

LPG Gatterstädt bei Querfurt wurden mit der Maschinenkombination neben 150 ha Bandspritzung 100 ha ausgesät, ohne das Bandspritzen durchzuführen. Funktionell traten an der Bandspritzeneinrichtung keine Beanstandungen auf. Die erreichten Flächenleistungen lagen einschließlich der Nebenzeiten bei 1,5 l/h. Bei einem Druck von 3 kp/cm², dem Düsenplättchen 1,2 und dem Drallkörper 1,5 wurden folgende Tröpfchengrößen ermittelt:

	Anzahl-0/0	Volumen-0/0
bis 250 µm	94,4	34,4
250 ... 500 µm	4,0	24,0
500 ... 750 µm	1,2	29,1
über 750 µm	0,3	12,2

Bei gleicher Düsen-Drallkörper-Paarung ergaben die Messungen folgende Ausbringmengen:

- mittlere Abweichung vom Mittelwert 1,4%
- maximale Abweichung vom Mittelwert - 3,9 + 5,2%

Die Abdrift bei gleicher Düsen-Drallkörper-Paarung betrug bei 2 m/s Windgeschwindigkeit und 3,5 kp/cm² Druck 0,7%, bei einer Windgeschwindigkeit von 4 m/s 9,3%.

Die erreichten Bekämpfungserfolge unterschieden sich sehr und erreichten z. B. in der LPG Altmittweida eine Reduzie-

rung des Unkrautbesatzes um rund 75%. Allerdings waren hier bei insgesamt 10 Regentagen während des Kontrollzeitraums 64 mm Regen gefallen. Die beim Vereinzeln erzielten Einsparungen betragen etwa 30%.

Nach erfolgreichem Abschluß der Prüfung wurde die S 326 durch die BZA amtlich anerkannt.

6. Ausblick

Die Produktion der S 326 wird im I. Quartal 1968 anlaufen. Die weitere Entwicklung wird zeigen, ob auch in der Zukunft das Bandspritzen Bestand hat oder ob durch Verbilligung der Herbizide zu einer Ganzflächenbehandlung übergegangen werden kann, die man dann mit serienmäßigen Pflanzenschutzmaschinen ausführen könnte.

7. Zusammenfassung

Die Bandspritzeneinrichtung S 326 ist eine Zusatzausrüstung für die selektive Unkrautbekämpfung bei Zuckerrüben. Sie wird in Verbindung mit der Einzelkorndrillmaschine A 695, die zusätzlich noch mit dem Sitzträger des Hackgerätes P 433 ausgerüstet ist und der Anbauspritz- und -stäubemaschine S 293/5 (Behältergruppe, Kreiselpumpe, Winkelgetriebe) eingesetzt.

Als Zugmittel wird der Geräteträger GT 124 verwendet.

A 7123

Dipl.-Ing. Z. CHLADEK, Brno, CSSR

Fragen der Anwendung von Fungiziden gegen die Kartoffelfäule

In den Jahren 1965 bis 1967 unternahmen wir eine ganze Reihe von Versuchen mit dem Ziel, die günstigste Art der Ausbringung von Fungiziden gegen die Kartoffelfäule in Hinsicht auf die optimale primäre Verteilung des Schutzmittels auf den Pflanzen zu finden. Die Arbeitsqualität der in der ČSSR verfügbaren und von uns verwendeten Mechanisierungsmittel wurde aus diesem Grunde nach zwei grundsätzlichen Kriterien beurteilt:

- Gleichmäßigkeit des Mittelhelages im senkrechten Profil des Kartoffelbestandes;
- Bedeckungsgrad der Blattober- und -unterseiten der Kartoffelpflanzen mit Brühe in den einzelnen Staudendritteln.

Folgende grundsätzliche Varianten der Behandlung wurden in den Vergleich einbezogen:

- Niederdruckspritze (bis 6 kp/cm²)
- spezielle Varianten des Hochdruckspritzens
- Spritzen vom Flugzeug
- Sprühen mit Ventilator
- Sprühen mit Gebläse.

