

Bericht über die Mechanisierung des Maisanbaues im Institut KNIITIM (UdSSR)

Die Einführung industrieller Produktionsmethoden ist auch in der Landwirtschaft der UdSSR ein wichtiger Faktor zur weiteren Erhöhung der Produktion und zur Steigerung der Arbeitsproduktivität. Der Verfasser hatte Gelegenheit, im Jahr 1962 mehrere Monate im Kubanischen Wissenschaftlichen Forschungsinstitut zur Erprobung von Landmaschinen und Traktoren (KNIITIM) zu arbeiten und sich mit dessen neuesten Forschungsergebnissen auf dem Gebiet vertraut zu machen. Das Institut befaßt sich nicht nur mit der Erprobung von Landmaschinen und Traktoren, sondern auch mit der Ausarbeitung neuer Technologien, speziell für den Mais-, Zuckerrüben- und Getreideanbau. Für den gesamten Maisanbau ist die Arbeitsgruppe des Helden der sozialistischen Arbeit W. J. PERWITZKI verantwortlich, die aus drei Mechanisatoren besteht. Diese Gruppe baute 1962 insgesamt 700 ha Mais an, davon 214 ha als Silomais und 486 ha als Körnermais. Nach der Ernte der Wintergerste wurde noch auf 140 ha Zweitfruchtmais ausgelegt, der aber infolge der großen Trockenheit nicht aufging. Die 700 ha wurden von den drei Mechanisatoren der Arbeits-Gruppe allein bearbeitet, von den Herbstarbeiten über die Frühjahrsbearbeitung bis zur Ernte. Nur zur Frühjahrsvorbereitung der Äcker und zum ersten Stoppelschälern während der Ernte wurde zeitweise ein Traktorist aus einer anderen Gruppe zusätzlich benötigt. Den Abtransport des Erntegutes besorgte die Transportabteilung des Instituts. Insgesamt betrug der Ernteertrag 1962 an Körnermais in der Arbeitsgruppe 25 967 dt und der Arbeitsaufwand 8,5 AKmin/dt.

Diese großen Flächenleistungen bei geringstem Aufwand waren möglich durch die Spezialisierung der Arbeitskräfte, die Ausschaltung jeglicher Handarbeit und die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch erhöhte Fortschrittsgeschwindigkeit (Fg) und Arbeitsbreite.

Im folgenden soll näher auf die Methode der Arbeitsgruppe und die dazugehörigen Maschinen eingegangen werden.

Aussaat

Seit mehreren Jahren wurden im KNIITIM Vergleiche zwischen Quadratnestsaat und Punktiersaat durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß die Erträge bei entsprechender Bodenbearbeitung und Düngung etwa gleich hoch lagen. Es wurden von Jahr zu Jahr größere Flächen in Punktiersaat ausgelegt, da die Anwendung dieses Aussaatverfahrens eine erhebliche Steigerung der Arbeitsproduktivität und eine Senkung der Kosten ermöglichte. So beträgt die Wendezeit, ohne Auffüllen von Saatgut, bei Quadratnestsaat im Durchschnitt 3,9 min, bei Punktiersaat 0,4 min je Wendung. Dazu kommen bei Quadratnestsaat noch die Zeiten für Auslegen und Aufnehmen des Drahtes, Nestkontrollen, Regulierung der Quadratnesteinrichtung an den Legemaschinen und Beseitigung von Brüchen des Knotendrahtes sowie andere Störungen.

* Institut für Mechanisierung der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg (Direktor: Dr. H. MAINZ)

Bild 1. Die neue achtreihige Maislegemaschine SKPN-8 ist für Punktiersaat ausgelegt



An den Legemaschinen ergeben sich seit Fortfall der Quadratnesteinrichtung erhebliche Masseinsparungen. Die sechsstreihige SKGN-6 wiegt 760 kg, die achtreihige SKPN-8 780 kg, also trotz größerer Anzahl Säaggregat mit gleichem Grundaufbau nur 20 kg mehr.

