

Aufbereitung von Gemüse. Hier kommt es besonders darauf an, die Möglichkeiten der Mechanisierung der Sortierung und Verpackung von Blumenkohl zu prüfen. Bei der Verpackung gilt es, die Einzelverpackung von Blumenkohl in Plastikfolie zu untersuchen, da diese Form des Abpackens für den Einzelhandel in Selbstbedienungseinrichtungen, zumindest gebietsweise unter Berücksichtigung von Direktbeziehungen, Bedeutung erlangen kann. Es muß hier wohl nicht besonders betont werden, daß diese Möglichkeiten nur dann in Betracht kommen, wenn sie volkswirtschaftlich einen hohen ökonomischen Nutzen bringen, der sich in einer Steigerung der Arbeitsproduktivität, in einer besseren Haltbarkeit der Ware durch die Verpackung und in einer Senkung der Gesamtkosten für Sortierung und Verpackung ausweisen muß.

## Literatur

- [1] Statistisches Jahrbuch der DDR. Berlin, 1966. Staatsverlag der DDR
- [2] ROCKSTROFF, H.: Die Konzentration des Gemüsebaues in Spezialbetrieben mit ökonomischen Mitteln fördern. Deutsche Gärtnerpost 18 (1966) Nr. 32, S. 6 und 7
- [3] STANNEK, G.: Mechanisierte Arbeitsverfahren bei der Ernte einiger Pflanzgemüsearten. Deutscher Gartenbau 8 (1961) II. 8, S. 312 bis 315
- [4] STANNEK, G.: Feldgemüse auf großen Flächen (vergleichende Untersuchungen von Arbeitsverfahren im Feldgemüsebau und Möglichkeiten zu einer Rationalisierung), Habilitationsschrift, 1963, Karl-Marx-Universität Leipzig
- [5] BANHOLZER, G.: Zu Fragen der Erntemechanisierung bei Blumenkohl. Deutscher Gartenbau 13 (1966) II. 11, S. 298 bis 302 A 6753

Dipl.-Ing. J. BOTHE\*

## Möglichkeiten der mechanisierten Ernte von Porree

Die Mechanisierung der Arbeitsgänge stellt bei der Ernte von Porree — wie auch bei vielen anderen Feldgemüsekulturen — ein kompliziertes Problem dar, das gelöst werden muß, wenn der Anbau von Porree als einer vorteilhaften Gemüsekultur, sowohl für den landwirtschaftlichen Betrieb als auch für die Bevölkerung, aus Gründen des hohen Handarbeitsaufwandes und der erschwerten Arbeitsbedingungen bei der Ernte und Aufbereitung nicht wieder zurückgehen, sondern bis 1970 auf  $\approx 1530$  ha ansteigen soll. Die Vorzüge der Gemüsekultur Porree wurden bereits an anderer Stelle [1] nachgewiesen und bestehen außerdem darin, daß der Anbau als Vor- und Hauptkultur und damit die Ernte im Frühjahr bzw. im Spätherbst bis in den Winter hinein möglich ist. Dadurch kann man erstens die Flächen gut ausnutzen und zweitens die Arbeitsspitze bei der Ernte und Aufbereitung in relativ arbeitsarme Monate verschieben, was sich für den Betrieb in arbeitsökonomischer und finanzieller Hinsicht positiv auswirkt. Trotz dieser Tatsache muß festgestellt werden, daß die Entwicklung des Porreeanbaues z. Z. unbefriedigend ist [2]. Die bis 1970 geplante Anbauerweiterung dieser Kultur ist deshalb folgerichtig. Gleichzeitig wird dadurch eine schnelle und bedeutende Erhöhung des Mechanisierungsgrades bei der Porree-Ernte notwendig.

