

Chemie hilft der Landwirtschaft

Seit der Verkündung des Chemieprogramms im November 1958 wurden im VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld (EKB) 15 neue Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel entwickelt, davon vier Mittel speziell gegen Schädlinge an tropischen und subtropischen Kulturen. Von den elf restlichen Mitteln sind fünf für den Flugzeugeinsatz bestimmt, es handelt sich dabei um zwei Herbizide und drei Insektizide. Diese günstige Bilanz ist das Ergebnis einer guten sozialistischen Zusammenarbeit zwischen den Werktätigen und Wissenschaftlern in der Landwirtschaft und im VEB EKB.

Die Anzahl der im EKB neu entwickelten Mittel für den Flugzeugeinsatz weist bereits auf die wachsende Bedeutung der Schädlingsbekämpfung aus der Luft hin. Der VEB EKB kann für sich in Anspruch nehmen, auf diesem Gebiet führend zu sein. So ist das herbizide Flugzeugstreu- und Streumittel Streu-Hormin, auf Basis 2,4-D, das erste Mittel dieser Art in der Welt (Bild 1). Einen weiteren Fortschritt bedeutet die Entwicklung der herbiziden Invertemulsion FHE III, da damit die Gefahr einer Verwehung von Wirkstoffresten auf zweikeimblättrige Nachbarkulturen stark herabgesetzt ist. Nicht zuletzt diesen beiden Mitteln ist es zu verdanken, daß die

Bild 2. Vernebeln von Kombi-Aerosol F in einer Obstplantage



Bild 1. Unkrautbekämpfung mit Streu-Hormin aus der Luft

DDR auf dem Gebiet der Unkrautbekämpfung aus der Luft führend in der Welt ist.

Eine weitere interessante Neuentwicklung ist das insektizide Flugzeugsprühmittel FIP auf Phosphorsäureesterbasis. Wie das bekannte Bi 58 hat FIP eine systemische Wirkung. Der besondere Vorteil der systemischen Mittel ist, daß sie es der Pflanze gewissermaßen ermöglichen, die gefährlichsten Feinde von innen her zu bekämpfen, ohne den Nützlingen, z. B. den Bienen, zu schaden. Über die beiden restlichen Mittel FI 58 und FI 59 ist lediglich zu sagen, daß durch ihren Einsatz auf hunderttausenden Hektar land- und forstwirtschaftlicher Kulturen aller Art große Schwierigkeiten beseitigt wurden.

Neben den Neuentwicklungen werden die herkömmlichen Mittel des EKB, wie Duplinox, Duplexan, Kombi-Aerosol F, Tertiol, Spritz-Hormit u. a. in keiner Weise vernachlässigt, sondern in ihrer Wirksamkeit ständig verbessert (Bild 2). Erwähnenswert ist noch das EKB-Siliciummittel, dessen Entwicklung im Jahre 1962 eine fühlbare Lücke bei der Gärfurterbereitung schloß.

Das bereits oben erwähnte systemische Mittel Mi 58 stellt absolute Spitzenklasse dar und hat sich in kurzer Zeit einen beachtlichen Platz auf dem Weltmarkt gesichert. Dies findet nicht zuletzt Ausdruck in der Erhöhung der Produktion im Jahre 1963 um das Fünffache gegenüber 1962.

Die Werktätigen der Pflanzenschutzmittel-Betriebe des EKB bleiben auch weiterhin ständig bemüht, den Anforderungen der Praxis in bezug auf Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Schädlingsbekämpfungsmittel in vollem Umfang gerecht zu werden.

A 5083

Dr. K. FRITZSCH *

Zuckerrübensaat mit der Einzelkornsämaschine A 765

Wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Erfahrungen über moderne Verfahren der Aussaat und Pflege von Zuckerrüben haben in den letzten Jahren den Übergang zu einer produktiveren Technologie der Standraumzuzucht eingeleitet. Ihre wesentlichsten Phasen sind die Aussaat von technisch aufbereitetem, möglichst weitgehend einfrüchtigem Saatgut mit der Einzelkornsämaschine; erforderlichenfalls mechanisches Vorvereinzeln der Pflanzenbestände mit Ausdüngeräten; schließlich das Nachvereinzeln bzw. Bereinigen mit langer Hacke in aufrechter Körperhaltung.

