

Die Mechanisierung der Quadratnestsaat von Mais

Die Quadratnestsaat ist besonders in der Sowjetunion weit verbreitet, und man hat dort ihre Vorzüge vor allem für den Maisanbau viel umfassender ausgenutzt als dies bisher in unserer Landwirtschaft der Fall ist. Wir können deshalb die sowjetischen Erfahrungen in dieser Anbauweise nicht entbehren. Dabei interessieren naturgemäß die von sowjetischen Konstrukteuren entwickelten Legemaschinen verschiedener Typen, deren ständige Verbesserung aus folgendem Beitrag über die wichtigsten sowjetischen Maislegemaschinen deutlich erkennbar ist. Die Redaktion

In der UdSSR werden jährlich rund 20 Mill. ha Mais zur Korn- und Silofuttermittelgewinnung bestellt. Dabei wendet man hauptsächlich das Quadratnestverfahren an, weil sich bei ihm die besten Wachstumsbedingungen ergeben. Außerdem entspricht die maschinelle Pflege der Pflanzen in Längs- und Querrichtung wichtigen agrotechnischen Forderungen; Pflegearbeiten von Hand kommen dabei nur noch wenig vor und können bei genauer Aussaat völlig vermieden werden. Der Saatgutverbrauch sinkt stark, er beträgt nach der Einführung von Gleichstandsämaschinen nur noch 10 bis 12 kg/ha.

Die Quadratnestsaat von Mais konnte erst in den letzten Jahren in größerem Umfang durchgeführt werden, nachdem es gelang, das Säen mit Knotendraht-Sämaschinen völlig zu mechanisieren. Am verbreitetsten ist ein Nestabstand von 70 × 70 cm.

Nach den Daten des Maisinstituts (Tabelle 1 und 2) ist für eine gute Ernte eine optimale Pflanzendichte (Anzahl der Pflanzen je ha bestellter Fläche) erforderlich, wobei der Nestabstand und die Anzahl der Pflanzen im Nest nach den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen den Ertrag weniger beeinflussen.

Da Saatgut normalerweise keine 100prozentige Keimfähigkeit besitzt und ein Teil der ausgesäten Körner von Schädlingen vernichtet werden kann, ist es nicht ratsam, nur ein einziges Korn in jedes Nest zu bringen, weil dabei Fehlstellen entstehen könnten.

Nach den Angaben des Maisinstituts sind deshalb je nach Saatgutsorte bzw. Boden- und Klimabedingungen 25 bis 45% mehr Körner auszusäen, als Pflanzen erforderlich wären.

¹⁾ Übersetzer: W. BALKIN

Tabelle 1. Einfluß der Pflanzendichte auf den Ertrag bei der Quadratnestsaat von Mais (Erastower Versuchsfeld)

Nestabstand [cm]	Anzahl der Pflanzen		Ertrag [dt ¹ /ha]. (Durchschnitt 1949/1952)
	je Nest	je ha	
65 × 65	2	46000	29,9
70 × 70	2	41000	31,2
75 × 75	2	35000	32,1
80 × 80	2	31000	31,2
85 × 85	2	27000	30,4
90 × 90	2	24000	28,8

¹⁾ dt = Dezitonne (neue gesetzliche Bezeichnung für dz = 100 kg).

Tabelle 2. Einfluß der Pflanzenzahl je Nest auf den Ertrag

Nestabstand [cm]	Anzahl der Pflanzen		Ertrag [dt/ha] (Durchschnitt 1950/1952)
	je Nest	je ha	
50 × 40	1	31000	25,9
80 × 80	2	31000	25,9
98 × 98	3	31000	26,5
113 × 113	4	31000	26,1
126 × 126	5	31000	21,2

Man muß also unter weitestgehender Ausnutzung des Landmaschinen- und Geräteparks Säverfahren festlegen, bei denen auf jedes Nest zwei oder drei Körner kommen. Dadurch ergeben sich große Sprünge in der Saatgutmenge, weil sich ja die Anzahl der Körner je Nest nur um ganze Zahlen ändern kann. In dieser Beziehung ist das Verfahren der hektarbezogenen Gleichstandsaat von großer Bedeutung. Dabei wird angestrebt, auf jedem Hektar neben der optimalen Pflanzenzahl die Gleichmäßigkeit der Saat zu erhalten. Gewöhnlich werden zwei Gruppen von Nestern gesät, die sich voneinander um ein Korn unterscheiden; die Anzahl der Nester mit der vorgeschriebenen Körnerzahl beträgt mehr als 90% der gesamten Nestzahl.

