

machines, atomizer "KANEMA S 160", foot-operated sprayer P 045, dressing machines "Gumotox S" and "Gumotox S 3", hot-water cabbage seed dresser, and spraying unit for use with the "Wilga" airplane. The descriptions include the respective technical data, explanatory remarks on operation, and hints and recommendations for practical work.

Quellennachweis

Prüfberichte und Gutachten der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim und des Institutes für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow

Anschrift der Verfasser:

Dr. A. JESKE

Ing. H. HENNING

Ing. E. ESPIG

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Dipl.-Ing. A. RUMP

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR
DDR - 1503 Potsdam-Bornim
Max-Eyth-Allee

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Rudolf HABERLAND und Rolf ARNDT

Einsatz eines Unterblattspritzgerätes zur Beseitigung der Spätverunkrautung in Zuckerrüben

1. Einleitung

Die derzeit durchgeführten Maßnahmen der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben einschließlich eines intensiven Herbizideinsatzes in Herbizidfolgen und Tankmischungen lösen die aktuellen Probleme der Unkrautbekämpfung hinsichtlich Selektivität, Dauerwirkung, sogenannter „Problemunkräuter“ und Spätverunkrautung nicht sicher. Obwohl sich Nachteile der einzelnen Herbizide durch ihre Anwendung in Herbizidfolgen oder Tankmischungen weitgehend ausgleichen lassen, ist mitunter die verbleibende Restverunkrautung zum Zeitpunkt des Bestandesschlusses der Rüben noch zu hoch (HABERLAND, 1980). Auf mit minimalem Handarbeitszeitaufwand gepflegten Schlägen in der Magdeburger Börde konnte eine Verminderung des gewachsenen Ertrages um 5,6 % mit einer Schwankungsbreite von 0,5 bis 15 % ermittelt werden (PALLUTT u. a., 1981). Als wesentliche Ursache ist neben der Unsicherheit des Behandlungserfolges der Herbizide in Abhängigkeit von Witterungs- und Bodenbedingungen die unzureichende Bekämpfung spätauflaufender und schwerbekämpfbarer Unkräuter zu nennen. Eine Möglichkeit zur wirksamen Bekämpfung, besonders der Spätverunkrautung, bietet der Einsatz von Unterblattspritzgeräten. Positive Ergebnisse mit diesem Verfahren sind bereits seit Mitte der sechziger Jahre besonders in Buschbohnen, aber auch in Kohl und Zuckerrüben gesammelt worden (MARLOW, 1963). Die Unterblattbehandlung hat das Ziel, alle spätauflaufenden Unkräuter, die sich ungestört unter dem Blattwerk der Rüben sowohl zwischen als auch in den Rübenreihen entwickeln, zu vernichten.

Dabei ist als ein wesentlicher Vorteil herauszustellen, daß neben den im Rübenbau bekannten eingesetzten Herbiziden auch kostengünstige, rübenunverträgliche Herbizide verwendet werden können. Die Rübenblätter müssen bei der Verwendung solcher rübenunverträglichen Mittel allerdings mittels Abschirmvorrichtungen geschützt werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß der Rübenkörper bereits gut ausgebildet und die Blätter hochgewachsen sind. Nur wenn die Blattstiele sich soweit entwickelt haben, daß das Herz der Rübe vollkommen abgeschirmt wird, ist der Einsatz solcher Präparate ohne Schädigung möglich. Aus der Literatur sind in erster Linie Ergebnisse mit Aretit, aber auch mit Faneron, Reglone, Gramoxone und DNOC-Präparaten bekannt.

Aretit flüssig ist in der BRD mit 4 l/ha zugelassen und hat sich in zahlreichen Betrieben zur gezielten Bekämpfung der Spätverunkrautung gut bewährt.