Mit zunehmender Vervollkommnung und Beherrschung der Technik der Einzelkornsämaschine rückt das Ziel einer Technisierung auch des Nachvereinzeln und damit der völligen Mechanisierung der Standraumzuzucht näher.

Wie bereits in einer früheren Abhandlung dargelegt [1], erfordert die Einzelkornsämaschine die Verwendung einer Spezialmaschine, da das Prinzip der Universaldrillmaschine eine gleichmäßige Körnerfolge nicht ermöglicht. In der bevorstehenden Aussaatkampagne 1963 gelangt die erste Serie der vom VEB Landmaschinenbau Bernburg gefertigten Einzelkornsämaschine vom Typ A 765-2,5 in der sozialistischen Landwirtschaft der DDR zum Einsatz.

* Wissensch. Oberassistent am Landmaschinen-Institut der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Direktor: Prof. Dr. K. RIEDEL).

Beschreibung der Einzelkornsämaschine A 765

Zum Zwischenachsanbau an den Geräteträger RS 09 eingerichtet, gewinnt die Einzelkornsämaschine A 765 den Charakter eines Zusatzgerätes zum Geräteträgersystem. Das Prinzip der überbetrieblichen Standardisierung ist darüber hinaus durch Einbeziehung des Anbau-Vielfachgerätes P 320 des VEB Landmaschinenbau Torgau in die Konstruktion voll verwirklicht worden. Tragbock und Hubwelle des P 320 werden zum Anbau der Einzelkornsämaschine benutzt, während der Werkzeugträger der Einzelkornsämaschine dem des Vielfachgerätes entspricht und mit ihm austauschbar ist.

Die am Werkzeugträger befestigten sechs Säeinheiten sind auf 41,7 cm Reihenweite eingestellt. Ihr Antrieb erfolgt einzeln und voneinander unabhängig über ein vorn laufendes Antriebsrad, von dem durch Keilriemen das Zellenrad betrieben wird. Wie aus dem Schema in Bild 1 u. a. zu ersehen ist, verbindet der Unterrahmen der Einheit Antriebsrad und Druckrolle mit dem Gehäuse, dessen Unterteil als Schleppchar ausgebildet ist. Die hinter dem Schar in der geöffneten Saatrille laufende Druckrolle drückt das Saatgut an den Rillengrund und schafft ihm Bodenschluß und Verbindung zur Bodenfeuchtigkeit. Durch den nachgeordneten Zustrichter wird das Saatgut lose mit Erde bedeckt. Die Anordnung des Schares



Bild 1. Einzelkornsämaschine A 765-2,5 am Geräteträger RS 09 bei der Aussaat

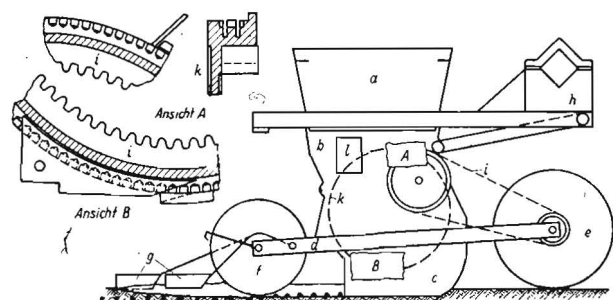
zwischen Antriebsrad und Druckrolle gewährleistet einen ruhigen Lauf der Einheit auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten und bestimmt zudem den Schartiefgang. Der Unterrahmen ist geteilt; in seinem lösbaren Vorderteil befinden sich Langlöcher und im festen Teil drei Bohrungen zum Umstecken des vorderen Schraubenpaares für das Einstellen der Saattiefe auf wahlweise 10, 25 oder 40 mm. Die Keilriemenspannung wird durch Verschieben des Unterrahmen-Vorderteils reguliert.

