

Öleinsatz vermindert den Virusbefall in Pflanzkartoffeln

Theodor BALLMER, Thomas HEBEISEN, Franz A. WINIGER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich
 Auskünfte: Theodor Ballmer, e-mail: theodor.ballmer@fal.admin.ch, Fax +41 (0) 1 377 72 01, Tel. +41 (0) 1 377 71 11

In der Produktion von qualitativ hochwertigen Pflanzkartoffeln ist die Verminderung des Virusbefalls ein Hauptproblem. In 3-jährigen Exakt- und Streifenversuchen wurde die Wirkung von Rapsöl-Telmion auf die Übertragung von Virus Y durch Blattläuse untersucht. Mit Telmion konnte die Übertragung um 30 bis 60 Prozent gesenkt werden. Damit sich diese Behandlung trotz leichter Ertragseinbussen wirtschaftlich lohnt, muss sie gezielt bei wertvollen Vermehrungsstufen und virusanfälligen Sorten erfolgen.

Erhöhter Virusbefall ist einer der Begrenzungsfaktoren im Pflanzkartoffelanbau. Infektionen mit Mosaikvirus Y (PVY) sind der Hauptgrund für die meisten Deklassierungen oder Abweisungen des Pflanzgutes. Da pflanzenpathogene Viren nicht direkt bekämpfbar sind, zielen die Massnahmen gegen die Blattläuse, welche als Vektoren (Überträger) wirken. Man gliedert die Viren aufgrund ihrer Übertragungseigenschaften in persistente und nichtpersistente Viren. Da die Wechselbeziehungen zwischen **persistenten** Viren und Vektoren sehr eng sind, kann deren Übertragung durch Insektizide wirksam eingeschränkt werden. Das Blattrollvirus PLRV beispielsweise kann durch die Blattläuse nur durch langes Saugen an infizierten Pflanzen aufgenommen und erst nach mehreren Stunden mit dem Speichelsekret weitergegeben werden. Die Einwirkungsdauer von Insektiziden ist genügend lang, so dass die Blattläuse sterben bevor sie das Virus weitergeben können. Einmal durch die Laus aufgenommene Viren, können zeitlebens weitergegeben werden. Da der Anteil von PLRV höchstens 20 % ausmacht (Durchschnitt der Saatproben 1991 bis 1997), fallen diese Viren weniger ins Gewicht. Demgegenüber ist die Anwendung von Insektiziden gegen **nichtpersistente** Viren, wie Virus Y (PVY), praktisch wirkungslos (Häni und Winiger 1987; Rieckmann 1991). Probestiche der Blattläuse von weniger als 15 Sekunden Dauer genügen zur Virusaufnahme und -abgabe. Blattlauspopulationen können zwar durch Insektizide stark verringert werden, kleine Restpopulationen oder auch ein stetiger Blattlauszuflug von aussen genügen aber

für die Weiterverbreitung der Infektionen im Bestand. Insektizideinsätze stören zudem die natürlichen Regulationsmechanismen der Blattlauspopulationen durch Nützlinge und Pilze. Aus diesen Gründen sind Insektizide weder ökonomisch noch ökologisch gerechtfertigt. Andere indirekt wirkende Massnahmen bilden die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Pflanzkartoffelanbau in der Schweiz:

- Verwendung von möglichst virusfreiem Ausgangsmaterial (< 1 % PVY);

- Auswahl günstiger Anbaugelände, sogenannte isolierte Lagen mit genügender Distanz zu Speisekartoffeln (Infektionsquellen);
- regelmässige Säuberungsarbeit durch Entfernen infizierter Stauden;
- Blattlaus- und Wetterbeobachtung zur Befallsprognose;
- konsequente Krautvernichtung zum festgelegten Termin.