2. Bearbeitungsverlauf

Seit 1979 werden auch in der DDR die Möglichkeiten einer Unterblattbehandlung zur Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben geprüft. Das erste entwickelte Gerät, in Partnerschaft mit dem Agrochemischen Zentrum Oschersleben gebaut, zeigte besonders hinsichtlich Formgestaltung der Spitzschirme, des Filtersystems und der eingesetzten Düsen noch deutliche Mängel. In den Jahren 1980 und 1981 konnten ein Bandspritzgerät vom Typ Dahlenwarsleben des VEG Seehausen und ein weiteres Gerät vom Typ BS-24 des Institutes für Rübenforschung Klein Wanzleben zu einer Unterblattspritze umgerüstet und versuchsmäßig eingesetzt werden (Abb. 1). Von beiden Geräten stellte sich das Unterblattspritzgerät auf der Basis einer BS-24 als das geeignetste Gerät heraus, da die Abschirmung (hinten offen) eine bessere Kontrolle und Reinigung der Düsen zuläßt und eine Rückrüstung zur Bandspritze leichter möglich ist. Die staatliche Prüfung des Gerätes erfolgte Mitte Juni 1981 auf zwei Praxisschlägen des VEG See-

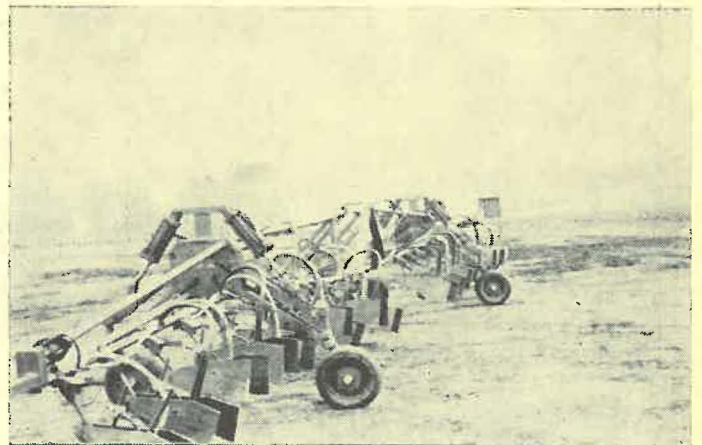


Abb. 1: Unterblattspritzeinrichtung auf der Basis BS-24 (VEG Seehausen)

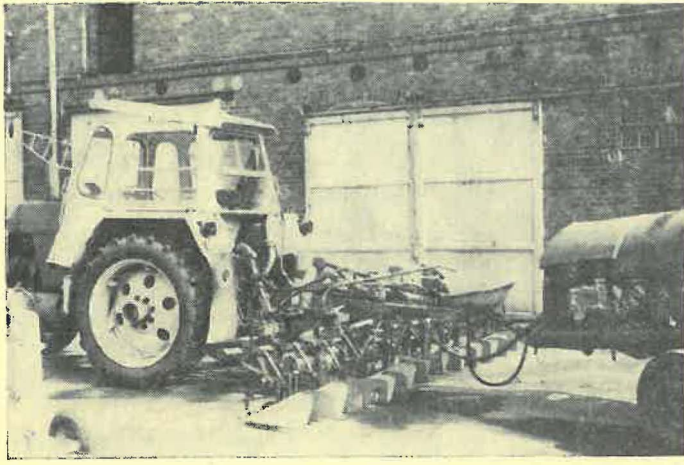


Abb. 2: Unterblattspritzeinrichtung auf der Basis P 437 (LPG Barnstädt, LPG Gröbzig)

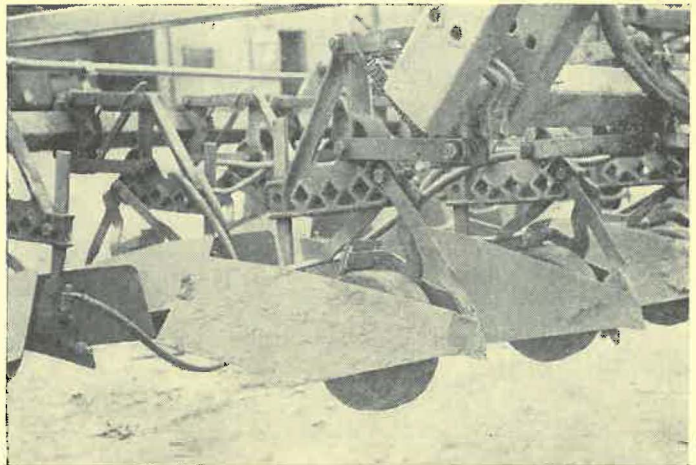


Abb. 4: Detailansicht der Unterblattspritzeinrichtung auf der Basis Eigenbaubandspritze (VEG Hadmersleben)

hausen. In drei weiteren Landwirtschaftsbetrieben, der LPG Barnstädt, der LPG Gröbzig und dem VEG Hadmersleben, wurden ebenfalls Unterblattspritzgeräte gebaut. Die Geräte in Barnstädt und Gröbzig auf der Basis der Maschinenhacke P 437 (Abb. 2) und in Hadmersleben eine Eigenbaubandspritze (Abb. 3 u. 4) sind allerdings bisher nur auf wenigen Hektar erprobt, so daß eine ausreichende Beurteilung noch nicht möglich ist. Im folgenden wird daher ausschließlich auf das staatlich geprüfte Gerät Bezug genommen.