### Probleme der Mechanisierung

Vorweg sei betont, daß sich die Mechanisierung der Folgearbeiten nach der Ernte, d. h. die Mechanisierung der Arbeitsgänge „Aufbereitung“ und „Vermarktung“, nicht von der Lösung des Ernteproblems trennen läßt. Es ist deshalb bei Porree — wie auch bei anderen zu vermarktenden Kulturen — notwendig, die Mechanisierung der Ernte und Aufbereitung parallel und in wechselseitiger Abstimmung zu lösen. Das bedeutet für die forschungsmäßige Bearbeitung vor allem die Klärung wichtiger Grundfragen:

1. Welches Aufbereitungsverfahren bringt den höchsten Wirkungsgrad in Leistung und Qualität (Naß- oder Trockenaufbereitung; Anzahl, Art und Reihenfolge der Arbeitsgänge und Mechanisierungsmittel innerhalb der Aufbereitungslinie; an welcher Stelle kann die noch notwendige Handarbeit am rationellsten eingesetzt werden; in welchem Zustand muß der Porree vom Feld zur Aufbereitungslinie kommen).
2. Untersuchung der Möglichkeiten des mechanisierten Einkürzens des Laubes auf dem Feld unter Berücksichtigung des besonderen Habitus' des Porreelaubes, weil sich mit Sicherheit abzeichnet, daß sich Porree mit eingekürztem Laub wesentlich leichter im Aufbereitungspunkt verarbeiten läßt.

3. Mechanisierung der Arbeitsgänge des Rodens von Porree und des gleichzeitigen Ladens auf Transportmittel.

An dieser Stelle soll aber nur auf die Möglichkeiten eingegangen werden, die sich für die Mechanisierung der Ernte bieten.

### Über die Arbeitsverfahren

Gegenwärtig sind aus der landwirtschaftlichen Praxis mehrere Ernte- und Aufbereitungsverfahren (Tafel 1) bekannt, die aber alle noch einen sehr hohen Aufwand an lebendiger Arbeit erfordern, was von STANNEK [3] nachgewiesen wurde.

Das Arbeitsverfahren Nr. 2 wird nur angewendet, wenn ungünstige Witterungsbedingungen zur stationären Aufbereitung zwingen. Es stellt eine Notlösung dar, denn es müssen  $\approx 25$  bis  $35 \frac{0}{100}$  Ballastmasse an Blatt, Erde und Wurzeln umgeschlagen werden, die sonst auf dem Feld verbleiben.

Tafel 1. Arbeitsverfahren „Ernte und Aufbereitung von Porree“

Arbeitsabschnitt	Arbeitsgang und Mechanisierungsmittel	Bemerkungen
1. Verfahren: Ernte	— Lockern bzw. Unterschneiden des Porrees mit streichblechlosem Pflug (Eigenbau) — einreihig. Zugmittel: Pferde; Anbau des Pfluges an RS 09/124 möglich	
Aufbereitung	— Ziehen und Abklopfen des Porrees, Ablegen in Haufen — Vollständiges Putzen und Sortieren nach TGL, Ablegen (Verpacken) in Kisten — Aufladen der Kisten auf Transportmittel	Unterschiedlich je nach Sorte, Bestellungsart, Erntebedingungen
2. Verfahren: Ernte	— wie 1. Verfahren — Ziehen und Abklopfen des Porrees, loses Verladen auf Transportmittel	Unterschiedlich je nach Sorte, Bestellungsart, Erntebedingungen
Aufbereitung (auf dem Hof)	— Transport und Abladen des Porrees im „Aufbereitungspunkt“ — alle Arbeitsgänge wie beim 1. Verfahren	
3. Verfahren: Ernte	— Roden des Porrees mit Siebkettenroder (E 649), Schwadablage	
Aufbereitung (auf dem Feld)	— Aufnehmen des Porrees aus dem Schwad und gleichzeitiges vollständiges Putzen und Sortieren nach TGL, Ablegen (Verpacken) in Kisten — Aufladen der Kisten auf Transportmittel	Unterschiedlich je nach Sorte, Bestellungsart, Erntebedingungen

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Leiter: Obering. O. BOSTELMANN)

Prinzipiell kann auch das Arbeitsverfahren Nr. 3 auf diese Weise gestaltet werden. Das z. Z. arbeitsaufwendigste Arbeitsverfahren — in Tafel 1 nicht genannt — wird in einzelnen Betrieben noch angewendet; es ist das Roden des Porrees von Hand mit dem Spaten und das Putzen von Hand entsprechend den in Tafel 1 unter „Aufbereitung“ genannten Verfahren.