Ein weiterer Nachteil der Quadratnestsaat besteht darin, daß auch bei genauer Maschineneinstellung und bei richtiger Spannung des Knotendrahtes die Fg nicht über 6,5 km/h gesteigert werden kann, da sonst durch den Verteiler- und Säklappenmechanismus die Legegenauigkeit stark abnimmt und die Körner im Nest zu weit auseinandergezogen werden. Auch die Kornbeschädigungen steigen rasch an. Bei der Punktiersaat kann man mit Maschinen, die mit Außenzellenscheiben ausgerüstet sind, die Fg bis auf 9 km/h steigern, ohne daß die Legegenauigkeit leidet.

Nach PERWITZKI u. a. ergeben sich folgende Leistungsvergleiche [1]:

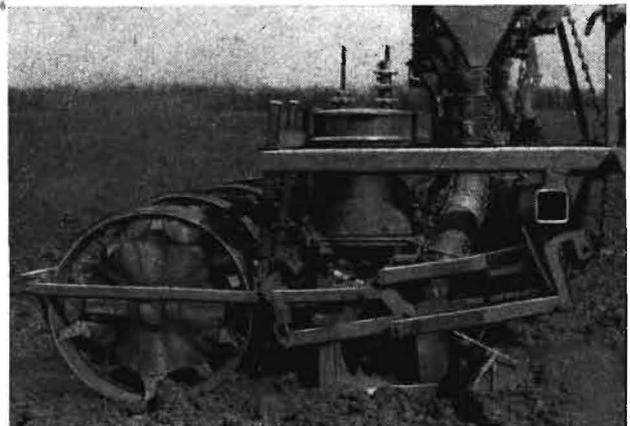
- Leistung bei Quadratnestsaat mit der SKGN-6 am Tage 16 bis 19 ha, bei Punktiersaat mit der achtreihigen SKPN-8 am Tage 35 bis 37 ha.
- Dabei werden der Aufwand an AKh um 44 % und die direkten Kosten um 13 % gesenkt. Ein Arbeitstag wird mit 10 h angegeben.

Die Punktiersaat wurde Ende 1962 vom Ministerium für Landwirtschaft für das gesamte Gebiet der UdSSR empfohlen und soll 1963 zunächst auf 100 000 ha in Großversuchen nochmals erprobt werden. Voraussetzung ist eine entsprechende Bodenkultur und Unkrautbekämpfung. Wo diese nicht gegeben sind, soll der Mais weiterhin im Quadratverband ausgelegt werden.

1962 wurden zwei neue Typen von Legemaschinen erprobt, und zwar die SKNK-6 sowie die SKPN-8 (Bild 1). Die SKNK-6 ist eine sechsstreihige Anbaumaschine mit Einrichtung für Quadratnestsaat, die SKPN-8 ist achtreihig und nur für Punktiersaat geeignet. Die Säaggregate sind bei beiden gleich und beide haben eine Vorrichtung zur Zusatzdüngung des Maises. Neu ist bei beiden Einzelaufhängung und Einzelantrieb der Säaggregate, eine einfache Regulierung der Saatmenge von 26 500 bis 89 700 Körner je ha bei 70 cm Reihentfernung durch Auswechseln der Kettenräder im Antrieb, und leichte Verstellbarkeit der Reihentfernung auf 60, 70 und 90 cm. Durch Parallelogrammaufhängung der Säaggregate ist eine gute Boden Anpassung gewährleistet, die Tiefenregulierung erfolgt sehr einfach über ein Rastersegment und eine Knebelschraube (Bild 2).

Nachteilig macht sich bei beiden Maschinen der große Abstand von 42 cm zwischen Säscheibe und Furchenboden bemerkbar. Die Körner erleiden während des Falles in der Saatleitung große Verzögerungen, so daß mit beiden Maschinen keine Gleichstandsamt zu erreichen ist.

Bild 2. Tiefenregulierung der Säaggregate an den Maislegemaschinen SKPN-6 und SKPN-8