Gezogen wird die Einheit durch zwei oben am Gehäuse angelenkte Zugrohre, die am vorderen Quersteg des Tragrahmens gelagert sind. Der Tragrahmen selbst ist am Werkzeugträger starr befestigt und faßt beim Ausheben beiderseits des Saatkastens unter je zwei Tragwinkel, während er in Arbeitsstellung der auf dem Boden laufenden Einheit freies vertikales Arbeitsspiel einräumt. In Transportstellung werden die Einheiten gebracht, indem sie mit den hydraulisch abgesenkten Tragrahmen über die Zugrohre verriegelt und dann mit hochgehängten Zustreichern auf maximale Höhe ausgehoben werden. Die an den Enden des Werkzeugträgers in Lagerhülsen eingesteckten Spurreißer sind mit einem Handhebel über Kettenzüge wechselseitig in Arbeitsstellung zu bringen. Mittelstellung des Handhebels bewirkt beidseitiges Ausheben zum Wenden. Für den Transport werden sie hochgeklappt und durch Bolzen gesichert.

Das mechanische Zellenradssystem der Einzelkornmaschine arbeitet mit direktem Zulauf des Saatgutvorrats zum Zellenrad, das den Boden des Saatkastens bildet. Die Füllstrecke reicht über etwa 25 % des Zellenradumfangs und die Füllgeschwindigkeit beträgt beim kleinsten Kornabstand mit $i = 1 : 11,92 \approx 8,4\%$ der Fahrgeschwindigkeit.

Am Ende der Füllstrecke befindet sich ein starres Abkämmermesser, das die Überfüllung der ins Gehäuse einlaufenden Zellen verhindert. Auf der Mantelfläche des Zellenrades befinden sich zwei Zellenreihen nebeneinander mit auf Lücke angeordneten Zellen. Durch beide Zellenreihen laufen Mittel-

Bild 2. Schema der Einzelkornsämaschine A 765 mit Schnitt-Ansichten des Zellenrades; a Saatkasten, b Zellenradgehäuse, c Schar, d Unterrahmen, e Antriebsrad, f Druckrolle, g Zustreicher, h Anlenkung, i Zellenradantrieb, k Zellenrad, l Stillstandsanzeige



nuten, in denen die keilförmigen Auswerfer gleiten, die die Zellenfüllung unterfahren und auswerfen. Die Auswerfer arbeiten nahe dem Schnittpunkt des Zellenkreises mit der Mittelsenkrechten des Zellenrades und sind am Gehäuse befestigt. Ihre Arbeit ist unerlässlich, da nur ein verhältnismäßig geringer Anteil der Knäule die Zelle infolge der eigenen Schwere verläßt. Je nach Ausmaß der Einklemmung der Knäule in der Zelle, nach Schwerpunktlage, Elastizität und Masse des Korns, Umfangsgeschwindigkeit, Keilwinkel des Auswerfers usw., erhalten die Körner beim Abgang verschiedene gerichtete Impulse, die einen erheblichen Einfluß auf die Körnerfolge ausüben. Abwurfriechung und Abwurfgeschwindigkeit haben einen um so stärkeren Einfluß, je größer die Fallhöhe bis zum Boden ist. Störungen in der Kontinuität des Antriebes (wechselnder Schlupf), Erschütterungen der Maschine und Verrollen der Knäule in der Saattrille beeinträchtigen weiterhin die Gleichmäßigkeit der Körnerfolge. Nicht zuletzt ist auch die Saatgutbeschaffenheit von entscheidendem Einfluß auf die Funktion der Maschine.¹

Bei der Konstruktion der Einzelkornsämaschine A 765 wurde von den Erfahrungen und Erkenntnissen hinsichtlich der genannten Erscheinungen ausgegangen.

Für die mit Rücksicht auf die pflanzenbaulichen Gegebenheiten und das Vereinzelungsverfahren zu bestimmenden Kornabstände läßt die A 765 die Wahl zwischen 36, 41, 46 und 51 mm theoretisch vorgegebenem Abstand. Die Einstellung der Kornabstände erfolgt durch Umlegen des Keilriemens bzw. Umdrehen der vorderen, auf der Achse des Antriebsrades laufenden, zweiseitigen Keilriemenscheibe. Unter mittleren Aufgangsbedingungen kann von einer Einstellung auf den kleinsten Kornabstand abgesehen und der bei Auslieferung vom Werk eingestellte zweite Kornabstand von 41 mm beibehalten werden.