Erfahrungen mit Mineralöl

Mineralöl beeinflusst sowohl die Virusaufnahme als auch die Virusabgabe durch Blattläuse (Powell 1992). Eine schwächere Übertragung von PVY durch Blattläuse wurde nach mehrmaligen Mineralölbehandlungen in Frankreich (Quemener 1976) und in der Schweiz (Cornu und Gehrig 1981) beobachtet. Geringere



Verschiedene indirekte Massnahmen in der Pflanzgutproduktion vermindern die Virusübertragung durch die Blattläuse. (Foto: G. Brändle, FAL)

Haftung an den Stechborsten, Schädigung oder Neutralisation der Viruspartikel sind für die Wirkung verantwortlich (Rieckmann 1986). Diese positiven Erfahrungen mit Mineralöl dienten als Grundlage für unsere Versuche mit Rapsöl-Telmion gegen die Übertragung von PVY in Pflanzkartoffeln. Wir berichten sowohl über die Wirkung von Telmion in den Kleinparzellen, als auch von Streifenversuchen auf verschiedenen Praxisbetrieben.

Methoden und Versuchsanlage

Die Exaktversuche wurden während der Jahre 1996 bis 1998 an der FAL in Zürich-Reckenholz durchgeführt. Die Parzellengröße betrug 25 m² (100 Pflanzknollen). Das Aufkommen der verschiedenen Blattlausarten wurde während der Saison mit einer Saugfalle erfasst und ausgewertet. Für die Berechnung des Vektordruckes wurde die Übertragungsaktivität der verschiedenen Blattlausarten berücksichtigt (Hebeisen *et al.* 1998). Die Wetter- und Klimadaten stammten von der Wetterstation Zürich-Reckenholz. Das Pflanzenöl Telmion besteht aus 85 % Rapsöl, 14,9 % Emulgator auf der Basis von Rizinusöl und 0,1 % Antioxydants (Vitamine und pflanzliche Lipide).

Verfahren:

- Unbehandelt
 - Mineralöl (2 %) alle 10 Tage
 - Telmion (2 %) alle 10 Tage
 - Telmion (3 %) alle 7 Tage
- Pro Verfahren gabes vier Wiederholungen.

Die Pflanzzeit war jeweils zwischen dem 15. und 23. April, angepasst an die Bodenverhältnisse und den Witterungsverlauf. Als Pflanzmaterial diente Basispflanzgut der virusanfälligen Sorte Bintje, Klasse S, mit 0 % Virus (ELISA). In jeder Parzelle wurde in der Mitte der 2. Reihe eine mit PVY befallene Knolle als Infektionsquelle gesteckt. Nachdem etwa 80 % der Pflanzen aufgelaufen waren, wurde die 1. Behandlung durchgeführt. Nach weiteren fünf Tagen, je nach Witterung und Wachstum, erfolgte die 2. Behandlung, anschliessend in den oben aufgeführten Abständen. Fungizide zur Krautfäulebekämpfung wurden dem Öl nicht beigemischt. Bei starkem Zuwachs der Stauden oder nach heftigen Niederschlägen wurde die Behandlung 1 bis 2 Tage vorverlegt, um die neuen Blätter möglichst rasch zu schützen. Die Spritzungen erfolgten mit