In den USA wird für die hektarbezogene Gleichstandsaat die Sämaschine Nr. 444 von McCormick verwendet. In der UdSSR ging im Vorjahr die Sämaschine SKGN-6, die für hektarbezogene und nestbezogene Gleichstandsaat vorgesehen ist, in die Produktion. Bei Verwendung von Gleichstandsämaschinen fällt jede Handarbeit für das Vereinzeln der Maispflanzen fort, die nach den Angaben des Kubaner Forschungsinstituts sonst etwa 15 AKh/ha beträgt.

Die ersten Quadratnestsämaschinen (SsSch-6) besaßen eine von Hand zu bedienende Vorrichtung zur Korrektur der Saatmenge. Diese Vorrichtung bewährte sich jedoch nicht, weil der damit beschäftigte Arbeiter durch die erforderliche höchste Konzentration schnell ermüdete und so Saatfehler entstanden. Die meisten der mit der SsSch-6 bestellten Felder konnte man nur in der Längsrichtung hacken.

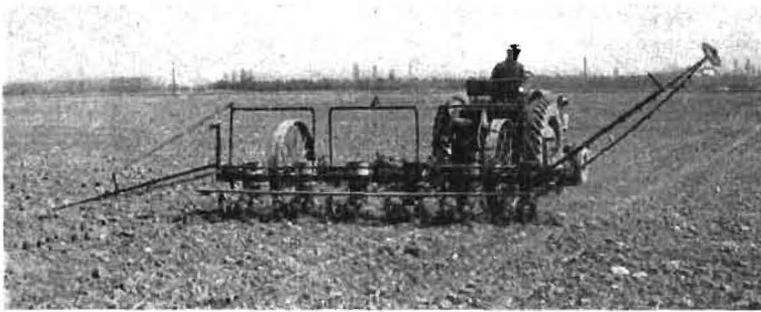
Daher wurde im Jahre 1953 vom Unionsforschungsinstitut für die Mechanisierung der Landwirtschaft (WIM) eine Vorrichtung mit automatischer Saatregelung (mittels Knotendraht) entwickelt, bei der es nicht nötig war, Markierfurchen zu ziehen und von Hand nachzuregulieren. Mit dieser Konstruktion wurden nachträglich alle Sämaschinen SsSch-6 versehen. Die mit diesen Vorrichtungen ausgerüsteten neuen Sämaschinen SsSch-6 erhielten die Bezeichnung SKG-6 und SKGK-6.

Der Mangel der Sämaschine SKGK-6 und anderer Maschinen des gleichen Typs besteht darin, daß der Knotendraht von Hand versetzt werden muß, wozu drei bis fünf Personen erforderlich sind; außerdem ist die Saat zu ungleichmäßig.

In den Jahren 1955 und 1956 wurden die Quadratnestsämaschinen deshalb weiter verbessert, indem man den Knotendraht durch das sog. diagonale Umsetzen mechanisch verlegte. Um die Körner gleichmäßiger auszusäen, wurde der Sächarrumpf vergrößert, außerdem werden sortierte, d.h. gleichgroße Maiskörner verwendet²⁾.

Die in der Sowjetunion gebaute Sämaschine mit mechanischer diagonaler Versetzung des Knotendrahtes hat die Typen-

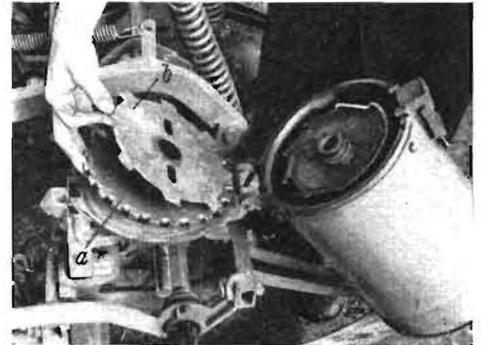
²⁾ S. a. Deutsche Agrartechnik (1956) H. 3 „Die Arbeitsweise der sowjetischen Maislegemaschine SKG(K)-6W“ von W. D. HILLE und „Komplexe Mechanisierung des Maisanbaues“ von K. MARACHTANOW und BUDKO.



