

Reduzierter Blattlausbefall durch Strohmulch in ökologisch angebauten Kartoffeln

T. F. Döring, U. Heimbach, T. Thieme & H. Saucke

Abstract: Reduced aphid infestation in straw mulched organic potatoes

Aphids are important pests in potatoes, mainly due to their ability to transmit virus diseases. 17 field experiments were conducted over 4 years at 4 sites on organically managed farms to investigate the effect of straw mulch, applied at various amounts (2–8 t ha⁻¹) shortly after crop emergence, on aphid infestation of potato leaves. The percentage of leaves infested with aphids was repeatedly determined during the growing period in 10 experiments. It was significantly reduced in the mulched treatments at the time around 2 weeks after mulching in 4 experiments, and later, at peak infestation, in 8 experiments. The aphid population size was regularly determined in 11 experiments and was significantly reduced by mulching in 4 of them. In a small scale experiment, the response of aphids landing in green water traps to varied amounts of straw (0–800 g m⁻²) was investigated. Straw applied as a mulch patch of 60 × 83 cm under green water traps resulted in a general reduction of aphids landing in the traps compared to traps placed on bare soil. This effect was significant at application rates of 200 g m⁻², 400 g m⁻², or more, with differences among rates between 200 and 800 g m⁻² not being significant. One of the possible mechanisms for straw mulch effects on aphids is seen in the interference with host finding behaviour.

Key words: aphids, straw mulch, potatoes, PVY

T.F. Döring, E-mail: tdoerin@gwdg.de, H. Saucke, FG Ökol. Pflanzenschutz, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen; U. Heimbach, BBA, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig; T. Thieme, BTL Bio-Test Labor, Birkenallee 19, 18184 Sagerheide

Blattläuse gelten in vielen landwirtschaftlichen Kulturen als bedeutende Schädlinge. In Kartoffeln (*Solanum tuberosum*) spielen sie vor allem wegen ihrer Fähigkeit zur Virusübertragung eine wichtige Rolle (RADCLIFFE & RAGSDALE 2002). Aus zahlreichen Untersuchungen ist die blattlausreduzierende Wirkung von Strohmulch bekannt, z.B. in Raps (HEIMBACH et al. 2002), Weizen (SCHMIDT et al. 2004), oder Leguminosen (EGGERS & HEIMBACH 2001). Über die Wirkung von Strohmulch in Kartoffeln auf Blattlausbefall und Befall mit dem Kartoffelvirus Y (PVY) in Kleinparzellenversuchen wurde bereits an anderer Stelle berichtet (SAUCKE & DÖRING 2004). In diesem Beitrag werden weitere Ergebnisse aus Praxisversuchen auf ökologisch wirtschaftenden Höfen präsentiert. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Fragestellung, wie sich die Relation zwischen Dosis (d.h. Mulchmenge) und Wirkung (auf Blattlausbesatz und Virusbefall) gestaltet.

Material und Methoden

In den Jahren 2000 bis 2004 wurden insgesamt 17 Feldexperimente mit verschiedenen Kartoffelsorten an 4 Standorten in Deutschland durchgeführt (A: Versuchsbetrieb der Universität Kassel, Neu-Eichenberg, Nordhessen; B: Etzenborn, Südniedersachsen; C: Dibbesdorf bei Braunschweig; D: Lühburg, Mecklenburg-Vorpommern). Details zu Sorten, Parzellengrößen, Pflanz- und Mulchdatum, sowie der aufgebrachten Mulchmenge sind in Tab. 1 zusammengestellt. Strohmulch wurde in den Versuchen 1 und 2 per Hand ausgebracht, in den anderen maschinell (Kverneland Rundballenhäcksler, Baas Strohverteilerwagen, Strohschredder "Tomahawk", Hawe Strohverteilerwagen). In regelmäßigen Abständen wurden während der Vegetationsperiode Blattlausbonituren an den Kartoffelpflanzen durchgeführt. Die Zahl der untersuchten Blätter je Parzelle sowie die Anzahl der Boniturtermine sind Tab. 1 zu entnehmen. Es wurde die Anzahl mit Blattläusen befallener Blätter oder die Individuenzahl der Blattläuse bestimmt.