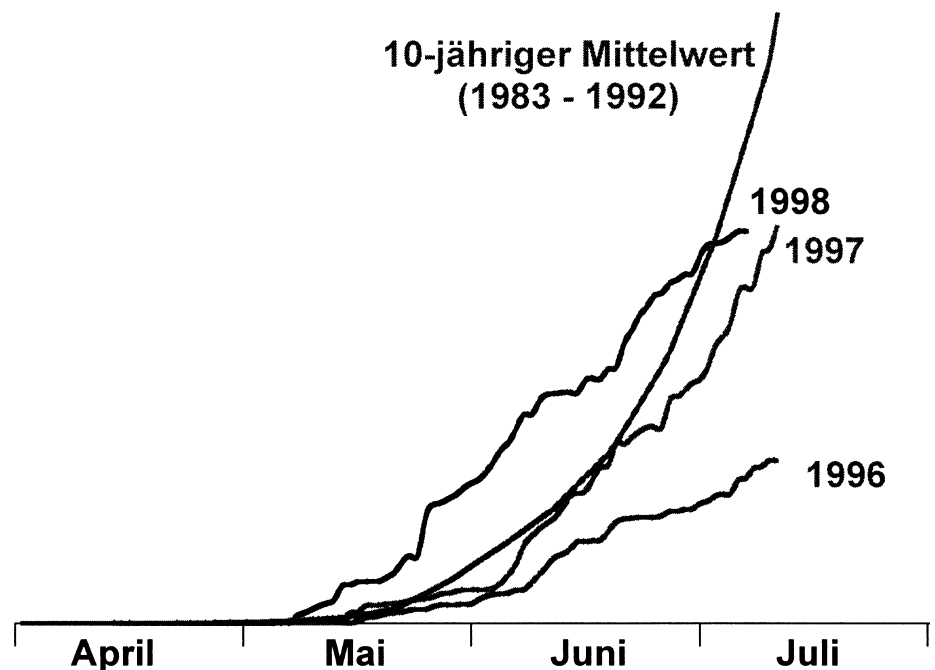


Abb. 1. Kumulierter Vektordruck (dimensionslos) für die Übertragung von Virus Y berechnet aus den Blattlausfangzahlen (Saugfalle Reckenholz) der Jahre 1996 bis 1998 und 10-jähriger Mittelwert (1983 bis 1992).

Tab. 1. Einfluss von Ölbehandlungen auf die Erträge bei Pflanzkartoffeln der Sorte Bintje, Blockversuche Zürich-Reckenholz (1996 bis 1998)

Verfahren	1996		1997		1998	
	Gesamtertrag kg/a	Ertrag 32-50 mm kg/a	Gesamtertrag kg/a	Ertrag 32-50 mm kg/a	Gesamtertrag kg/a	Ertrag 32-50 mm kg/a
unbehandelt	355	208	185	156	203	168
Mineralöl (2 %)	345	206	166	143*	203	172
Telmion (2 %)	343	196	176	149	211	180
Telmion (3 %)	335	196	169	153	183	156

*signifikanter Unterschied zu unbehandelt

einer Motorrückenspritze. Mit einem schräg eingestellten Sprühwinkel versuchten wir auch die Blattunterseite teilweise zu besprühen. Der Sprühdruck betrug 3 bis 4 bar. Um mögliche Blattverätzungen zu verhindern, wurde am Abend oder bei bedecktem Himmel gespritzt. Im Versuchsfeld wurden keine Säuberungen durchgeführt. Die Krautvernichtung erfolgte chemisch, jeweils in der ersten Julidekade einige Tage nach dem für die Sorte Bintje festgelegten Krautvernichtungstermin. Zur Erfassung des Virusbefalls wurde von jeder Staude eine Knolle geerntet. Nach einer Keimruhebrechung mit Rindite und fünf Wochen Vorkeimung bei 22°C, wurde bei den Knollen mit Hilfe von ELISA der Virusbefall von PVY festgestellt. Zur Ertragshebung wurden die geernteten Knollen in die handelsüblichen Fraktionen, kleiner 32 mm, Pflanzgutgrößen 32 bis 35 mm (Kleinsortierung) und 35 bis 50 mm (Normalsortierung)

sowie Übergrosse (>50 mm) sortiert. Weitere Beobachtungen im Feld dienten der Erfassung des Abtrocknungsverhaltens und der Pflanzenverträglichkeit. Auf Praxisbetrieben beobachteten wir die Wirkung von Telmion in Streifenversuchen mit der virusanfälligen Sorte Sirtema. Im Unterschied zu den Exaktversuchen wurden die Pflanzgutfelder regelmässig gesäubert. Zur Krautfäulebekämpfung wurden die Fungizide dem Rapsöl-Telmion beigemischt. Für den Virustest erhoben wir jeweils Stichproben von 300 Knollen pro Verfahren. Die Daten wurden auf Normalverteilung überprüft und varianzanalytisch ausgewertet.

Temperaturverhältnisse und Blattlausdruck

Der Blattlausdruck im Frühjahr 1996 war allgemein sehr gering (Abb. 1). Ideale Wachstumsbedingungen führten zu einer

raschen Jugendentwicklung und frühem Knollenansatz der Stauden, so dass ein hoher Pflanzgutertrag (Tab. 1) erreicht wurde, bevor der Sommerflug der Blattläuse einsetzte. Die Jahre 1997 und besonders 1998 zeigten ein überdurchschnittlich frühes Auftreten geflügelter Blattläuse, welche einen starken Vektordruck auslösten (Abb. 1). In den Pflanzgutfeldern wurden viele Pflanzen durch Blattläuse neu infiziert, daher konnten bei den anfälligen Sorten schon Mitte Juni Primärsymptome beobachtet werden. Die günstigen Wetterbedingungen führten zu starker Vermehrung der Blattläuse und einem frühen Sommerflug. Eine ungenügende Wasserversorgung bremste das Wachstum und die Knollenentwicklung. Gemäss Wislocka (1982) beschleunigt Trockenheit die Knolleninfektion durch PVY^N (nekrotischer Stamm) und ist verantwortlich für eine verspätete Ausprägung der Altersresistenz gegenüber Viren.