In diese Kornabstände ist ein Schlupf des Antriebes von 10 %, wie er sich in wiederholten Messungen im Mittel ergeben hat, einbezogen worden. Die konstruktiven Kornabstände für schlupffreie Arbeit sind dementsprechend zu 33, 37, 42 und 46,5 mm bestimmt worden. Aus den theoretischen Abständen errechnet sich eine Stufung von 100 : 113,9 : 127,8 : 141,7 und für die zugehörigen Aussaatmengen aus den reziproken Werten eine solche von 100 : 87,9 : 78,3 : 70,3. Das heißt, der größte Kornabstand ist 41,7 % größer als der kleinste, für ihn sind 29,7 % weniger Saatgut erforderlich als für den engsten Abstand. In diesen Bereichen bewegen sich also die Einstellmöglichkeiten.

Saatgut und agrotechnische Voraussetzungen

Einzelkornsaat setzt die Verwendung von kalibriertem Saatgut voraus. Saatgutkaliber und Zellenbohrung müssen aufeinander abgestimmt sein, so daß weder Doppelbelegungen der Zellen, noch Fehlbelegungen die Säarbeit beeinträchtigen. Aus Ergebnissen physikalischer und biologischer Untersuchungen der Siebklassen verschiedener Zuckerrüben-Saatgutformen hat sich gezeigt, daß sich der Größenbereich der Saatkünaule zwischen 3,25 und 4,75 mm Dmr. am besten für die Einzelkornsaat eignet. Zur Vermeidung von Doppelbelegungen der Zellen wird diese Rundlochfraktion nachfolgend noch einer Schlitzlochabsiebung mit einem 3-mm-Sieb unterzogen. Diese Kalibrierung führt zu einem tragbaren Kompromiß in bezug auf die technisch-physikalische Eignung, wie auch bezüglich einer wirtschaftlichen Ausbeute aus dem Ausgangssaatgut. Der genannte Größenbereich ist für die Aussaat 1963 für alle Varianten moderner Aussaatverfahren verbindlich.

Die Kalibrierung führt durch Ausschaltung der wenig leistungsfähigen Untergrößen und Übergrößen der Knäule bzw. Knäulbruchstücke zu einer gewissen Nivellierung der Tausend-Knäul-Masse (TKM) der verschiedenen Saatgutformen. Das herkömmliche Monogermersaatgut, dessen TKM um 12 bis 14 g schwankt, weist kalibriert etwa 15 bis 17 g auf. Normalsaatgut, sonst TKM 18 bis 20 g, liegt kalibriert eben-

¹ Eingehende Darstellungen der technologischen und biologischen Eigenschaften verschiedener Zuckerrüben-Saatgutformen im Hinblick auf die Einzelkornsaat in Literatur [2] [3] und [4].

falls bei 15 bis 17 g. Bigerm von ausgangs 20 bis 22 g TKM kommt kalibriert auf die Werte um 17 bis 19 g. Auch hier bestehen natürlich Abhängigkeiten von der Intensität der Aufbereitungsprozesse.

Bei vorgegebenen Kornabständen ist die Aussaatmenge abhängig von der TKM des verwendeten Saatgutes. In Bild 2 sind die Beziehungen zwischen der Tausend-Knäul-Masse in g (früher TKG = Tausend-Korn-Gewicht) und der Aussaatmenge (kg/ha) bei den vorgegebenen Kornabständen nomografisch dargestellt. Die Aussaatmengen liegen demnach am Beispiel von TKM = 18 g bei den gegebenen Kornabständen zwischen 8,5 und 12,0 kg/ha. Der aus Gründen guter Ausbeute notgedrungen weite Kaliberbereich 3,25 bis 4,75 mm Dmr. bringt verschiedene technische Schwierigkeiten mit sich, die jedoch während der Periode der Einführung der Einzelkornsaat in die Praxis in Kauf genommen werden, um eine

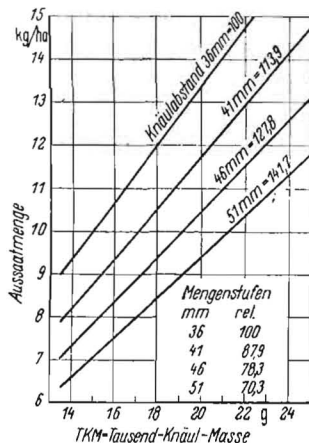


Bild 3. Nomogramm der Beziehungen zwischen TKM (Tausend-Knäul-Masse) und Aussaatmenge bei vorgegebenem Einzelkorn-Abstand

weitere Komplizierung des Systems zu vermeiden. Unabhängig davon besteht jedoch die Bedingung strenger Einhaltung der konventionell festgelegten Kalibergrenzen durch den Saatguterzeuger.