Ferner wurden weitere Faktoren untersucht, die auf die Qualität der Behandlung Einfluß haben können, z. B. Luftmenge beim Sprühen, Düsentyp bei den Spritzmaschinen, Entfernung der Düsen vom Kartoffelbestand, ihr Neigungswinkel usw.

Eingesetzte Mittel und Maschinen

Von den Fungizidmitteln wurden nur zwei kupferhaltige Präparate verwendet:

Kuprikol - tschechoslowakisches Suspensionsmittel mit 30 Prozent Kupferoxychlorid,

Vitigran - Suspensionsmittel von Hoechst mit 35 Prozent Kupferoxychlorid.

Die Dosierung des Kupfers erfolgte in den Grenzen von 1,5 bis 2,5 kg/ha. Folgende Maschinen kamen zum Einsatz:

- S 041, Anhängesprüh- und -stäubemaschine vom VEB BBG Leipzig als Vertreter der Niederdruckspritze mit Pralldüsen 600, mit veränderten Flachstrahldüsen 12/120 und mit Hohlkegel-Spiraldüsen KO 160/80. Die Maschine diente auch zum Sprühen mit den Düsen 1,5 und 2,5 mm.
- S 053, Anhängespritzmaschine (Hochdruckspritze vom VEB BBG Leipzig) mit Pralldüsen 600, an die speziell dafür gebaute Spritzrohre für das Spritzen von unten angebracht wurden (Umbau der MTS Kapliče).
- P 900, eine ältere Hochdruckspritze von Vihorlat, Snina; im Jahre 1967 als Standard verwendet.
- Anbauspritze von Hartwig Jensen (ohne Typenbezeichnung). Niederdruckspritze mit Membranpumpe, Arbeitsbreite 12 m, Behältervolumen 400 l.
- S 014, Anbau-Nebelmaschine vom VEB BBG Leipzig, als Vertreter der Sprühmaschinen mit Gebläse.
- Einrichtung für das Spritzen mit wässrigen Mitteln vom Flugzeug Z 37 von Moravan, Otrokovice (ČSSR).

Angewendete Methodik

Alle Hauptparameter der verwendeten Maschinen und Einrichtungen im Sinne der ATF wurden von uns nach der im RWG vereinbarten internationalen Methodik der Maschinenprüfungen für Pflanzenschutz ermittelt.

Die Intensität des Kupferbelages in den verschiedenen Zonen der Pflanzen wurde durch die polarografische Methode ermittelt. Die Bestimmung des Bedeckungsgrades der Blattober- und -unterseite der Kartoffelpflanzen erfolgte durch einen Abdruck der mit den Kupfermitteln behandelten Blätter auf Papier, das mit einer Lösung von Ferrocyanid kalihalitig präpariert war.

Folgende Bewertungsskala lag der Beurteilung zugrunde:

- A — über 90 Prozent Blattfläche bedeckt — Koeffizient 4
- B — Bedeckung von 30 bis 90 Prozent der Blattfläche — Koeffizient 2
- C — nur Spuren von Wirkstoff festgestellt — Koeffizient 1
- D — die Blattfläche trägt keinen Wirkstoff — Koeffizient 0

Die prozentuale Anzahl der Blätter, die in die einzelnen Bonitätsgruppen eingereiht sind, multipliziert man mit dem dazugehörigen Koeffizienten, und erhält dann durch Addition aller 4 Werte den sogenannten Index der Behandlungsqualität. Je höher der Index, um so höher der Bedeckungsgrad der Blattfläche mit dem Wirkstoff, der maximale Index = 400 bedeutet, daß 100 Prozent der Blätter zu über 90 Prozent der Fläche mit Pflanzenschutzstoffen belegt sind.