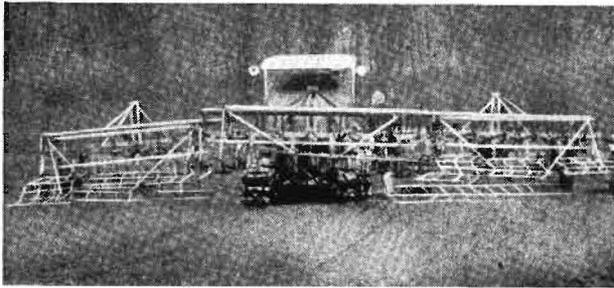


Bild 3. Dreiteiliger Grubber mit gekoppelter Egge für 9 m Arbeitsbreite

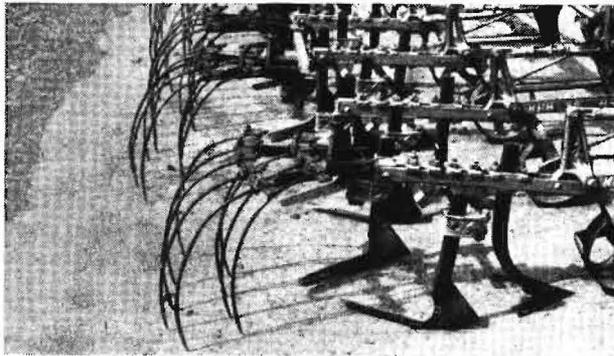


Bild 4. An den Hackgeräten zusätzlich angebaute Ackerbürsten-Sektionen zur Lockerung der Schutzstreifen unmittelbar an den Pflanzenreihen

In Zukunft soll die Arbeitsbreite noch vergrößert werden. So wurde 1962 erstmalig ein Versuch mit einer sechszehnstufigen Legemaschine durchgeführt. Man hat dazu eine SKPN-8 an den Dreipunktbau des Kettentractors T-74 angebaut, eine SKPN-8 halbiert und je eine Hälfte an die beiden seitlichen Kopplungsbalken des T-74 angeschlossen. Bis auf einige Schwierigkeiten mit den Spurreißern hat sich das System gut bewährt und soll 1963 auf größeren Flächen eingesetzt werden. Die Arbeitsbreite beträgt 11,20 m.

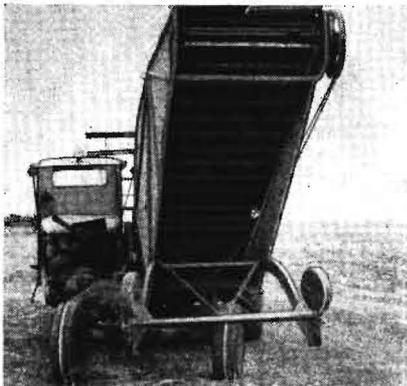


Bild 5
Maiserntemaschine
SKN-2,6

Bild 6
Beim Mähdrescher
SK-3 mit Häckster
F-15 wird der Häcksel
von einem Wurf-
gebläse auf das ne-
benherfahrende
Transportfahrzeug
geblasen



Pflege

Die Hauptmethode zur Unkrautbekämpfung in der Arbeitsgruppe PERWITZKI ist eine intensive Bodenbearbeitung im Herbst nach der Ernte der Vorfrucht und im Frühjahr vor der Maisbestellung [2]. In der Fruchtfolge steht Mais nach Mais oder Winterweizen. Im Herbst werden die Winterweizen- und Maisstopffelder zwei- bis dreimal mit zunehmender Tiefe von 7 bis 12 cm und in verschiedenen Richtungen mit der Scheibenegge bearbeitet. Wenn viele Wurzelunkräuter vorhanden sind, wird statt der dritten Bearbeitung mit der Scheibenegge einmal der Schälplflug eingesetzt. Abschließend wird eine 30 cm tiefe Winterfurche gezogen. Begünstigt wird diese Methode dadurch, daß die Körnermaisernte Anfang Oktober abgeschlossen ist und im Kubangebiet bis in den Spätherbst hinein trockenes Wetter herrscht.

Das Hauptaugenmerk legt man im Frühjahr auf die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, da der Grundwasserspiegel im Gebiet des KNITIM bei 40 bis 60 m liegt, die Niederschlagsverteilung im Sommer ungünstig und sehr unsicher ist und außerdem fast den ganzen Sommer über ein sehr trockener und heißer Wind weht [3].