Analog zur Entwicklung eines Gerätes wurde mit der Prüfung für die Unterblattbehandlung geeigneter Herbizide begonnen. Im Jahre 1979 wurden erste Versuche im Gewächshaus und mit Fertigstellung des Gerätes die Prüfung von Präparaten in Großparzellenversuchen durchgeführt.

3. Vorstellung und Bewertung der BS-24 mit Unterblattspritzeinrichtung

Mit dem Gerät ist eine Ganzflächenspritzung unter das Blattwerk der Rüben bei Abschirmung der Rübenblätter möglich. Die Bandspritzeinrichtung BS-24 wurde durch folgende technische Veränderungen und Ergänzungen in eine Unterblattspritze umgebaut:

- Anbau von 4 Hydraulik-Arbeitszylindern (MTS 80/82; Sch 100-1313001) an den Quertraversen des Fahrwerks zum Ausheben der Applikationseinrichtung beim Wenden und Rückwärtsfahren.

- Anbringen eines zusätzlichen Mittelstückes zur Aufnahme der Spritzeinrichtung vor dem Traktor. Dieses nimmt 5 Arbeitswerkzeuge für 2,25 m Arbeitsbreite auf.

- Anbringung zusätzlicher Arbeitswerkzeuge, so daß zwischen jeweils 2 Reihen ein Arbeitswerkzeug läuft. Je 1 Arbeitswerkzeug auf jeder Seite wurde unter dem Fahrwerkskonsole angebracht. Insgesamt sind 25 Arbeitswerkzeuge vorhanden.

- Die Düsenhalter der BS-24 wurden original übernommen. Der Führungsstab mit dem Düsenkörper wurde aus der horizontalen in die vertikale Ebene gebracht, so daß die Austrittsöffnung nach hinten steht. Alle Düsenkörper wurden mit Pralldüsen der Größe 1,6 mm bestückt (Abb. 5).

- Die Abschirmkörper bestehen aus 2 getrennten Blechen, die oben und unten abgekantet und durch 2 Stäbe miteinander verbunden sind. Im Bereich der Düse ist die Abschirmung um 30 mm verkürzt, um ein Durchspritzen zu ermöglichen. Vom hinteren Verbindungsstab geht ein gekrümmter Halterungsstab zum Führungsstab der B-24, wodurch die Höheneinstellung der Abschirmkörper ermöglicht wird. Für das Gerät lassen sich folgende gerätetechnische Daten angeben:

Technische Daten:

Länge:

in Arbeitsstellung:	2 235 mm
in Transportstellung:	11 500 mm



Abb. 3: Unterblattspritzeinrichtung auf der Basis Eigenbaubandspritze (VEG Hadmersleben)



Abb. 5: Detailansicht der Unterblattspritzeinrichtung auf der Basis BS-24 (VEG Seehausen)

Breite:	
in Arbeitsstellung:	2 050 mm
in Transportstellung:	10 350 mm
Düsen:	
Pralldüsen:	25 Stück
Bohrungsdurchmesser:	1,6/2,0 mm
Abschirmbleche:	
Länge:	590 mm
Breite an der Spitze:	42 mm
maximale Breite:	260 mm
Breite im Düsenbereich auf 185 mm Länge:	230 mm
Innenabstand zwischen den Abschirmblechen:	
vorn oben:	70 ... 85 mm
vorn unten:	95 ... 100 mm
hinten oben:	190 ... 240 mm
hinten unten:	250 ... 320 mm
Bodenfreiheit des Rahmens in Arbeitsstellung:	280 mm
Betriebsdruck:	0,2 ... 0,4 MPa
Arbeitsgeschwindigkeit:	bis 8 km/h
Arbeitsbreite:	11,25 m

Unter den Einsatzbedingungen im VEG Seehausen hat das Gerät auf 74 ha seine Funktionsfähigkeit gezeigt. Die Leistung des Gerätes in der T_{04} von 3,3 ha/h bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6,5 km/h entspricht anderen serienmäßig gebauten Maschinen für die Zuckerrübenproduktion. Die Funktionsweise des Gerätes und damit der Pralldüsen und des Filtersystems erwies sich als gut (keine Düsenverstopfungen). Allerdings sind bei Verwendung von Pralldüsen einige Nachteile nicht zu vermeiden (zu breiter Spritzfächer, relativ hohe Abdrift, sehr tiefe Düsenstellung und damit Begrenzung der Unkrautgröße auf 5 bis 6 cm Höhe). Um eine Verwirbelung der Spritzbrühe und die Abdrift auf die Rüben so gering wie möglich zu halten, darf der Betriebsdruck auf keinen Fall 0,3 MPa übersteigen.