Stärker als jedes herkömmliche Säorgan entmischt das Zellenrad ein uneinheitliches Saatgut. Das ständige langsame Umwälzen des Saatguts im Vorratsbehälter und die Ausübung einer gewissen Siebfunktion durch das Zellenrad führen zur Entmischung des Gekörns und zur Ausbringung in der Größenfolge. Dabei werden anfänglich die kleinen Knäule oder Knäulbruchstücke, häufig auch zu zweien, in die Zellen schlüpfen und ausgebracht werden. Anteile an Übergrößen bleiben dagegen bei diesem „Siebvorgang“ zurück, reichern sich im Saatgutvorratsbehälter zunehmend an und führen in steigendem Maße zu Fehlstellen. Im extremen Fall würde jede Säarbeit unterbleiben, während ein ausreichender Saatgutvorrat vorgetauscht wird. Bei Wahrung der für die Kaliber gestellten Bedingungen liegen jedoch bei der Einzelkornsämaschine A 765 die Doppelbelegungen unter 10 % und die Fehlbelegungen der Zellen unter 0,5 %. Eine Änderung dieser Werte durch Variation der Fahrgeschwindigkeit im praktischen Bereich war während der Erprobung nicht nachweisbar. Die Relationen der Aussaatmengen in den einzelnen Stufen werden nach Versuchsergebnissen in den Grenzen von $\pm 4,0\%$ eingehalten.

Als grundsätzliche agrotechnische Voraussetzungen sind für die Einzelkornsämaschine mit der A 765 gute Saatbettbedingungen zu schaffen. Herbstfurche; gut abgesetzter, harter Boden; ebenes, feinkrümeliges Saatbett, das bis in Saattiefe locker, darunter aber fest ist und Anschluß an den Kapillarsaum des Bodens besitzt, bieten diese Voraussetzungen. Die Maschine gewährleistet dann ruhigen Lauf und gleichmäßige Tiefenlage des Saatguts. Dieses erhält durch das Andrücken an den Rillengrund sofort Keimfeuchte und wird durch die Zustreicher nur lose mit Erde bedeckt. Damit ist für raschen Auf- und ablauf gesorgt, der als beste Vorsichtsmaßregel gegen Schädlingseinfluß gilt. Die kräftige Jugendentwicklung der Pflanzen in den lichten Saatzeilen verläuft ohne die Gefahr des Vergelens und ohne wesentliche Standraumkonkurrenz.

Etappenweise Aussaat kann entfallen, da sich die Vereinzlungszeitspanne verlängert und der Arbeitsaufwand mindert.

Einsatz der Einzelkornsämaschine A 765

Während der 1962 abgeschlossenen Prüfung ist eine mittlere Flächenleistung je Maschine von 140 ha bei einer mittleren Schichtleistung von 11 ha in der Durchführungszeit erreicht worden. Dabei wurde die Maschine mit einer mittleren Arbeitsgeschwindigkeit von 6 km/h gefahren. Der Einsatz am Hang ist bis zu 18 % Längs- und Querneigung möglich. Die konstruktive Fahrgeschwindigkeit des RS 09 liegt im 2. Gang der Gruppe 2 bei 5,95 km/h und im 3. Gang bei 9,23 km/h. Je nach den vorliegenden Bedingungen sollte also im 2. Gang mit voller oder im 3. Gang mit $\frac{3}{4}$ Last gefahren werden. Die Funktionssicherheit der A 765 ist auf einwandfreiem Acker bis zu 8 km/h gegeben. Wie bereits vermerkt, erreicht die Umfangsgeschwindigkeit des Zellenrades maximal 8,4 % der Fahrgeschwindigkeit. Bei den Kornabständen 41, 46 und 51 mm verringert sie sich auf 7,4 bzw. 6,6 bzw. 5,9 %. Eine Beeinträchtigung der Füllsicherheit tritt nicht ein. Bestimmend für die Arbeitsgeschwindigkeit ist der ruhige Lauf der Säeinheiten.

