchenwicklers (*Zeiraphera diniana* Gn.) auch eine positive Wirkung durch Zusatz von gewöhnlichem Zucker beobachten konnte, nahmen er sowie HUBER & DICKLER (1976) an, dass die positive Wirkung der Magermilch auf einer Frassstimulation und einer dadurch erhöhten Virusaufnahme beruhe, nicht aber auf einer Schutzwirkung. Relevante Versuche zur Bestätigung dieser Hypothese wurden jedoch bisher nicht durchgeführt. Mittels der hier beschriebenen Versuche wurde diese Hypothese nun überprüft, indem untersucht wurde, ob eine Behandlung von Äpfeln und Blättern mit Magermilch die Eilarven von *C. pomonella* und *A. orana* zu vermehrter Nahrungsaufnahme veranlasste oder nicht. Wir glauben nun zeigen zu können, dass die Frassstimulations-Hypothese bei *C. pomonella* nicht und bei *A. orana* wahrscheinlich nicht zutrifft.

## MATERIAL UND METHODEN

### Sprühlösungen

Da an unserem Institut Baculoviren in einer 1%igen (g/v) Lösung von Magermilchpulver, die 0,1% (v/v) des Netz- und Haftmittels Etalfix® enthält, suspendiert und appliziert werden, wurden die Äpfel und Pflanzen entweder mit einer 0,1%igen Etalfixlösung behandelt (Kontrollen ohne Milch) oder mit einer 1%igen Lösung von Magermilchpulver mit 0,1% Etalfix (Versuch mit Milch).

### Ansatz der Versuche mit *C. pomonella*

Zur Prüfung der Frassaktivität der Eiräupchen von *C. pomonella* wurde der von KELLER (1973) entwickelte Apfelrondellen-Test verwendet. Zur Behandlung wurden Äpfel der Sorte Champagner-Reinette mittels am Stiel befestigter Schnüre aufgehängt und mit einem Handsprüher ringsum bis zur Tropfnässe mit einer der beiden Sprühlösungen behandelt. Nach dem Trocknen wurden mit einer Rasierklinge kleine Rondellen von 10–20 mm Durchmesser aus der Schale der behandelten Äpfel weggeschnitten. Jede Rondelle wurde mit der Schale nach oben in ein Plastikdöschen (20 x 20 x 16 mm) gelegt, das zur Hälfte mit 5%igem Agar gefüllt war.

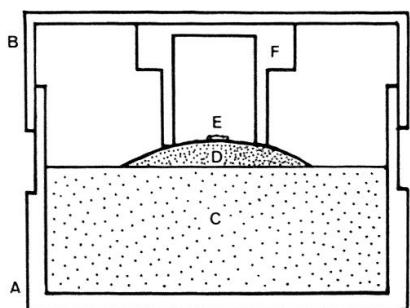


Abb. 1: Schema der Versuchsanordnung zur Prüfung von Sprühbelägen auf Apfelrondellen mit Eilarven von *Cydia pomonella*. A = Döschenboden, B = Döschendeckel, C = Agar, D = Apfelrondelle, E = Eilarve, F = hohler Plastikstopfen (nach KELLER, 1973).

Auf jede Rondelle wurde dann mit einem feinen, feuchten Pinsel ein Eiräupchen gebracht und darüber ein hohler Plastikstopfen so angebracht, dass er vom Döschendeckel auf die Rondelle gepresst wurde und das Räupchen am Entweichen hinderte (Abb. 1). Die Versuchsansätze wurden für 10, 24 oder 48 h in einer Klimakammer bei 26 °C, 70% rel. Luftfeuchtigkeit und Dauerlicht gehalten. Je 100 L<sub>1</sub> wurden auf Rondellen mit und ohne Milch angesetzt. Von diesen wurden die Frassflächen von je 40 Rondellen mit und ohne Milch nach 10 h, je 30 nach 24 h und je 30 nach 48 h ausgemessen.

### Ansatz der Versuche mit *A. orana*

Für die Schalenwicklerversuche wurden Blätter der Ackerbohne (*Vicia faba* L.) verwendet. Die Pflänzchen wurden in einer Klimakammer in kleinen Töpfen während 14 Tagen bei 21 °C und 75% rel. Feuchtigkeit angetrieben und dann in den Töpfchen ringsum bis zur Tropfnässe mit einer der beiden Sprühlösungen behandelt. Nach dem Trocknen des Sprühbelags wurden die Pflänzchen ebenerdig abgeschnitten und entsprechend dem Schema von Abb. 2 in Plastikdosen gebracht, wobei der Stengel durch ein Loch im Boden der Dosen herausragte.