Die Frühjahrsbearbeitung beginnt mit dem Abschleppen oder -eggen der Schläge, sobald es Bodenfeuchtigkeit und Witterung gestatten. Beim Auftreten von Wurzelunkräutern in stärkerem Maße werden die Schläge anschließend einmal in einer Tiefe von 3 bis 5 cm mit dem Schälplflug ohne Streichbleche bearbeitet, sonst zweimal über Kreuz gegrubbelt, das erste Mal 10 bis 12, das zweite Mal 6 bis 7 cm tief. Dadurch wird erreicht, daß das Saatgut bei einer durchschnittlichen Legetiefe von 10 cm in ein abgesetztes und genügend feuchtes Saatbett kommt.

Zur Bodenvorbereitung wird ein dreiteiliger Grubber mit gekoppelter Egge von insgesamt 9 m Arbeitsbreite eingesetzt (Bild 3), den man an einen Kettentractor T-74 mit seitlichem Kopplungsbalken anbaut.

Die Saatkpflege beginnt mit einer Vorauflegge und einem Eggenstrich nach Aufgang des Mais im Drei- bis Vierblattstadium. Eingesetzt wird dazu eine auf 21 m Breite gekoppelte Egge mit einer Tagesleistung von 120 bis 150 ha bei einer Fg von 4,5 bis 6,5 km/h. Unkrautstriel werden zwar wegen der besseren Wirkung und der geringen Maisbeschädigungen bevorzugt, sie waren aber nicht in genügender Anzahl vorhanden. Deshalb wurden noch Zinkeneggen eingesetzt. Bei einer Pflanzenhöhe von etwa 15 cm wird das erste Mal in einer Tiefe von 6 bis 8 cm gehackt. Dazu verwendet man Anbauhackgeräte von Typ KRN-4,2 für sechs Maisreihen oder KRN-5,6, für acht Maisreihen ohne Steuermann. Mit dem achtreihigen Hackgerät ist gegenüber dem sechsstufigen eine Senkung des Arbeitsaufwandes um 31 % und der direkten Kosten um 28 % möglich [1]. Für jede Zwischenreihe werden seitlich zwei Winkelschare und in der Mitte ein breites Gänsefußschar angebaut. Da die Fg auch bei der ersten Hacke etwa 6,5 km/h beträgt, läßt man 280 bis 320 mm breite Schutzstreifen über den Maisreihen liegen. Das ist auch notwendig, um die Maiswurzeln möglichst wenig zu schädigen. Um den Boden in diesen Schutzstreifen trotzdem lockern und die einjährigen Unkräuter vernichten zu können, werden an die Hackgeräte noch Sektionen der Ackerbürste angebaut (Bild 4). Die Ackerbürstenzinken beschädigen die Maispflanzen kaum, vernichten dafür aber 70 bis 75 % aller einjährigen Unkräuter [2]. Die Hackschare sind selbstschärfend und haben eine neue Form. Sie sind fabrikmäßig an der Unterseite mit einer dünnen „Sormait-Schicht“ versehen, die auch nach der Bearbeitung von 400 ha eine genügende Schärfe und damit eine befriedigende Hackqualität gewährleistet. Die Schare brauchen während der gesamten Pflegesaison nicht erneuert oder geschärft zu werden. Dadurch sinkt der Wartungsbedarf der Hackgeräte beträchtlich, die Werkstätten werden entlastet, Arbeitsleistung und -qualität der Hackgeräte steigen.

Die zweite Hacke erfolgt bei einer Maishöhe von etwa 40 cm. Dazu werden die beiden Winkelschare abgenommen und an ihrer Stelle zwei Meißelschare angebracht. Diese sind mit einem Trichter zur Einbringung von Zusatzdünger versehen. Die zweite Hacke erfolgt in einer Tiefe von 3 bis 4 cm, den Schutzstreifen verbreitert man dabei auf 320 bis 360 mm und häufelt dafür die Maisreihen etwa 3 cm hoch an. Dadurch werden die kleinen Unkrautpflanzen mit Erde bedeckt und vernichtet. Bei der mechanisierten Ernte stört diese Anhäufelung nicht. Die Ackerbürstensektionen sind bei der zweiten

Hacke nicht mehr einzusetzen, da die Maisbeschädigungen zu stark ansteigen. Die Fg beträgt mit dem KRN-5,6 etwa 9 bis 10 km/h und die Tagesleistung um 45 ha. Die Hackgeräte passen sich allen Bodenunebenheiten gut an, da sie einzeln am Rahmen mit Parallelogrammen befestigt sind.