Für den praktischen Einsatz ist es wichtig, daß die Hydraulik des RS 09 völlig in Ordnung ist. Der Arbeitskolben muß voll ein- und ausfahren. Das Einsetzen der Maschine am Vorgewende muß im Anfahren erfolgen und mit mäßiger Senkgeschwindigkeit der Hydraulik. Schlagartiges Absenken des Werkzeugträgers im Stand führt zum Einschlagen der Schare in den Boden, wobei vom Schar und den Gleitblechen ein Bodenstück „ausgestanzt“ und der Auslauf blockiert wird. Das Regelventil für den Ölrücklauf der Hydraulik ist also auf eine geeignete Senkgeschwindigkeit einzustellen.

Bei der Drillarbeit sollte stets auf gute Arbeit der Abstreifer an Antriebsrad und Druckrolle geachtet werden. Beide Abstreifer sind dicht an die Rollen zu bringen, stets scharf zu halten und nachzustellen. Ansetzen von Erde am Antriebsrad führt zu einer Vergrößerung der Kornabstände und an der Druckrolle hat es u. U. eine erhebliche Störung der Saatgutunterbringung zur Folge. Im einen wie im anderen Fall mindert sich die Saattiefe. Stumpfe Abstreifer an der Druckrolle können bei Arbeit auf bindigem Boden außerdem zum Ausheben des Zustreicherpaares führen, das den Abstreifer an einer Traverse trägt.

Da der Füllungsstand der Saatkästen bei der Arbeit nicht sichtbar ist, die Saatkastendeckel aber wegen der Verschmutzungsgefahr geschlossen bleiben müssen, ist es notwendig, die mit einer Füllung zu schaffende Fläche zu erproben. Daraufhin wird in einem bestimmten Rhythmus nachgefüllt. Der Saatgutverbrauch der einzelnen Einheiten muß übereinstimmen und die Saatkastenfüllung sollte noch vor Sichtbarwerden des Zellenrades erfolgen. Es ist nur einwandfrei sauberes Saatgut des richtigen Kalibers zu verwenden! Auftreten von Fremdbesatz in Gestalt von Stoppeln oder Steinchen usw. zwingt zur Nachreinigung des Saatgutes! Fehlleihen oder Zellenradzerstörung können sonst die Folge sein. Ein abschließender Hinweis gilt dem Umsetzen der Maschine mit gefülltem Saatkasten: Das Saatgut rüttelt sich auf längeren Transportwegen im Saatkasten fest und sollte vor Einsatz aufgelockert werden.

Die Erkenntnis, daß die Einzelkornsämaschine eine neue, produktivere Technologie der Standraumzumessung bei Zuckerrüben begründet, beginnt sich durchzusetzen. Der aus ihr zu erwartende bedeutende volkswirtschaftliche Nutzen wird sich in dem Maße einstellen, in dem es gelingt, diese Technologie in allen ihren Phasen zu meistern und in der ganzen Breite der Praxis anzuwenden.

Literatur

- [1] FRITZSCH, K.: Maschine und Saatgut zur Einzelkornsämaschine von Zuckerrüben. Deutsche Agrartechnik (1962), H. 2, 82 bis 84.
- [2] FRITZSCH, K.: Keimleistung und Singularitätsgrad der verschiedenen Zuckerrüben-Saatgutformen im Hinblick auf die Einzelkornsämaschine. Archiv für Landtechnik (1959), H. 2, 94 bis 100 und Wiss. Zeitschr. Univ. Halle, Math.-nat. R. (1959), H. 3, 285 bis 293.
- [3] FRITZSCH, K.: Zuckerrüben-Saatgut zur Einzelkornsämaschine. Die Zuckerrübenzüchtung (1962), H. 1, 6 bis 9.
- [4] RÜSTEL, H. J. und SCHINKEL, W.: Untersuchungen an monokarpem Zuckerrüben-Saatgut im Hinblick auf die Einzelkornsämaschine. Die Zuckerrübenzüchtung (1962), H. 2, 30 bis 34.

A 5092