In einem Kleinparzellenversuch mit 3 Wiederholungen wurden am 28.6.04 am Standort A mit 1l Wasser und einem geruchlosen Detergenz (Tween 20®) gefüllte grüne Pikierschalen (Grundfläche 15.5 x 21 cm) als Fangelemente auf Strohfleichen der Größe 60 x 83 cm gestellt. Diese Mini-Parzellen waren jeweils von 90 cm breiten Streifen ungemulchten brachen Bodens getrennt und wurden räumlich in einer Linie (Gesamtlänge $3 \cdot 8 \cdot (0.6+0.9) \text{ m} = 36 \text{ m}$) arrangiert. Es wurden 8 Aufwandmengen Stroh geprüft (0, 100, 200, 300, 400, 500, 600 und 800 g m^{-2}). Die in den Grünschalen gefangenen Blattläuse wurden am 29.6.2004 eingesammelt und nach Arten bestimmt.

Tab. 1: Versuchsbedingungen der Praxisversuche.

Exp. Nr.	Ort	Sorte	Jahr	Wdh.	Parz. Länge (m)	Parz. Breite (m)	Pflanzdatum	Mulch-Datum	Mulch-Menge (t ha^{-1})	Blätter pro Parzelle	Anzahl Boniturtermine
1	A	Christa	2000	3	11	9	19.4.	19.5.	5.0	50	4
2	B	Christa	2002	3	30	9	5.4.	17.5.	3.5	50	6
3	B	Nicola	2002	8	25	15	8.4.	17.5.	3.5	50	5
4	C	Linda	2002	4	45	45	4.4.	15+16.5.	3.5/7.0	$\geq 25^e$	9
5	A	Marabel	2003	4	18	24	17.4.	28.5.	3.0	50	4
6	B	Christa	2003	4	27.5	15	26.3.	8.5.	2.5	$\geq 50^d$	7
7	B	Nicola	2003	8	27.5	30	15.4.	21.5.	3.0	50	7
8 ^a	C	Linda	2003	4	40	28.5	27.3	8.-10.5.	5.5/8.5	50	9
9 ^b	C	Linda	2003	4	40	6/9	27.3	8.-10.5.	5.5/8.5	50	9
10 ^c	D	Linda	2003	4	45	45	22.4	12.6.	2.0	50	1
11	A	Marabel	2004	4	15	13.5	2.4.	28.5.	5.0	50	7
12	A	Simone	2004	4	13.5	13.5	2.4.	28.5.	5.5	50	7
13	B	Christa	2004	4	30	9	31.3	18.5.	5.0	100	6
14 ^a	B	Nicola	2004	4	20	12	19.4.	24.5.	5.0	50	7
15 ^b	B	Nicola	2004	4	20	12	19.4.	24.5.	5.0	50	7
16 ^c	C	Linda	2004	4	50	33	31.3.	11.5.	2.6/3.7	$\geq 25^e$	10
17 ^c	D	Linda	2004	4	60	27	22.4.	3.6.	2.3	50	1

a: nicht vorgekeimtes Pflanzgut; b: vorgekeimtes Pflanzgut; c: weitere Versuchsfaktoren bleiben aus Gründen der Übersichtlichkeit unberücksichtigt, da keine signifikanten Interaktionen mit Faktor Mulchen auftraten; Faktor Pflanzgutvorbereitung in Exp. 16 (3 Stufen), bzw. Faktor Haferstreifen als Nachbarkultur, Exp. 8 und 15, (jeweils 2 Stufen); die Zahl der Feldwiederholungen gibt die Zahl an Replikationen pro Faktorkombination wider; d: 150 bei den ersten 5 Boniturterminen, danach 50; e: 25 bei hoher Blattlausdichte, sonst 50.

Ergebnisse und Diskussion

In 10 Feldversuchen wurde der Effekt von Strohmulch auf den Anteil blattlausbesiedelter Kartoffelblätter untersucht. Zwei Wochen nach dem Mulchen führte Strohmulch in 4 von 10 Fällen zu einer signifikanten Verminderung dieses Anteils, später, zum Zeitpunkt des Populationsmaximums in 8 Fällen (Tab. 2). Die Anzahl kartoffelbesiedelnder Läuse zum Zeitpunkt des Populationsmaximums war in allen Fällen durch Strohmulch tendenziell reduziert, davon signifikant in 4 Fällen (Tab. 3). In allen Versuchen, in denen 2 verschiedene Aufwandmengen geprüft wurden, trat der geringste Blattlausbefall bei der höheren Aufwandmenge auf. Diese Effekte waren in einem Fall (Exp. 9) statistisch zu sichern.