Ergebnisse

Im Jahre 1966 haben wir den Versuch auf einem im Wuchs ausgeglichenen Kartoffelbestand angelegt. Alle Varianten wurden binnen 2 Tagen eingesetzt. Diesen Feldversuchen zufolge sichert die Applikation von Fungiziden durch Sprühen mit einer großen Luftmenge ein vollkommeneres Eindringen der Brühe in einen dichten Kartoffelbestand als das Spritzen. Die detaillierten Ergebnisse sind in Tafel 1 zusammengefaßt. Über die Versuche im Jahre 1967 informiert Tafel 2.

Aus allen Varianten ragt das außergewöhnlich günstige Ergebnis mit der für das Spritzen von unten eingerichteten S 053 hervor. Mit dieser Einrichtung (MIS Kapläche) wird praktisch eine ideale Verteilung des Wirkstoffes in allen Dritteln des Kartoffelbestands erreicht.

Bedeckungsgrad der Blattober- und -unterseiten der Kartoffelpflanzen durch die Brühe in verschiedenen Staudendritteln

Auch bei dieser Kennziffer erwies sich die gleiche S 053 als die günstigste Variante (Tafel 3).

Weitere Einflußfaktoren auf die Arbeitsqualität der Mechanisierungsmittel

1. Luftmenge beim Sprühen mit der S 041

Die Luftmenge je Flächeneinheit des behandelten Bestands wurde ausschließlich durch Änderung der Fahrgeschwindigkeit des ziehenden Traktors Zetor 3011 reguliert. Düsengröße und Arbeitsdruck waren konstant, jedoch kann sich die Enddosierung der Flüssigkeit ändern. Die Ergebnisse der Versuche in den Jahren 1966 und 1967 zeigten, daß die Erhöhung der Luftmenge das Eindringen der Tröpfchen in den Bestand und die Behandlung der unteren Seite der Blätter verbessert (Tafel 4).

2. Entfernung der Düsen vom Bestand

Die Erprobungen bewiesen, daß dieser Faktor ebenfalls einen bestimmten Einfluß auf die Arbeitsqualität der Maschine hat. Die allgemeine Erkenntnis besagt, daß sich mit Verringerung des Abstands der Düsen zu den zu behandelnden Pflanzen das Eindringen der Tröpfchen in den Bestand verbessert und

Tafel 1. Gleichmäßigkeit des Cu-Belages in Staudendritteln bei der Maschine S 041 (1966)

Applikationsart	Düsen	Aufwandmenge in l/ha	Menge Cu in mg/100 g Blätter			Verhältnis 0:U
			Oberes Drittel	Mittleres Drittel	Unteres Drittel	
Sprühen	2,0 mm	300	15,24	7,62	5,08	2,99
Sprühen	2,5 mm	270	47,65	18,26	9,67	4,92
Sprühen	2,5 mm	220	69,64	21,0	12,06	5,79
Durchschnitt	—	263	44,18	15,65	8,94	4,94
Spritzen	600	250	30,48	12,87	2,54	12,10
Spritzen	600	350	50,83	11,52	4,23	11,99
Spritzen	600	350	47,64	12,87	4,23	11,32
Durchschnitt	—	317	42,98	12,42	3,66	11,74

Tafel 2. Gleichmäßigkeit des Cu-Belages in Staudendritteln bei verschiedenen Applikationsarten (1967)

Applikationsart	Anzahl der Versuche	Charakteristik des Bestandes	Durchschnittl. Aufwandmenge in l/ha	Menge Cu in mg/100 g Blätter			Verhältnis 0:U	Reihenfolge nach der Qualität
				0	M	U		
Feldspritzen P-900, Standard	1	2	450	22,15	10,94	7,53	7,53	4.
Niederdruckfeldspritzen von unten	3	4	533	22,80	7,80	2,82	8,08	6.
Spritzen mit spez. Rahmen	1	3	600	9,12	7,82	8,29	1,10	1.
Flugzeugspritzen	2	3...4	135	26,37	6,84	3,34	7,89	5.
Feldsprühen mit Ventilator ²	5	2	264	19,94	6,77	3,69	5,40	3.
Feldsprühen mit Gebläse (S 014) ³	2	4	31	12,70	5,21	2,54	5,00	2.