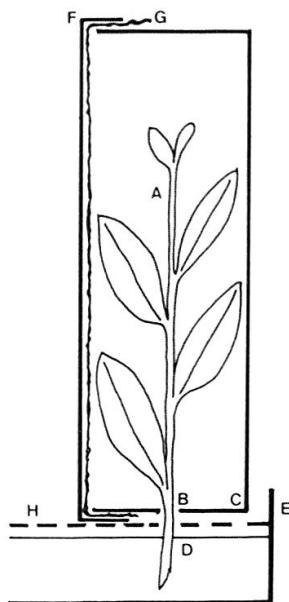


Abb. 2: Schema der Versuchsanordnung zur Prüfung von Sprühbelägen auf Blättern von *Vicia faba* mit Eilarven von *Adoxophyes orana*. Ackerbohnenpflanze (A), deren Stengel durch das Loch (B) in der Dose (C) in das Wasser (D) im Trog (E) reicht. Die Dose ist mit dem Deckel (F) und einem Papiertüchlein (G) verschlossen und steht aufrecht auf einem Rost (H).

Pro Blatt wurde eine Eilarve angesetzt. Vor dem Aufsetzen des Deckels wurde ein Kleenex-Papiertüchlein über die Dosenöffnung gelegt, damit der Deckel gut dichtete. Nach dem Verschluss wurden die Dosen so auf einen Behälter mit Wasser gestellt, dass die Stiele der Pflanzen ins Wasser tauchten. Die Dosen wurden dann für 4 oder 6 Tage in der oben erwähnten Klimakammer gehalten. Je Versuchsvariante wurden 50 L<sub>1</sub> angesetzt.

#### *Messen der Frassfläche*

Zur Bestimmung der Frassflächen auf den Apfelrondellen und Ackerbohnenblättern wurden diese unter ein Stereomikroskop gelegt, bei dem ein Okular mit einem Netzraster-Einsatz versehen war. Die Seitenlänge der Rasterquadrate entsprach 0,625 mm, die Fläche eines Rasterquadrates somit 0,39 mm<sup>2</sup>. Die von einem Räupchen gefressenen Flächen konnten auf diese Weise gut geschätzt werden.

Bei den Apfelrondellen wurden Ansätze, bei denen das Apfelwickler-Räupchen gestorben oder entwichen war, weggeworfen. Die Mortalität betrug in den verschiedenen Ansätzen 14 bis 30%. Es konnten 60–70% der Ansätze ausgewertet werden.

Auch bei den Schalenwicklerversuchen konnten nur jene Blätter ausgewertet werden, auf denen sich nur ein Räupchen befand und wo das Räupchen zusammenhängende Flächen gefressen hatte. Eine Auswertung war z. B. bei jenen Larven unmöglich, die Dutzende von separaten winzigen Löchern gefressen hatten. Die Mortalität betrug rund 30%. Zur Auswertung gelangten aber nur 38–48% der Ansätze.

## RESULTATE

### *Apfelwickler-Versuche*

Die Auswertung der Apfelwickler-Versuche ist in der Tabelle 1 zusammengefasst. Die 10-h-Werte mit und ohne Milch waren identisch und unterschieden

Tab. 1: Frassflächen (F) von *Cydia-pomonella*-Eilarven auf Schalen von mit oder ohne Magermilch behandelten Äpfeln. N = Anzahl Larven.

Frass-dauer	mit Milch			ohne Milch		
	N	F in mm <sup>2</sup>		N	F in mm <sup>2</sup>	
10 h	28	1,00 a*		25	1,00 a*	
24 h	18	1,09 a		18	1,28 a	
48 h	20	2,94 b		21	3,40 b	

\* Werte mit gleichen Buchstaben sind statistisch nicht signifikant, solche mit ungleichen Buchstaben mit P<0,01 signifikant verschieden.

sich im  $\chi^2$ -Test auch nicht von den 24-h-Werten. Auch die statistische Analyse der 24- und 48-h-Werte durch Streuungszerlegung ergab, dass sich die Mittelwerte für die Behandlungen mit und ohne Magermilchpulver nur zufällig unterscheiden. Hingegen unterscheiden sich beide 48-h-Werte signifikant von den 24-h-Werten.

#### Schalenwickler-Versuche

Die Werte der Schalenwickler-Versuche sind in der Tabelle 2 zusammengefasst. Die statistische Auswertung ergab eine signifikant grössere Frassfläche für die mit Magermilch behandelten Blätter nach einer Versuchsdauer von 4 Tagen. Hingegen unterscheiden sich die Werte nach 6 Tagen nicht mehr.