Tabelle 1

Phytotoxische und herbizide Wirkung 8 Tage nach der Unterblattbehandlung (Großparzellenversuche 1980 bis 1982)

Prüfglieder	Anzahl der Versuche	Rübenpflanzen/m ²				Unkräuter/m ²			Bekämpfungserfolg %		
		Anzahl	davon geschädigt			Anzahl vor der Behandlung	davon bekämpft				
			Schädigungsgrad				Bekämpfungsgrad				
		1	2	3	4	5	6				
Betanal	6 l/ha	4	7,2	0	0	0	0	22,6	15,3	3,8	68
Betanal + Elbatan	6 l/ha 0,8 kg/ha	3	7,4	0	0	0	0	19,4	12,4	3,1	64
Betanal + Nortron	5 l/ha	2	7,4	0	0	0	0	15,4	8,6	3,4	56
Aretit	4 l/ha	4	7,2	0,02	0,08	0,3	0,8	14,4	4,8	2,6	33
Aretit	5 l/ha	3	7,1	0	0	0,2	0,7	12,6	5,8	3,6	46
Trakephon	6 l/ha	4	7,5	0	0,06	0,4	1,5	19,6	10,6	3,2	54
Trakephon	8 l/ha	4	7,2	0,2	0,1	0,6	0,9	21,2	12,8	4,3	84
CKB 1255	6 l/ha	4	7,2	0	0,2	0,2	1,2	15,2	4,0	3,4	26
CKB 1218	6 l/ha	3	7,1	0,2	0,4	0,5	1,8	14,8	8,0	3,6	54
Trakephon + Trizilin	6 l/ha 5 l/ha	2	7,2	0	0,04	0,2	1,4	19,8	10,2	4,4	52
∑ bei Rüben PG 4 bis 10	—	7,2	0,06	0,13	0,3	1,2	17,5	9,8	3,5	—	—
%	—	100	1	2	4	17	100	56	20	—	—

Erklärung der Zahlen zum Schädigungsgrad und Bekämpfungserfolg:

1 und 2 $\hat{=}$ abgestorben bzw. stark geschädigt: ausschließlich Rübenpflanzen, die im Wachstum stark zurück blieben (4 bis 8 Laubblätter) oder Pflanzen, die bei Stillstand des Gerätes ganz benetzt wurden

3 $\hat{=}$ gering: bei mehreren Blättern auf der Blattspitze unregelmäßige 5 bis 10 cm große Aufhellungen, aber nicht mehr als 20 % der Blattfläche

4 $\hat{=}$ vereinzelt: einzelne Blätter mit 1 bis 2 cm großen, meist kreisrunden Aufhellungen, aber nicht mehr als 10 % der Blattfläche

5 $\hat{=}$ abgestorben: Unkräuter vollständig abgetötet

6 $\hat{=}$ teilgeschädigt: im unteren Teil der Unkräuter Blätter abgestorben

Die Abschirmungen erfüllten voll den Zweck als Blattanheber und schirmten gleichzeitig die Blätter von unten gegen den Spritzstrahl ab. Da die verwendeten Walkräder deutliche Mängel aufwiesen, sollten sie durch Stützräder der P 437 oder Andruckrollen der Einzelkornsämaschine A 697 ersetzt werden. Positiv bewährte sich der Anbau hydraulischer Arbeitszylinder zur Bedienung der Stützräder für ein gleichmäßiges und ruhiges Auf- und Absenken des Spritzgestänges. Die Bodenfreiheit des Gerätes läßt noch bei Bestandesschluß ein ordnungsgemäßes Arbeiten zu. Voraussetzung bei Einsatz des Gerätes sind weitgehend ebene Schläge. Bei stark ausgefahrenen Fahrspuren oder Schlägen mit hoher Bodenunebenheit kann es zu Schwierigkeiten bei der Behandlung kommen. Die Wirkungsweise der Parallelogramme ist dann nicht mehr gegeben, da diese bis unter das Spritzgestänge gedrückt werden. Der Einsatz von Geräten mit geringerer Arbeitsbreite ist unter solchen Bedingungen auf jeden Fall vorteilhafter. Die Umrüstung der BS-12 oder anderer 12reihiger Bandspritzgeräte ist möglich und kann nach gleichen technischen Veränderungen erfolgen.