- ¹ 1 — sehr dicht und sehr hoch (über 60 cm)
 2 — dicht und hoch (55 ... 60 cm)
 3 — weniger dicht und hoch (45 ... 55 cm)
 4 — dicht, aber liegend
 5 — schütter und liegend
- ² Luftmenge durch Düsen 1700 m³/h
³ Förderleistung 95 m³/h

Tafel 3. Behandlungsintensität der Ober- und Unterseite der Blätter mit Pflanzenschutzstoff in den verschiedenen Kartoffelstaudendritteln (1967)

Applikationsart	Blattsseite	Index der Bedeckung in den Staudendritteln			Verhältnis Bedeckungsindex Blattober- zur Blattunterseite			Durchschnitt	Reihenfolge nach der Qualität
		0	M	U	0	M	U		
Feldspritzen (Standard)	O	248	168	114	2,4	5,6	9,5	5,7	4...5.
	U	118	30	12	3,1	6,2	7,7	5,7	4...5.
Niederdruckspritzen	O	248	155	93	2,5	3,4	1,1	1,7	1.
	U	91	25	12	2,4	4,6	19,2	8,7	6.
Spritzen von der Blattunterseite	U	77	20	4	2,8	4,8	6,2	4,6	3.
	O	176	118	102	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
Flugzeugspritzen	U	70	82	92	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
	O	185	93	77	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
Feldsprühen mit Ventilator	U	77	20	4	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
	O	272	196	157	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
Feldsprühen mit Kompressor	U	98	41	25	2,2	3,4	6,0	3,9	2.
	O	198	116	83	2,2	3,4	6,0	3,9	2.

Tafel 4. Einfluß der Luftmenge auf die Behandlungsqualität beim Sprühen mit der Maschine S 041 (1966)

Geschwindigkeit [km/h]	Luftmenge [l/min]	Cu-Werte mg/100 g Blätter in Dritteln			Verhältnis 0:U	Verhältnis Bedeckungsindex Blattober- zur Blattunterseite			Durchschnitt
		0	M	U		0	M	U	
3	57	15,24	7,62	5,80	2,99	2,23	2,40	2,92	2,52
4	43	47,65	18,26	9,67	4,92	2,21	3,11	3,07	2,80
5	34	69,64	21,04	12,06	5,79	1,70	2,47	4,00	2,72
6	28	34,56	6,07	4,23	8,20	2,02	2,93	5,53	3,49
Versuche 1967									
2	86	20,85	7,22	3,21	6,49	2,60	4,70	8,50	5,30
4	43	13,03	5,35	1,00	13,03	2,90	6,30	8,40	5,90
7	24	19,55	6,51	1,27	15,39	3,10	6,10	14,30	7,80

Charakteristik des Bestandes (siehe Tafel 2): 3 im Jahr 1966, 1 im Jahr 1967

Tafel 5. Einfluß der Düsenart auf die Behandlungsqualität bei Feldspritzen

Düsenart	Charakter der Zerstäubung	Überdruck [at]	Dosierung je Düse [l/min]	Spritzwinkel in Grad	Tröpfchendurchm. [µm]	I S ¹		I B ²		Summe	Reihenfolge nach der Qualität
						0	M	0	M		
Pralldüsen 600 (Unteres spr.)	Flachstrahl	12	9,6	160	310	1,1	1,7	2,8	1.		
	Flachstrahl	4	4,1	160	424	2,9	4,9	7,8	2.		
Pralldüsen 12/120	Flachstrahl	4	3,0	120	3	3,6	4,6	8,2	3.		
	Kegelstrahl	10	3,2	3	350	2,9	5,7	8,6	4.		
Hohlkegel-spiraldüsen KO 160/80	Kegelstrahl	5	2,4	80	3	3,0	9,1	12,1	5.		
	Kegelstrahl	5	1,4	75...80	342	3,9	14,3	18,2	6.		