Reduzierung des Virus-Y-Befalls

Durch den Einsatz von Mineral- und Pflanzenöl konnte in den Jahren 1996 und 1997 eine signifikante Reduktion der Übertragung von Virus Y gegenüber dem unbehandelten Verfahren festgestellt werden ($p < 0,05$). 1998 waren die Unterschiede knapp nicht signifikant ($p < 0,1$). Unabhängig vom Blattlausdruck und den Witterungsbedingungen betrug die Verminderung des Virusbefalls im Mittel der Jahre 30 bis 60 % (Abb. 2). Dies zeigt, dass eine Reduktion auch bei ungünstigen Blattlausituationen erzielt werden kann. Zwischen den Verfahren Mineralöl und Telmion sowie den unterschiedlichen Dosierungen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Die Behandlungstermine sollten an den Blattlausdruck und die Wachstums- und Witterungsbedingungen angepasst werden, was

Tab. 2. Einfluss von Ölbehandlungen mit Telmion auf den Befall mit Virus Y bei Streifenversuchen in Watt und Langnau mit der Sorte Sirtema (1996 bis 1998)

Ort	Jahr Verfahren	1996	1997	1998
		Virus Y in (%)	Virus Y in (%)	Virus Y in (%)
Watt	unbehandelt	3,6	5,4	0,4
	Telmion (2%)	1,8	3,5	0,4
Langnau	unbehandelt	4,3	5,4	2,5
	Telmion (2%)	2,2	3,6	0,7

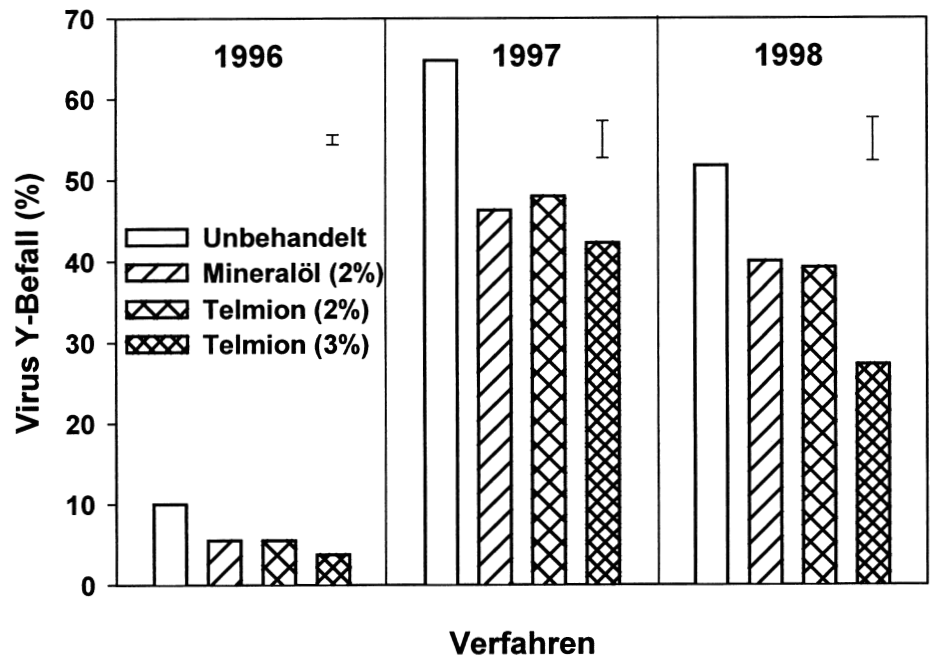


Abb. 2. Einfluss von Ölbehandlungen auf Virus Y bei Bintje mit 1 % Virusbefall im Ausgangsmaterial (Blockversuche Zürich-Reckenholz 1996 bis 1998).