▲ Bild 1. Sämaschine SKG(K)-6 W mit hydraulischer Sägerätesteuerung

Bild 3. Säapparat der Sämaschine SKGN-6
a Säräd,
b auswechselbare Auflagescheibe zur Regelung der Saatgutmenge

Bild 2. Anbau-Sämaschine SKGN-6 für die Gleichstandsamt



bezeichnung SKG(K)-6W (Bild 1). Sie besitzt je einen rechten und linken Knotenfänger sowie eine neuartige Spannvorrichtung mit je einem rechten und linken Spannpflock. Als Zugmittel verwendet man Traktoren DT-24, „Belarus“ u. a. (Zugwiderstand während des Säens 550 bis 600 kp). Die günstigste Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 5 km/h. Für Reihenabstände von 60 und 70 cm versieht man sie mit sechs und für Reihenabstände von 90 cm mit vier Säscharen.

Der Knotendraht ist 600 m lang und hat je 70 cm einen Knoten. Versuche haben gezeigt, daß man in ebenem Gelände auch bei einer Drahtlänge von 1200 m noch befriedigende Ergebnisse erzielen kann. Die Sämaschine besät 12 bis 15 ha/h. Bedienung erfolgt durch den Traktorist und einen Sämaschinenführer.

Der Sävorgang erfolgt in zwei Takten; zunächst fällt das Saatgut aus den Saatgutbehältern auf die Dibelklappen in den Säscharen und dann weiter in die von den Säscharen gebildeten Furchen. Die Säräder in den Säapparaten werden über den Bodenantrieb bewegt, sie ergreifen mit ihren Zellen die Körner in den Saatgutbehältern und werfen sie in gleichmäßigen Abständen in die Schare, wo die Körner sich auf den Dibelklappen ansammeln. Eine auf dem Knotendraht gleitende Gabel des Knotenfängers schlägt nach je 70 cm (bzw. nach einem anderen Nestabstand) an einen Knoten an, wird von diesem nach hinten abgelenkt und läßt ihn danach durch eine Erweiterung hindurch. Dann kehrt sie durch Federdruck in ihre Ausgangslage zurück. Bei jeder Ablenkung der Gabel werden alle Klappen in den Säscharen durch die Steuervorrichtung gleichzeitig geöffnet. Die auf den Klappen angesammelten Samenkörner fallen in die Saatscharen und bilden

dort Nester. Die den Scharen folgenden Druckrollen decken die Körner mit Erde zu und walzen sie an. Die Anordnung der Knotenfänger und der Zeitpunkt, zu dem sich die Klappen öffnen, sind so gewählt, daß sich die Nester bereits etwas vor den Knoten bilden. Die Längsverlagerung des Knotendrahtes ist eine charakteristische Eigenschaft der diagonalen selbsttätigen Knotendrahtversetzung.

Die Maisgleichstandsämaschine

Im vorigen Jahr wurde in einer Großserie die neue Quadratnestgleichstandsämaschine SKGN-6 für Mais (Bild 2) gebaut. Sie wurde vom Konstruktionsbüro des Werkes „Roter Stern“ gemeinsam mit dem WISCHOM und dem WIM entwickelt.

Bei den staatlichen Prüfungen zeigte die Sämaschine eine hohe Sägenauigkeit: über 90% der Nester enthielten die geforderte Körnerzahl. Die Genauigkeit der Saatmenge wird einmal durch Einzelkorn-Säapparate erzielt, deren scheibenförmige Säräder am Umfang mit Zellen versehen sind (Bild 3), zum anderen dienen dazu neuartige, doppelte, parallele Dibelklappen und Saatileitungen. In jedem Schar befindet sich eine rechte und eine linke nestbildende Klappe. Bei jedem Sävorgang werden die Körner mittels einer oberen Umlenkklappe zunächst aus drei Särädzellen auf die linke nestbildende Klappe und danach aus der gleichen Anzahl von Zellen auf die rechte Klappe geleitet. Synchronisiervorrichtungen, deren Arbeitsspiel sich nach dem Durchgang von sechs Särädzellen wiederholt, gewährleisten, daß die Arbeit der Säapparate genau mit der Bewegung der Dibelklappen übereinstimmt. Da sich während eines Arbeitsspiels einer Synchronisiervorrichtung zwei Nester bilden, entspricht der Abstand zwischen zwei Drahtknoten einem doppelten Nestabstand. Weil die rechte und die linke Klappe sich abwechselnd öffnen (jede einmal während eines doppelten Nestabstands), bleibt genügend Zeit für das Austrudeln der Maiskörner auf den Klappen, eine der wichtigsten Bedingungen für eine genaue und gleichmäßige Saat.