- ¹ Index gibt an, um wieviel weniger Wirkstoff im unteren Staudendrittel im Verhältnis zum oberen Staudendrittel festgestellt wurde
² Index gibt an, um das Wievielfache die Bedeckung der Blätter auf der unteren Seite im Durchschnitt aller 3 Staudendritteln schwächer war als auf der oberen Seite
³ wurde bisher nicht gemessen

eine vollkommene Behandlung der unteren Seite der Blätter erzielt wird. Eine Grenze ist hier jedoch gegeben, weil die zur Sicherung einer gleichmäßigen Verteilung des Mittels in der Maschinenarbeitsbreite notwendige minimale Entfernung nicht unterschritten werden darf. Deshalb erscheinen uns die Düsen mit größerem Spritzwinkel und größerer Düsenbohrung günstiger, weil sie einen geringeren Abstand zu den Pflanzen ermöglichen und die Düsen nicht verstopfen. Die Entfernung der Düsen vom Bestand ist wahrscheinlich von der Ausnutzung der Vorteile der sogenannten direkten Behandlung (direct spraying) abhängig.

3. Typ der Spritzdüse

In Tafel 5 sind die wichtigsten Parameter dieser Düsen und die Endwerte ihrer Arbeitsqualität zusammengefaßt.

Aus der angeführten Düsencharakteristik und den erreichten Ergebnissen in der Qualität der Behandlung mit Fungiziden bei Kartoffelbeständen lassen sich zwei mehr oder weniger klare Beziehungen ableiten:

- Am besten arbeiten, vor allem beim Spritzen von unten, die Düsen, die einen sogenannten Fächer von Tröpfchen bilden.
- Düsen mit größerem Spritzwinkel bedecken die untere Seite der Blätter ebenfalls.

Schlußfolgerungen und Empfehlungen

1. Die günstigste Einrichtung für die Behandlung der Kartoffelfäule ist in Hinsicht auf die Arbeitsqualität eine Feld-

spritze, die speziell für die Behandlung der Bestände von unten umgebaut ist, wobei sich also die Tröpfchen der Brühe von unten nach oben ausbreiten. Die Kosten dieser Behandlung werden allerdings höher als bei der Flächenbehandlung durch Sprühen oder Spritzen sein, weil sich der Anschaffungspreis um die Kosten für den speziellen Düsenrahmen und die Betriebskosten wegen der geringeren Leistung des Aggregats erhöhen. Trotzdem wird diese Behandlungsart wenigstens für das erste Spritzen gegen Phytophthora und bei anfälligen Kartoffelsorten und bei Saatgutbeständen auch für die zweite Behandlung empfohlen. Damit wird die vollständige primäre Verteilung des Wirkstoffes in der gesamten Höhe des Kartoffelbestands, und zwar auch auf der unteren Blattseite, gesichert und damit ein Schutz gegen die frühe Infektion erreicht, da die Pflanzen besonders in den unteren Schichten (Zonen) der Bestände und überwiegend die untere Seite der Blätter von den Phytophthoraceregern befallen werden.

2. Weitere Behandlungen gegen die Phytophthora mit Sprühmaschinen sind notwendig, bei Einsatz der S 0/1 empfehlen wir eine Fahrgeschwindigkeit von etwa 4 km/h und eine Dosierung von etwa 300 l/ha.

3. Die übrigen Arten der Behandlung gegen die Kartoffelfäule, wie Flächenspritzung mit Traktorenmaschinen oder durch Flugzeugeinsatz, sollte man nur in Notfällen anwenden, falls eine günstigere Behandlungsart gegen diese Krankheit nicht möglich ist.