bessere Resultate bringt als höhere Dosierungen oder kürzere Spritzabstände. Für einen guten Schutz ist es wichtig, die erste Behandlung möglichst früh durchzuführen (bei 50 bis 80 % aufgelaufenen Pflanzen) und alle Spritztermine einzuhalten. In den Streifenversuchen auf Praxisbetrieben wurden die Ergebnisse des Exaktversuchs bestätigt, wobei der Virusbefall des Ausgangsmaterials, der Blattlausdruck und die Wachstumsbedingungen unterschiedlich waren. Im Durchschnitt wurde das Virus Y durch Telmion um 40 % reduziert (Tab. 2). Diese Resultate wurden 1998 in der Praxis bestätigt. Mit Pflanzgut gleicher Herkunft wurde auf verschiedenen mit Telmion behandelten Pflanzkartoffelfeldern deutlich weniger Virusbefall festgestellt als auf unbehandelten Feldern.

Einfluss auf den Ertrag

Eine schwache Ertragseinbusse von 3 bis 10 % verzeichneten wir in den mit Öl behandelten Verfahren (Tab. 1). Einzig im Verfahren Mineralöl (1997) war die Einbusse signifikant. Die Ausbeute an Pflanzgutgrösse 32 bis 50 mm war in den mit Telmion behandelten Verfahren gleich wie in den unbehandelten Verfahren. Der Pflanzgutertrag könnte durch eine längere Wachstumszeit optimiert werden, weil ein geringeres Risiko durch erhöhten Virusbefall besteht.

Die Ertragserhebungen in der Praxis wurden nicht vollständig durchgeführt. Ten-

denziell wurden weniger übergrosse und mehr kleinfallende Knollen geerntet. Ähnliche Ertrags-Resultate mit Mineralölversuchen stellten auch Cornu und Gehrig (1981) fest. Sehr wahrscheinlich wird das Wachstum der Stauden etwas gehemmt, weil der Ölfilm auf den Blättern die Assimilation leicht behindert.

Behandlungskosten

Die durchschnittlich sechs bis sieben Behandlungen verursachen einen Kostenaufwand von etwa 480.– Franken pro Hektare. Ähnliche Kosten ergeben sich auch mit acht bis zehn Insektizidbehandlungen, die je nach Wirkstoff etwa 300 bis 500 Franken pro Hektare ausmachen. Gegen Virus Y wird mit Insektiziden aber kaum eine Wirkung erzielt, wie verschiedene Versuche belegen (Le Hingrat 1990; Zellner 1996). Der Einsatz von Telmion leistet einen Beitrag zur Sicherung der Inlandversorgung mit Basispflanzgut und hilft mit, die Wertschöpfung in der Landwirtschaft zu erhalten. Für die Pflanzgutproduzierenden ergibt sich ein wirtschaftlicher Vorteil, wenn ein Pflanzgutposten länger in einer höheren Vermehrungsstufe erhalten bleibt und es keine Abweisungen gibt.

Praxis-Tauglichkeit

Das Abtrochnungsverhalten der Blätter wird nach Niederschlägen durch den Öl-

film verzögert. Mit dem Mineralöl bilden sich grosse Perltropfen, welche die Standfestigkeit der Stauden beeinträchtigen, bei Telmion war dies kaum der Fall. Windböen können in solchen Fällen leicht zu Lagerung der Stauden führen. Wie pflanzenverträglich Mischungen von Telmion mit verschiedenen Fungiziden sind, muss in der Praxis weiter geprüft werden. Im Jahre 1998 stellten wir nach Behandlungen mit Telmion-Fungizidmischungen in zwei Beständen Verätzungen an Blättern fest. Diese Bestände litten jedoch stark unter Trockenheit. Weitere Untersuchungen sind nötig, um zusätzliche Erfahrungen für einen gezielten Einsatz mit Telmion zu sammeln. Da es sich um ein Pflanzenöl handelt, baut es sich in der Natur leicht ab und wird deshalb als umweltfreundlicher als Mineralöl eingestuft. Telmion hat den Vorteil, dass es für Mensch und Tier nicht toxisch ist.