Im Kleinparzellenversuch wurden insgesamt 508 geflügelte Blattläuse gefangen. Häufigste Art war *Myzus persicae*. In Grünschalen über Strohmulch war die Anzahl geflügelter Blattläuse im Vergleich zu Grünschalen auf brachem Boden vermindert (Abb. 1). Dieser Effekt war bereits signifikant bei $200 \text{ g Stroh pro m}^2$ und bei Mengen $>400 \text{ g m}^{-2}$. Jedoch führte eine Steigerung der Menge über 200 g m^{-2} hinaus nicht zu einer zusätzlichen signifikanten Verminderung der Blattlauszahlen.

Saugschäden durch Blattläuse spielen im ökologischen Kartoffelanbau nur ausnahmsweise eine wirtschaftliche Rolle, jedoch sind durch Blattläuse übertragene Viruskrankheiten, insbesondere PVY im Pflanzkartoffelbau wirtschaftlich bedeutend. Zwar wurde der Anteil blattlausbesiedelter Blätter als Indikator für Virusbefall in Kartoffeln herangezogen (BROADBENT, 1948), jedoch ist der Indikatorwert bezüglich nicht-persistent übertragener Viren wie PVY sehr begrenzt, da nicht auf Kartoffeln siedelnde Blattlausarten stark zur Übertragung dieses Virus beitragen (HEIMBACH et al., 1998, THIEME et al. 1998a). So ergab sich durch Strohmulch in den 7 Praxisversuchen in 2004 zwar tendenziell in 6 Fällen ein gegenüber der Kontrolle reduzierter PVY-Befall, jedoch war dieser Effekt in keinem Fall signifikant. Hier gilt es zu prüfen, unter welchen Umständen die Kombination von Strohmulch mit anderen Verfahren (THIEME et al., 1998b, SAUCKE & DÖRING, 2004) zur weiteren Risikominderung sinnvoll ist.

Tab. 2: Blattlausbefall von Kartoffelblättern (Mittelwert des %-Anteils befallener Blätter etwa 2 Wochen nach dem Mulchen und am Datum des maximalen Befalls) in 10 Feldversuchen (vgl. Tab. 1).

Exp.	Etwa 2 Wochen nach dem Mulchen			Am Datum des maximalen Befalls		
	Ungemulcht	Gemulcht	Signifikanz-niveau	Ungemulcht	Gemulcht	Signifikanz-niveau
2	40.0	17.3	**	99.3	93.3	*
3	36.5	16.3	***	99.0	89.8	***
5	1.5	1.5	ns	38.5	28.0	ns ^a
6	0.0	0.0	(ns)	3.0	2.5	ns
7	6.5	3.3	*	12.5	6.8	*
11	12.5	12.5	ns	99.0	74.0	*
12	11.0	4.5	ns ^a	94.5	43.0	***
13	2.0	0.5	ns ^a	53.5	37.5	*
14	9.0	2.5	*	76.0	42.0	*
15	9.5	6.0	ns	82.5	71.5	*

a: p<0.1*; p<0.05; **: p<0.01; ***: p<0.001; ns: nicht signifikant gemäß Varianzanalyse bzw. LSD-Test

Tab. 3: Durchschnittliche Individuenanzahl der Blattläuse auf Kartoffeln am Datum des maximalen Befalls (pro 100 Blätter) in 11 Feldversuchen (vgl. Tab. 1).

Exp.	Datum	Blattläuse pro 100 Blatt		
		Ungemulcht	Gemulcht geringere Menge*	Gemulcht höhere Menge*
1	19.6.00	36.0a	9.3a	-
2	19.6.02	1829.3a	589.3a	-
4	25.6.02	163.8a	37.0b	12.1b
6	4.6.03	4.2a	2.5a	-
7	9.7.03	49.0a	11.0b	-
8	23.6.03	50.5a	49.0a	31.5a
9	23.6.03	89.5a	65.5b	32.5c
10	30.6.03	86.8a	67.5a	-
12	30.6.04	337.8a	158.8b	-
16	6.7.04	538.0a	171.0a	117.0a
17	19.7.04	2.3a	1.0a	-

*: vgl. Tab. 1; Zahlen mit gleichem Buchstaben innerhalb einer Zeile sind nicht statistisch signifikant verschieden (LSD-Test).