A 7135

M. BARTSCH
F. FRÖHLICH*

Ein Sprühgerät für Labor-Untersuchungen über die Wirksamkeit flüssiger Pflanzenschutzmittel

1. Einleitung und Zusammenfassung

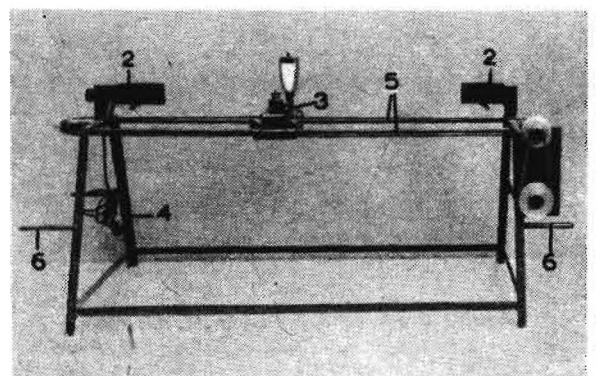
Im Hinblick auf eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Pflanzenschutz werden in letzter Zeit immer mehr flüssige Pflanzenschutzmittel entwickelt, die unter geeigneten Applikationsverfahren eine wesentliche Reduzierung der Aufwandmengen gestatten (vgl. z. B. DÜNNEBEIL [1]). Die biologische Wirksamkeit neu entwickelter Pflanzenschutzmittel muß zunächst quantitativ im Labormaßstab untersucht werden. Dazu sind Sprühgeräte notwendig, mit denen sich die Vorgänge in der landwirtschaftlichen Praxis simulieren lassen. Auf Anregung und in Zusammenarbeit mit Dr. H. KRÜGER von der Forschungsabteilung des VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld wurde das nachfolgend beschriebene Laborsprühgerät entwickelt, das diesen Forderungen weitgehend entspricht. Mit ihm können flüssige Pflanzenschutzmittel auf einer rechteckigen Fläche von 50 × 130 cm gleichmäßig ausgebracht werden. Die homogene Sprühbreite von 50 cm wird durch die spezielle Konstruktion der Sprühdüse erreicht. Diese wird mit Hilfe eines Wagens auf einem Gestell in 65 cm Höhe über den Boden in definiert wählbarer Geschwindigkeit transportiert. Die Düse arbeitet mit einem Preßluft-Überdruck von 0,3 bis 0,7 at. Die Aufwandmenge ist zwischen 10 l/ha und 1000 l/ha einstellbar und wird im wesentlichen von der Flüssigkeitszufuhr zur Düse und der Transportgeschwindigkeit des Wagens bestimmt. Die Tröpfchengrößen sind von Feinsprühen bis Spritzen variierbar und hängen von Preßluftdruck und Flüssigkeitszufuhr zur Düse ab.

2. Aufbau des Gerätes

Die Gesamtansicht des Sprühgerätes zeigt Bild 1. Die drei wichtigsten Funktionsgruppen, der Motor mit dem Getriebe, die elektrischen Schaltelemente und der Wagen mit dem

Sprühaufsatz, sind in einem transportablen Gestell untergebracht, das gleichzeitig als Laufschiene für den Wagen des Sprühaufsatzes dient. Zum Antrieb des Wagens wird ein Synchronmotor (Typ WSKM 74/40, Hartha, für 220 V Netzanschluß) verwendet, dessen Drehzahl durch ein Schneckengetriebe und eine Stufenscheibe untersetzt wird. An der Stufenscheibe sind die drei Geschwindigkeiten 0,19 km/h; 0,3 km/h und 0,8 km/h einstellbar. Von der Stufenscheibe wird die Bewegung auf einen Rundriemen übertragen, der am Wagen befestigt ist. An den Enden des Gestells befinden sich elektrische und mechanische Endschalter, die bei den Endstellungen des Wagens den Motor ausschalten und gleichzeitig die Flüssigkeitszufuhr unterbrechen. Die Bilder 2a und 2b zeigen den Wagen mit dem Sprühaufsatz. Der Sprühaufsatz besteht aus dem Flüssigkeitsbehälter 1, dem reproduzierbar einstellbaren Nadelventil 2, der Hauptdüse 3 und

Bild 1. Gesamtansicht des Sprühgerätes. 2 Endschalter, 3 Wagen mit Sprühaufsatz, 4 Winkeleisengestell, 5 Laufschienen, 6 Traggriffe



* Institut für experimentelle Physik der Universität Halle