Die Säräder erfassen mit jeder ihrer Zellen in fast absoluter Genauigkeit nur ein Korn. Für diese Säapparate müssen die Körner nach Dicke, Breite und Länge sortiert werden. In den im 6. Fünfjahrplan vorgesehenen hundert Saatmais-Aufbereitungsbetrieben, von denen einige bereits arbeiten, will man den Mais nach elf Körnungen sortieren.

Die Sämaschine SKGN-6 (Arbeitsbreite 4,2 m) ist eine Anbaumaschine für die Traktoren „Belarus“ und DT-24. Bei einem Scharabstand von 70 cm besteht sie aus drei Gerätegruppen zu je zwei Säscharen; bei 90 cm Scharabstand hat sie nur zwei Gerätegruppen (Arbeitsbreite 3,6 m). Mit der Maschine werden zwei Knotendrahte für Nestquadrate von 70 × 70

90 × 90 cm mitgeliefert. Man kann auch in 70 × 90 cm großen Rechtecken säen. Die Maschine leistet bei einer Geschwindigkeit von 7,2 km/h noch gute Arbeit. Bei einem Nestabstand von 70 cm entspricht das 170 Nestern je Reihe und Minute. Die Sämaschine SKGN-6 übertrifft also die besten amerikanischen Sämaschinen, die nur bis zu 130 Nester je Reihe und Minute legen.

Die Sägerätegruppen sind an der gemeinsamen Halteschiene nicht in der gleichen Weise befestigt. Die mittlere ist mittels eines viergliedrigen Mechanismus angelenkt, wodurch sie sich in der vertikalen Längsebene bewegen und auch in der vertikalen Querebene in gewissen Grenzen drehen kann. Die äußeren Gerätegruppen können sich gegenüber der Halteschiene nur in der vertikalen Querebene drehen. Dadurch paßt sich jede Gerätegruppe den Unebenheiten der Ackeroberfläche an.

Jede Gerätegruppe hat zwei Stütz- und Walzräder mit besonders geformten Reifen. Die Räder (600 mm Dmr.) schließen die Erde über den Körnern und treiben die Säapparate an.

Die beiden Knotenfänger der Sämaschine haben je zwei Gabeln. Die vorderen Gabeln sind über ein Gestänge mit dem Einschaltmechanismus der Synchronisiervorrichtungen und dem Antrieb der linken Dibelklappen, die hinteren Gabeln mit dem Antrieb der rechten Klappen verbunden.

Die Sämaschine wiegt rund 750 kg und ist demnach um 400 kg leichter als eine Anhängemaschine für den gleichen Zweck und von der gleichen Arbeitsbreite.

Die SKGN-6 wird nur vom Traktorist bedient. Am Schlagende wird beim Ausheben der Säscharre der Knotendraht selbsttätig aus dem Knotenfänger geworfen, während Spurscheibe und Säscharre in die Transportlage gebracht werden.

Arbeitsweise der SKGN-6

Der Knoten des Knotendrahtes führt die vordere Gabel des Knotenfängers zurück, wodurch sich in den Säscharren die linken Dibelklappen öffnen und die Synchronisiervorrichtungen die Antriebe der Säapparate einschalten. Die Säapparate werden um eine Viertelumdrehung (sechs Zellen) gedreht und bleiben dann stehen. Aus je drei Zellen fallen die Samenkörner auf die linke bzw. rechte Klappe. Nachdem sich die Sämaschine um einen Nestabstand weiterbewegt hat, führt der Knoten die hintere Gabel zurück, wodurch sich die rechten Dibelklappen öffnen. Nach einem weiteren Nestabstand drückt der nächste Knoten auf die vordere Gabel und das Spiel wiederholt sich. Mit der Sämaschine können genau ein bis drei Körner in jedes Nest gebracht werden. Bei einem oder zwei Körnern werden Auflagescheiben auf die Säräder gesetzt, die einen Teil der Zellen abdecken.