Tab. 2: Frassflächen (F) von *Adoxophyes-orana*-Eilarven auf Blättern von mit oder ohne Magermilch behandelten *Vicia-faba*-Pflanzen. N = Anzahl Larven.

Frass-dauer	mit Milch			ohne Milch		
	N	F in mm <sup>2</sup>		N	F in mm <sup>2</sup>	
4 d	22	4,39 a*		24	2,71 b	
6 d	22	5,16 c		19	5,88 c	

\* vgl. Tab. 1 (P<0,05)

#### DISKUSSION

Die Versuche mit Apfelwicklerlarven ergaben einheitliche Ergebnisse, die den Schluss zulassen, dass ein Zusatz von 1% Magermilchpulver zu einer Spritzbrühe die Frasstätigkeit von Eiräupchen nicht beeinflusst. Tendenzmässig frasssen die Räupchen sogar etwas besser auf den Rondellen ohne Milch (+ 15%). Somit beruht die höhere und länger andauernde Wirksamkeit von Virus-Spritzbelägen, denen 1% Magermilchpulver zugesetzt wurde, nicht auf erhöhter Virusaufnahme

der Eiräupchen infolge einer stärker stimulierten Frasstätigkeit, sondern auf einer echten Schutzwirkung der Magermilch.

Bei den Versuchen mit Schalenwicklerlarven sind die Ergebnisse weniger eindeutig. Während die Werte nach 4 Tagen dafür sprechen, dass die jungen Raupen von *A. orana* auf den mit Magermilch behandelten Blättern mehr frassen als auf den Blättern ohne Milch, war dieser Unterschied nach 6 Tagen schon ausgelöscht. Sollte also ein Teil der Wirkungsverbesserung von Virusbelägen gegen *A. orana* nur auf der frassstimulierenden Wirkung der Milch beruhen, wäre diese Wirkung jedenfalls nur kurzfristig und vorübergehend zu beobachten. Die Werte der Tabelle 2 zeigen zudem, dass die Räupchen während der ersten 4 Tage nur rund 62% mehr Blattfläche mit Milch als Blattfläche ohne Milch konsumiert hatten. Nach FLÜCKIGER (1982) sollte eine Erhöhung der Virusdosis um 62% bei *A. orana* bestenfalls eine Erhöhung der Mortalität um 20% im Falle von NPV und von 10% im Falle von GV bewirken. Die durch Magermilchpulverzusatz erreichten Wirkungssteigerungen sind aber bedeutend grösser (KELLER, 1973; SCHMID, 1974; BRASSEL, 1978; BENZ, unpubl.). Die Frasswerte nach 4 Tagen werden zudem etwas in Frage gestellt durch die Tatsache, dass die Situation schon 2 Tage später ausgeglichen und tendenzmässig sogar umgekehrt war; d. h. nach 6 Tagen war die mittlere Frassmenge auf den Blättern ohne Milch am grösssten. Die Wirkungssteigerung eines Magermilchpulverzusatzes zu einem Virusbelag dürfte somit auch bei *A. orana* grösstenteils auf einer echten Schutzwirkung beruhen. Die Natur des Schutzmechanismus bleibt nach wie vor ein Rätsel.

#### LITERATUR

- BRASSEL, J. 1978. *Entwicklung von Methoden für die Produktion eines Granulosisvirus-Präparates zur mikrobiologischen Bekämpfung des Apfelwicklers, Laspeyresia pomonella (L.) (Lep., Tortricidae) und Schätzung der Produktionskosten*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 51: 155-211.
- FLÜCKIGER, C. R. 1982. *Untersuchungen über drei Baculovirus-Isolate des Schalenwicklers, Adoxophyes orana F. v. R. (Lep., Tortricidae), dessen Phänologie und erste Feldversuche, als Grundlagen zur mikrobiologischen Bekämpfung dieses Obstschädlings*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 55: 241-288.
- HUBER, J. & DICKLER, E. 1976. *Der Granulosisvirus des Apfelwicklers: Seine Erprobung für die biologische Schädlingsbekämpfung*. Z. ang. Ent. 82: 143-147.
- KELLER, S. 1973. *Mikrobiologische Bekämpfung des Apfelwicklers Laspeyresia pomonella (L.) (= Carpocapsa pomonella) mit spezifischem Granulosisvirus*. Z. ang. Ent. 73: 137-181.
- SCHMID, A. 1974. *Untersuchungen über die Umweltpersistenz des Granulosisvirus des Grauen Lärchenwicklers, Zeiraphera diniana (Gn.) und die Schutzwirkung verschiedener Stoffe*. Z. ang. Ent. 76: 31-49.

(erhalten am 15.3.1984)