Obwohl tendenziell in den Versuchen 4 und 8, 9 und 16 ein Dosis-Wirkungs-Effekt hinsichtlich des Blattlausbefalls beobachtet wurde, legen die Ergebnisse aus dem Kleinparzellenversuch die Vermutung nahe, dass mit zunehmender Strohmenge der zusätzliche blattlausreduzierende Effekt abnimmt. Auf welchem Niveau eine optimale Strohaufwandmenge liegt, hängt u.a. vom Strohpreis, der Wirkungssicherheit gegenüber Virusinfektionen, sowie der Berücksichtigung weiterer Strohmulch-Effekte (z.B. Erosionsminderung) ab.

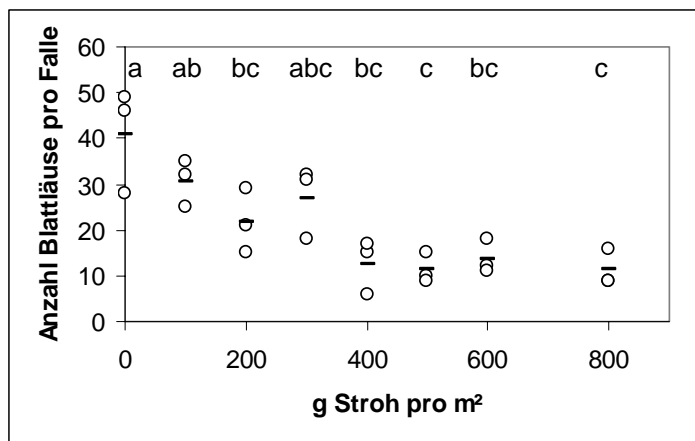


Abb. 1: Effekt von variierten Strohmulchmengen auf die Anzahl in Grünschalen gefangener Blattläuse; Einzelwerte (O) und Mittelwerte (-). Buchstaben zeigen Tukey-Gruppierung.

Dank

Unser Dank gilt G. KELLNER, S. LEISTNER und Frau BOHL für exzellente Hilfe bei den Feldversuchen, den Landwirten J. KEIL, C. MÜLLER-OELBKE, G.-B. BARNSDORF-BRANDES, und GRAF V. BASSEWITZ für ihre Kooperation. Wir danken dem Evangelischen Studienwerk, Villigst, sowie dem Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, BMVEL für finanzielle Unterstützung dieser Arbeit.

Literatur

- BROADBENT, L. (1948): Methods of recording aphid populations for use in research on potato virus diseases. – *Annals of Applied Biology* 35: 551-566.
- EGGERS, C., HEIMBACH, U. (2001): Reduzierung des Blattlausbefalls durch Mulchsaatverfahren in Ackerbohne. – *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 13: 253-256
- HEIMBACH, U., THIEME, T., WEIDEMANN, H.L., THIEME, R. (1998): Transmission of potato virus Y by aphid species which do not colonise potatoes. – In: *Aphids in natural and managed ecosystems* (Dixon, A. F. G., ed.) León (Spain), pp. 555-559.
- HEIMBACH, U., EGGERS, C., THIEME, T. (2002): Weniger Blattläuse durch Mulchen. – *Gesunde Pflanzen* 54: 119-125
- RADCLIFFE, E.B., RAGSDALE, D.W. (2002): Aphid-transmitted potato viruses: the importance of understanding vector biology. – *American Journal of Potato Research* 79: 353-386
- SAUCKE, H., DÖRING, T.F. (2004): *Potato virus Y* reduction by straw mulch in organic potatoes. – *Annals of Applied Biology* 144: 347-355
- SCHMIDT, M.H., THEWES, U., THIES, C., TSCHARNTKE, T. (2004): Aphid suppression by natural enemies in mulched cereals. – *Entomologia Experimentalis et Applicata* 113: 87-93
- THIEME, T., HEIMBACH, U., WEIDEMANN, H.-L. & THIEME, R. (1998a): Untersuchungen über die Vektoren des Kartoffelvirus Y (PVY) in Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen. – *Tagungsbericht der AG für Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung der GPZ, Göttingen, 19-20.11.1998*: 5 pp.
- THIEME, T., HEIMBACH, U., WEIDEMANN, H.-L. & THIEME, R. (1998b): Introduction of a method for preventing transmission of potato virus Y (PVY) in Northern Germany. – *Aspects of Applied Biology* 52: 25-29.