Folgerungen

Rapsöl-Telmion ist ein umweltschonendes Produkt, das die Übertragung von Virus Y durch Blattläuse in Pflanzkartoffeln um 30 bis 60 % vermindern kann. Damit sein Einsatz trotz leichter Ertragseinbuße wirtschaftlich ist, muss dieser gezielt bei wertvollen Vermehrungsstufen und virusanfälligen Sorten erfolgen. Daneben müssen alle anderen präventiven Massnahmen, die zur Qualitätsverbesserung beitragen, konsequent beibehalten werden. Telmion verbessert die Pflanzgutqualität und leistet zugleich einen Beitrag zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe.

DANK

Wir danken Herrn W. Hansen von Plüss Stauer für die Lieferung von Telmion.

LITERATUR

- Cornu P. et Gehriger W., 1981. Lutte contre la contamination des pommes de terre par le virus Y au moyen de traitements à l'huile minérale. *Revue Suisse Agric.* **13** (3), 97-102.
- Häni A. und Winiger F.A., 1987. Wie produziert die Schweiz Pflanzkartoffeln ohne Blattlausbehandlung. *Der Kartoffelbau* **38** (7), 273-276.
- Hebeisen T. *et al.*, 1998. TuberPro ein effizientes Prognosesystem zur Optimierung der Krautvernichtungstermine bei Pflanzkartoffeln. *Kartoffelbau* **49** (6), 216-223.
- Le Hingrat Y., 1990. Control of potato virus Y and potato leaf-roll virus with insecticides or mixtures of

mineral oils with insecticides. 11th Triennial Conference EAPR at Edinburgh, 75-76.

- Quemener J. *et al.*, 1976. Essais de protection contre le virus Y par des traitements à base de l'huile minérale. *La Pomme de terre Française* **377**, 7-17.
- Powell M., 1992. The effect of mineral oil on stylet activities and potato virus Y transmission by aphids. *Entomologia experimentalis et applicata* **63**, 237-242.
- Rieckmann W., 1986. Überwachung und Bekämpfung von Virusvektoren im Bereich der Landwirtschaftskammer Hannover. *Der Kartoffelbau* **37** (5), 168-170.
- Rieckmann W., 1991. Zur Problematik der Eingrenzung nichtpersistenter Viren und ihrer Vektoren im Pflanzkartoffelbau. *Gesunde Pflanzen* **43** (5), 155-159.
- Wislocka M., 1982. Einfluss der Trockenheit vor und zu verschiedenen Zeitpunkten nach Inokulation auf den Knollenbefall der Kartoffelsorte 'Uran' mit Kartoffelvirus Y. *Potato Research* **25**, 293-298.
- Zellner M., 1996. Einfluss chemischer Massnahmen auf den Y-Virus-Befall in Pflanzkartoffeln. *Kartoffelbau* **47** (6), 216-218.

RESUMÉ

Des traitements à l'huile diminuent la transmission du virus Y de la pomme de terre

Une série d'essais en petites parcelles et en bandes chez des producteurs de plants de pommes de terre ont permis, pendant 3 ans, de mesurer l'efficacité du traitement à l'huile de colza (Telmion) contre la transmission du virus Y (PVY) par les pucerons. Grâce à Telmion, l'infection de PVY fut diminué de 30 à 60 %, indépendamment de la pression des pucerons et des conditions météorologiques. La diminution de rendement engendrée par ces traitements est de l'ordre de 3 à 10 %. Le rendement en plants de calibre 32-50 mm traités est comparable aux non traités. Pour que l'application du traitement avec Telmion soit économique, l'utilisation doit se concentrer sur des plants de multiplication de haute valeur et/ou des variétés très sensibles au Virus Y.

SUMMARY

Use of oil for reducing virus Y infection in seed potatoes

In 3-year plot and field experiments, the effect of Telmion, a canola oil, on the PVY-transmission by aphids was investigated. Telmion applications all 10 days reduced PVY infections between 30 and 60 %, independent of aphid density and weather conditions. The oil-treated plants of seed potatoes showed a slight yield reduction of 3 to 10 %. The yield of the seed size 32-50 mm remained, however, almost unaffected by the oil treatment. In order to be cost-

effective, Telmion has to be applied only on precious propagation material and/or PVY-susceptible varieties.

KEY WORDS: virus Y, seed potatoes, canola oil, PVY-transmission