Das am weitesten verbreitete Ernte- und Aufbereitungsverfahren ist Verfahren Nr. 1, dessen Vorteil darin besteht, daß der Porree unabhängig von Reihenabstand, Bestellungsart (gedrillt oder gepflanzt), Sorte, Boden usw. an den Wurzeln unterschritten und gelockert wird. Das erleichtert den folgenden Arbeitsgang, das Ziehen und Abklopfen des Porrees von Hand, wesentlich. Durch den Einsatz des einreihigen streichblechlosen Pfluges mit Pferdezug kann man außerdem die Schnitttiefe gut an die Standtiefe des Porrees anpassen und damit laut TGL unzulässige Schaftbeschädigungen vermeiden.

#### Der Einsatz des Siebkettenrodgers

Dieses und einige andere Gesichtspunkte sind auch die Ursache dafür, daß das Ernteverfahren mit dem Siebkettenrodger noch nicht sehr verbreitet ist. Obwohl die z. Z. vorliegenden Ergebnisse noch nicht zu einem umfassenden Vergleich ausreichen, kann festgestellt werden, daß dieses Verfahren in bezug auf den Arbeitsaufwand gegenüber allen anderen genannten Ernteverfahren bedeutende Vorteile hat, da hierbei die Maschine auch den sonst notwendigen Handarbeitsgang „Ziehen und Abklopfen des Porrees“ übernimmt. Die Aufbereitung des Porrees, d. h. das Putzen kann anschließend unmittelbar aus dem lockerliegenden Schwad oder unter Dach — wenn der im Schwad abgelegte Porree auf Transportmittel geladen und zum Aufbereitungspunkt transportiert wurde — erfolgen. Einschränkung ist jedoch zu bemerken, daß eine einwandfreie Arbeit mit dem Siebkettenrodger nur auf Böden erreicht wird, die sich zum Erntezeitpunkt in gut siebfähigem Zustand befinden.

Außerdem treten bei der Porree-Ernte mit dem Siebkettenrodger einige Probleme auf, die unbedingt beachtet werden müssen. Das sind vor allem die Faktoren:

- Reihenabstand
- Pflanzenzahl je 1 fm in der Reihe
- Beschädigungen und anfallende Erdmassen
- Verschmutzung.

Die Standardausführung des geteilten Muldenschares am Siebkettenrodger E 649 gestattet eigentlich nur das Ernten von Beständen mit einem Reihenabstand von 62,5 cm, in einem Durchgang werden also zwei Reihen geerntet. Man könnte mit dem Siebkettenrodger auch 3 Reihen mit 41,7 cm Reihenabstand ernten, müßte dabei jedoch mit dem üblichen 2teiligen Muldenschar größere Beschädigungen in Kauf nehmen oder ein 3teiliges Rodeschar verwenden. Durch eine größere Arbeitstiefe kann mit dem Muldenschar keine bessere Arbeitsqualität erreicht werden, da die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen an der Scharkante, die durch die besondere Form des geteilten Muldenschares gegeben sind, bestehen bleiben.

Da der Reihenabstand von 62,5 cm für Porree zu groß, und meist mit Ertragseinbußen verbunden ist, wird gegenwärtig an der Lösung der dreireihigen Ernte von Porree mit einem Reihenabstand von 41,7 cm gearbeitet.

Dieser Weg muß unbedingt beschritten werden, weil der größere Reihenabstand nicht einfach durch einen engeren Pflanzenabstand in der Reihe „erkauft“ werden kann.

Unter den Bedingungen der mechanisierten Ernte ist ein zu enger Pflanzenabstand in der Reihe deshalb nicht möglich, weil jede Porreepflanze einzeln über die Siebkette laufen muß. Dafür ist Voraussetzung, daß die Wurzelballen der einzelnen Pflanzen in der Reihe untereinander nicht verfilzt sind. Das ist in großem Maße davon abhängig, welche Sorte vor-

liegt, ob der Porree gedrillt oder gepflanzt wurde, welche Pflegemaßnahmen erfolgten und welche Wachstumsbedingungen vorhanden waren.