Für die Gleichstandnestsaat mit 70 × 70 cm großen Quadraten sind folgende Saatgutmengen erforderlich:

1 Korn je Nest	20400 Körner/ha
2 Körner je Nest	40800 Körner/ha
3 Körner je Nest	61200 Körner/ha

Falls erforderlich, kann man mit Hilfe von auswechselbaren Auflagescheiben, die einen Teil der Zellen abdecken, Zwischenwerte einstellen. Wenn Grünmais bestellt werden soll, verwendet man Zellenräder, mit denen Saatgutmengen von 80-, 100-, und 120000 Körnern/ha ausgesät werden können.

Tabelle 3. Einfluß der hydraulischen Sägeräteteuerung auf die Leistung

Ausrüstung	Bedienung der Maschine	Leistung ha/Schicht
Mit Steuerung	Traktorist allein	12,5
	Traktorist und Sämaschinenführer	13,5
Ohne Steuerung	Traktorist allein	11,4
	Traktorist und Sämaschinenführer	12,6

Die Sämaschine SKG(K)-6 W mit hydraulischer Betätigung der Sävorrichtungen

Vom WISCHOM und WIM wurde im Jahr 1957 eine Vorrichtung entwickelt, mit der der Traktorist die Arbeitswerkzeuge dieser Anhäng-Sämaschine vom Sitz aus steuern kann. Der Arbeitszylinder der Hydraulik betätigt die Aushebellen der Säscharre. Die Aushebellen sind mit den Spuranzeigern und den Knotenfängerverschlüssen verbunden. Der Traktorist kann durch Betätigen eines Hebels die Säscharre und die Spur-

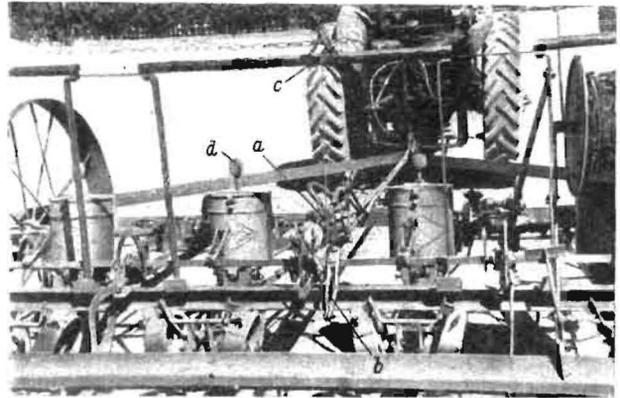


Bild 4. Vorrichtung zur hydraulischen Sägeräteteuerung der Sämaschine SKG(K)-6 W
 a Arbeitszylinder,
 b Hebel zum Ausheben und Senken der Spurscheiben,
 c Laufrolle der Spurscheibenkette,
 d Saatgutstand-Anzeiger

scheiben hydraulisch ausheben und senken sowie den Knotendraht aus dem Knotenfänger abwerfen. Zur Vorrichtung gehören ferner ein Mechanismus zum Ab- und Aufwickeln des Knotendrahtes (ähnlich wie bei der SKN-6) und Saatgutstandanzeiger an den Säbehältern (Bild 4). Eine mit dieser Vorrichtung ausgerüstete Sämaschine kann – ohne anzuhalten – gewendet werden. Nach dem Wenden muß der Traktorist jedoch anhalten und vom Traktor steigen, um den Spannungsflock zu versetzen.

Der Nutzen der Vorrichtung ist aus den in Tabelle 3 enthaltenen Daten der transkaukasischen Maschinenprüfstation zu ersehen. Aus den Angaben der Tabelle 3 folgt, daß die Vorrichtung nicht nur die Arbeit erleichtert, sondern auch die Schichtleistung um 6 bis 7% erhöht bzw. eine Arbeitskraft einspart.