4. Prüfung von Herbiziden zur Unterblattbehandlung

Über erste Untersuchungsergebnisse im Gewächshaus konnte bereits berichtet werden (HABERLAND, 1980). In acht Versuchsserien wurde nachgewiesen, daß sowohl Trakephon als auch Aretit bei entsprechender Abschirmung der Rübenblätter nur geringe Schadsymptome bei Zuckerrüben verursachen. Deutlich stärkere Schädigungen traten beim Einsatz von Reglone, besonders bei einer Erhöhung der Aufwandmenge von 3 auf 5 l/ha, auf. Hinsichtlich der herbiziden Wirkung erreichte Trakephon ab 6 l/ha einen hohen Bekämpfungserfolg (92 %). Mit 5 l/ha wurden ebenso wie bei Anwendung von 4 l/ha Aretit nur 64 bzw. 44 % Wirkung der Unkrautabtötung erzielt.

Erst bei Aufwandmengen von 8 und 9 l/ha Trakephon konnte eine weitere leichte Wirkungssteigerung nachgewiesen werden. Die Tankmischung von 6 l/ha Trakephon und 5 bzw. 10 l/ha Trizilin führte zu keiner weiteren Wirkungsverbesserung.

Eine Weiterführung der Gewächshausversuche in Parzellen- und Großparzellenversuchen (mit Unterblattspritzgeräten) bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse aus dem Gewächshausversuch (Tab. 1).

Während die mitgeprüften Herbizide für Zuckerrüben (Betanin, Elbatan, Nortron) ohne jede Rübenschädigung einsetzbar sind, führten die eingesetzten rübenunverträglichen Herbizide (Aretit, Trakephon, CKB-Präparate) teilweise zu Blattverätzungen an den Rüben. Im Durchschnitt der Versuche wurden 3 % der Rübenpflanzen total bzw. stark geschädigt und 21 % der Rüben zeigten geringe bis vereinzelte Blattverätzungen auf einem begrenzten Teil der Blattfläche. Die Behandlung erfolgt Mitte Juni bis Anfang Juli jeweils kurz vor Bestandeschluß der Rüben. Die Unkräuter befanden sich im 2- bis 8-Blatt-Stadium und erreichten maximal die Höhe der Rübenpflanzen.

Bei einem Vergleich der Prüfglieder wurde deutlich, daß bei der niedrigeren Aufwandmenge von Trakephon der Anteil stärker geschädigter Rüben zwar abnahm, Blattschädigungen aber nicht vermindert wurden im Vergleich zur höheren Aufwandmenge. Blattverätzungen traten besonders bei älteren Blättern auf, die nicht von der Abschirmung hochgehoben wurden. Mit Trakephon benetzte Blätter zeigten bereits nach 24 Stunden unregelmäßige Blattaufhellungen. An den Blattstielen der Rüben konnte vereinzelt eine oberflächlich schwarze Fleckenbildung festgestellt werden. Später vernarbten diese Stellen fast vollständig. Von 17,5 Unkräutern/m², die im Durchschnitt aller Versuche und Prüfglieder vorhanden waren, konnten 56 % vollständig und 20 % teilgeschädigt werden.

Eine gute Bekämpfung erfolgte bei Unkräutern in 5 bis 6 cm Größe. Unkräuter, die diese Größe bereits überschritten hatten, wurden nur teilgeschädigt bzw. nicht bekämpft. Dabei ließen sich zwischen den eingesetzten Herbiziden Unterschiede ermitteln. Während Trakephon 8 l/ha und die mitgeprüften selektiven Herbizide die beste Wirkung aufwiesen, erreichten Aretit 4 und 5 l/ha und CKB 1255 6 l/ha nur einen Bekämpfungserfolg unter 50 %. Bei dem Auftreten von *Mercurialis annua* und *Galium aparine* in je einem Versuch reagierten diese Arten, besonders bei der Behandlung mit Trakephon 8 l/ha, sehr empfindlich. Die mit Trakephon gesammelten Ergebnisse und die Tatsache, daß dieses Kontaktherbizid alle aufgelaufenen dikotylen und monokotylen Unkräuter bekämpft, lassen die Schlußfolgerungen zu, Trakephon für die Unkrautbekämpfung mittels Unterblattspritzgeräten zu empfehlen.