Die Sorten „Carentan“ und „Elefant“ bilden im Gegensatz zum „Kamusch“ ein sehr starkes Wurzelsystem aus, das bei engen Pflanzabständen schnell zur gegenseitigen Verfilzung neigt. Das kommt bei gedrilltem und schlecht ausgedünntem „Carentan“ und „Elefant“ besonders deutlich zum Ausdruck. Wie BIELKA [4] nachweist, werden bei einem Pflanzabstand von  $41,7 \times 10$  cm unter Berücksichtigung der erforderlichen Zuschläge etwa 260 000 Pflanzen je ha benötigt, um einen Ertrag von 200 bis 250 dt/ha zu gewährleisten. Bei exakter Pflanzung würden unter diesen Bedingungen etwa 240 000 Pflanzen je ha mit einem Abstand von 10 cm in der Reihe geerntet werden müssen. Bei einem Reihenabstand von 62,5 cm müßte der Abstand in der Reihe auf etwa 6,5 cm verringert werden, um die gleiche Pflanzenzahl je ha und damit den gleichen Ertrag zu gewährleisten.

Die bisher durchgeführten Messungen an Wurzelballen in verschiedenen Porreebeständen zeigen, daß für die mechanisierte Ernte (Vermeidung des Verfilzens von Wurzelballen mehrerer Porreepflanzen) bei „Kamusch“ ein Mindestpflanzabstand in der Reihe von 4 bis 5 cm und bei „Carentan“ von 8 bis 9 cm notwendig ist. Bei „Elefant“ dürften die Werte bei denen von „Carentan“ liegen. Daraus schlußfolgernd muß die Doppelpflanzung bei Porree wegen der ungünstigen Bedingungen für die mechanisierte Ernte abgelehnt werden. Außerdem wäre die Frage des Ertrages im Vergleich zwischen enger Einzelpflanzung und normaler Doppelpflanzung noch näher zu untersuchen.

Es konnte festgestellt werden, daß engstehender Porree — ganz eng gepflanzt oder gedrillt und wenig ausgedünnt — bei der Ernte mit dem Siebkettenrodger auf Grund der ineinandergewachsenen Wurzelballen in ganzen „Pflanzenketten“ aufgenommen und wieder abgelegt wurde. Diese Erscheinung tritt besonders stark auf, wenn der Boden verhärtet oder zu feucht ist. Unter solchen Bedingungen ist der Einsatz des Siebkettenrodgers nicht zu empfehlen, weil die erwartete Arbeitseinsparung des Aufnehmens und Abklopfens nicht erreicht wird und außerdem größere Verschmutzungen zu verzeichnen sind.

Für den Einsatz des Siebkettenrodgers E 649 bei der mechanisierten Porree-Ernte müssen deshalb Bestellung und Pflege auf dieses Ernteverfahren ausgerichtet und dadurch günstige Voraussetzungen für eine relativ gute Arbeitsqualität bei der Ernte geschaffen werden.

#### Zusammenfassung

Von den gegenwärtig in der Praxis angewandten Verfahren der Porree-Ernte bietet der Einsatz des Siebkettenrodgers hinsichtlich der Senkung des Arbeitsaufwandes die größten Vorteile. Die sich aus der Anwendung des Siebkettenrodgers bei der Porree-Ernte ergebenden Konsequenzen im Hinblick auf Bestellung und Pflege — 62,5 cm Reihenabstand und einzeln stehende Pflanzen — und vor allem die Befürchtung der damit zusammenhängenden Ertragseinbußen trugen dazu bei, daß sich dieses Ernteverfahren bisher nur in wenigen Genossenschaften durchgesetzt hat. Aus diesen und weiteren hier genannten Gründen ergibt sich die Notwendigkeit einer derartigen Verbesserung des genannten Ernteverfahrens und vor allem der Umrüstung des Siebkettenrodgers, damit eine einwandfreie Arbeit in Beständen mit einem Reihenabstand von 41,7 cm möglich ist.

#### Literatur

- [1] BOTHE, J.: Probleme der Mechanisierung der Porree- und Möhrenernte. Deutsche Agrartechnik 16 (1966) H. 8, S. 367 bis 368
- [2] Statistische Jahrbücher der DDR 1961 bis 1966
- [3] STANNEK, G.: Hinweise zur Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden im Feldgemüsebau. Der Deutsche Gartenbau (1965) H. 5, S. 117 bis 120
- [4] BIELKA, R.: Feldgemüsebau, 3. Auflage, 1965, S. 413 A 6756