Sämaschine mit knotenlosem Draht und elektromagnetischer Betätigung der Dibelklappen

Sehr interessante Sämaschinen-Versuchsmuster, die mit einem knotenlosen Draht arbeiten, sind in den letzten Jahren entwickelt worden. Auf diesen Sämaschinen befindet sich eine Trommel mit Draht, dessen freies Ende mit einem Halter auf einer am Schlagende gezogenen Grundlinie befestigt wird. Wenn die Sämaschine von dieser Grundlinie zum anderen Schlagende fährt, wickelt sich der Draht ab und legt sich längs der Fahrstrecke der Maschine auf den Boden. Bei der Rückfahrt wird der Draht wieder von der Trommel selbsttätig aufgewickelt. Offensichtlich ist die von der Sämaschine zurückgelegte Strecke von den von der Trommel ausgeführten Umdrehungen abhängig. Diese Abhängigkeit wird für das Öffnen der Klappen durch eine mechanische oder elektromagnetische Vorrichtung ausgenutzt.

Der Umfang der Trommel ist gewöhnlich einem Nestabstand oder dessen Vielfachem gleich, es sind aber auch andere Ausführungen bekannt. In der Vorrichtung von SKORTSCHENKO

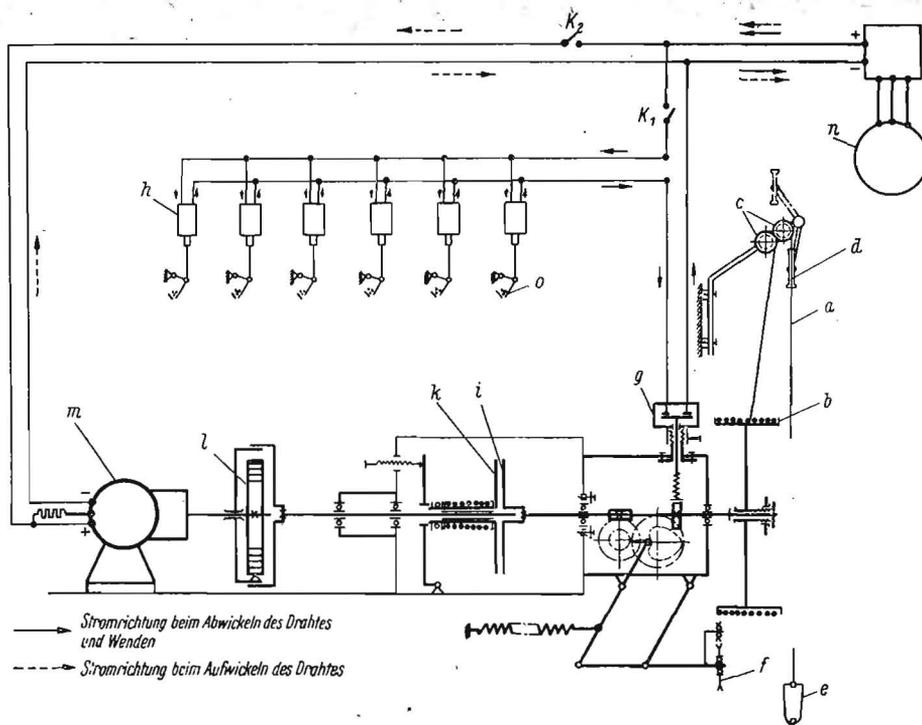


Bild 5. Schema einer Sämaschine mit knotenlosem Draht und elektromagnetischer Betätigung der Dibelklappen

- a knotenloser Draht
- b Drahttrommel
- c horizontale Rollen
- d Hebel
- e Klammer
- f Aufrollvorrichtung
- g elektrischer Kontakt
- h Elektromagnet der Dibelklappe
- i Abtriebscheibe der Gleitkupplung
- k Antriebscheibe der Gleitkupplung
- l Untersetzungsgetriebe
- m Motor
- n Lichtmaschine des Traktors
- o Dibelklappe im Säschar

→ Stromrichtung beim Abwickeln des Drahtes und Wenden
 --- Stromrichtung beim Aufwickeln des Drahtes

z. B. umschlingt der Draht eine Scheibe auf einer Steuerwelle, die durch eine umlaufende endlose, mit Mitnehmern versehene Kette mit den nestbildenden Klappen verbunden ist. Um den Schlupf des Drahtes auf der Scheibe zu beseitigen bzw. zu verringern, sind selbsttätige Klemmen vorgesehen.