5. Zusammenfassung

Das in Zusammenarbeit mit dem VEG Seehausen gebaute Unterblattspritzgerät auf der Basis der ungarischen Bandspritze BS-24 ist staatlich anerkannt und für die Bekämpfung spätauflaufender Unkräuter kurz vor Bestandesschluß in Zuckerrüben zugelassen. Mit dem Gerät können sowohl rübenverträgliche als auch nicht selektive Herbizide ausgebracht werden. Die technische Handhabung der Unterblattspritze verlangt eine äußerst exakte und gewissenhafte Arbeit. Ein sinnvoller Einsatz einer derartigen Herbizidanwendung ist nur auf einer begrenzten Fläche mit hoher Spätverunkrautung und starkem Unkrautdruck zu empfehlen. Die Unkräuter dürfen nicht größer als 5 bis 6 cm sein. Fehler in der chemischen Unkrautbekämpfung sind durch diese Variante nicht korrigierbar, Vor- und Nachauflaufanwendung der Herbizide sind auch weiterhin notwendig. Als gut geeignetes Herbizid zur Unterblattbehandlung hat sich Trakephon mit 6 bis 8 l/ha erwiesen. Die staatliche Prüfung von Trakephon zur Unterblattbehandlung wird 1983 durchgeführt.

Резюме

Использование опрыскивателя нижних листьев сахарной свеклы для уничтожения поздно входящих сорняков

Построенный Институтом свеклы в сотрудничестве с Народным именован Зеехаузен опрыскиватель нижних листьев на базе Венгерского ленточного опрыскивателя BS-24 был признан комиссией государственного испытания и допускается для борьбы с поздно входящими сорняками незадолго до смыкания листового покрова сахарной свеклы. С помощью этого опрыскивателя можно применять избирательные и неизбирательные гербициды. Использование этого опрыскивателя требует очень аккуратной и тщательной работы. Этот метод применения гербицидов годится только для обработки ограниченной площади с высокой поздней засоренностью. Сорняки не должны быть выше 5–6 см. С помощью этого мероприятия нельзя исправить ошибки, сделанные при химической борьбе с сорняками. До- и послеуборочное применение гербицидов и впредь необходимо. Тракефон в дозе 6–8 л/га оказался хорошим гербицидом для обработки нижних листьев. Подана заявка на государственную регистрацию тракефона в качестве препарата для обработки нижних листьев.

Summary

Use of sub-foliage sprayer to control late-germinating weeds in sugar beet

The sub-foliage sprayer, which was developed jointly by the Kleinwanzleben Institute of Beet Research and the Seehausen State farm on the basis of the Hungarian band sprayer BS-24, has found national approval and can be used to control late-germinating weeds shortly before the closing of rows in sugar beet fields. The sprayer is suitable for application of both beet-compatible and non-selective herbicides. Technical handling of the sprayer requires utmost precision and care. Such kind of herbicidal treatment is recommended, however, only for limited areas and fields that are heavily infested with late-germinating weeds. The height of weed plants must not exceed 5–6 cm. Mistakes in chemical weed control cannot be corrected with that variant. Pre-emergence and post-emergence application of herbicides has to be carried out as usual. Trakephon (6–8 l/ha) proved to be a suitable herbicide for sub-foliage treatment. Official approval of Trakephon for sub-foliage treatment has been applied for.

Literatur

- HABERLAND, R.: Erste Erfahrungen zur chemischen Bekämpfung der Restverunkrautung in Zuckerrüben. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 182, 1980, S. 129–136
- MARLOW, H.: Technische Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung in einigen herbizidempfindlichen Kulturen. Agratechnik 13 (1963), 3
- PALLUTT, B.; HOFMANN, B.; HABERLAND, R.: Neue Ergebnisse bei der Unkrautbekämpfung in Zuckerrüben. Feldwirtschaft 22 (1981), S. 110–113

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Agr.-Ing. R. HABERLAND
Dr. R. ARNDT

Institut für Rübenforschung Klein Wanzleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR – 3105 Klein Wanzleben