Der Draht muß mit gleichbleibender Spannung ab- und aufgewickelt werden, weshalb die Vorrichtung mit einer Gleitkupplung versehen ist. Beim Abwickeln des Drahtes wird die Trommel von der Vorrichtung gebremst und beim Aufwickeln begrenzt die Vorrichtung das auf die Trommel übertragene Drehmoment. Die Vorrichtung wird von den Laufrädern der Sämaschine oder von einem kleinen Motor angetrieben, der von der Lichtmaschine des Traktors gespeist wird.

Der knotenlose Draht muß sich korrekt, Windung neben Windung, auf die Trommel aufwickeln, was durch Aufrollvorrichtungen erreicht wird.

Beim Säen mit dem knotenlosen Draht braucht man die Sämaschine an dem der Grundlinie gegenüberliegenden Ende des Feldes nicht vor und nach dem Wenden anzuhalten. Bei der Grundlinie läßt sich der Drahthalter wesentlich schneller versetzen als der Spannungsflock des Knotendrahtes.

Die Leistung dieser Sämaschinen kann man gegenüber der Leistung einer normalen Sämaschine SKG(K)-6W wesentlich steigern. Besonders gut funktioniert der knotenlose Draht, wenn die nestbildenden Klappen elektromagnetisch betätigt werden.

Im Jahre 1957 wurde eine solche, vom Unionsforschungsinstitut für Elektrifizierung der Landwirtschaft entwickelte Sämaschine (Konstrukteur N. N. BURENKO) in zwei Maschinenprüfstationen (PUSCHKINO und KNIITIM) geprüft. Das Schema dieser Maschine zeigt Bild 5.

Der dünne knotenlose Draht a (0,6 mm Dmr.) führt von der Trommel b an zwei horizontalen Rollen c vorbei durch den Hebel d. Das Drahtende wird mit einer Klammer e über der Grundlinie befestigt. Beim Aufrollen läuft der Draht durch die Aufrollvorrichtung f, die von einer Kurvenscheibe gelenkt wird. Während jeder Umdrehung der Trommel schließt ein

Schalter in einem bestimmten Augenblick einen elektrischen Stromkreis, wodurch sich die elektromagnetisch betätigten Dibelklappen h öffnen. Die Abtriebscheibe i der Gleitkupplung ist mit der Trommel b und die Antriebscheibe k über ein Untersetzungsgetriebe l mit dem 0,35-kW-Motor m verbunden. Der Stromkreis wird von der 12-V-Lichtmaschine des Traktors gespeist. Wenn die Sämaschine von der Grundlinie wegführt und der Draht sich abwickelt, steht die Scheibe k still, bei der Rückfahrt wird sie vom Elektromotor mit einer Drehzahl gedreht, die schneller ist als jene der Scheibe i. Wenn die Sämaschine an dem der Grundlinie gegenüber liegenden Schlagende wendet, wird der Hebel d nach vorn in die gestrichelt gezeichnete Stellung umgelegt. Beim Wenden an der Grundlinie löst sich die Klammer e selbsttätig vom Drahthalter und die Sämaschine wendet wie auf der gegenüberliegenden Seite, ohne angehalten zu werden. Mit dieser Sämaschine ist eine sehr genaue Anordnung der Nester möglich.

Das Zweimaschinen-Säaggregat des WISCHOM mit elektromagnetischen nestbildenden Klappen und Papierband

Auch bei dem von der Kubaner Maschinenprüfstation im Jahre 1957 erprobten Zweimaschinen-Säaggregat des WISCHOM werden die Dibelklappen elektromagnetisch betätigt. Die Klappen öffnen sich in allen zwölf Säscharen zuverlässig und gleichzeitig. Da jedoch an Stelle des glatten Drahtes ein Papierband verwendet wird, kamen Bedenken auf, weil das Band vor Feuchtigkeit geschützt werden muß, bei der Saat jedoch im Boden verbleibt.

Das Band gleicht den in der Telegrafie verwendeten Papierbändern, Verbrauch 1,5 kg Band/ha. Die Erprobung einer Versuchsserie dieser gekoppelten Sämaschinen unter normalen Arbeitsbedingungen ist vorgesehen.

Aus dem vorstehenden Bericht ist zu ersehen, daß die Technik der Quadratnestsaat von Mais in der UdSSR in kurzer Zeit ständig verbessert wurde. Die auf diesem Gebiet weiter durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen, Entwicklungs- und Konstruktionsarbeiten versprechen für die nächste Zukunft neue Erfolge.

AU 3111