Die im Quadratverband gelegten Flächen werden zusätzlich zu den beiden Längshacken einmal in Querrichtung gehackt. Diese Querhacke erfolgt gleichzeitig mit der ersten Längshacke.

Etwa fünfzig Prozent der Maisflächen erhalten gleichzeitig mit der Aussaat, die restlichen fünfzig Prozent mit der zweiten Hacke eine Zusatzdüngung von granuliertem Superphosphat. Dazu sind auf Legemaschine oder Hackgerät Vorrichtungen für die Zusatzdüngung aufgebaut.

Die Herbizidanwendung gewinnt auch in der UdSSR an Bedeutung. Die Arbeitsgruppe PERWITZKI führte 1961 einige Versuche mit Simazin und Atrazin mit gutem Erfolg durch. Man vertritt jedoch die Meinung, daß Herbizide nur als eine Notmaßnahme bei starker Verunkrautung mit Wurzelunkräutern angewendet werden sollten, wenn die Bodenbearbeitung und der Kulturzustand des Bodens noch nicht Unkrautfreiheit garantieren. Diese Meinung hat unter den wenig unkrautwüchsigen Bedingungen des Nordkaukasus Berechtigung, nicht aber für das Gesamtgebiet der UdSSR. Im KNITIM wurden 1962 nur einige Maisflächen mit 2,4-D-Mitteln (1,5 kg in 100 l Wasser je ha) behandelt, die eine stärkere Verunkrautung mit Disteln aufwiesen.

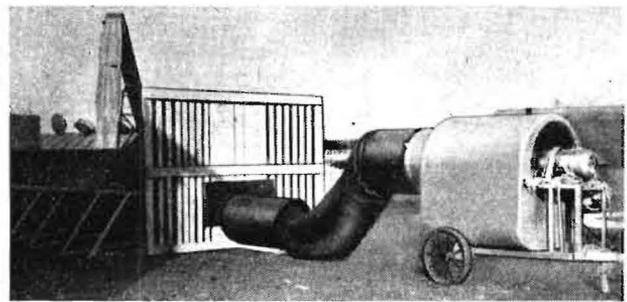


Bild 7
Entlieschmaschine
OPP-5

Bild 8
Zur Trocknung der
Maiskolben dient
das Gebläse WP-300
mit Dieselöl-Heizung

Der Transportraum wird durch die lockere Häckselchüttung schlecht ausgenutzt; die Häckselevatoren wurden deshalb um 1 m verlängert, um auf die Transportfahrzeuge größere Aufbauten aufsetzen und die Ladepersonen einsparen zu können.

Bei der SKN-2,6 wird der Maishäcksel in einem Bunker gesammelt und während eines kurzen Haltens über einen Rollboden insgesamt auf das Transportfahrzeug verladen. Beim Mähdrescher mit I-15 wird der Häcksel von einem Wurfgebläse auf das nebenfahrende Transportfahrzeug geblasen (Bild 6). Der Nachteil der Kombination von Mähdrescher und Häcksel besteht darin, daß viel unproduktive Masse, nämlich der gesamte Dresch- und Siebteil des Mähdreschers mit über das Feld gefahren werden muß. Der Häckseltransport erfolgte im KNITIM ausschließlich mit LKW vom Typ GAZ-93, die Verteilung und Verfestigung im Durchfahrtsilo sowie das Bedecken mit Erde mit Hilfe von Planiertraufen. Die zwei bis drei Hilfskräfte am Silo werden nur benötigt, um bei Hängenbleiben des Häckselns an der rückwärtigen Klappe des LKW einzugreifen.



Die Körnermaisernte erfolgte vorwiegend mit der Maiserntemaschine KKCh-3. Sie verursacht im Vergleich zum Mähdrescher geringere Verluste und weniger Kornbeschädigungen. Der schlechte Entliesungsgrad der Kolben bedingt jedoch einen hohen Aufwand an AKH für die Nachbearbeitung. Die Entlieschmaschinen OPP-5 (Bild 7) und OP-4B reichen in ihrer Kapazität noch nicht aus, deshalb mußte ein großer Teil der Kolben von Hand nachbearbeitet werden. Gefordert wird eine Erntemaschine mit Entlieschvorrichtung nach dem System der KKON-3. 1962 wurde eine UKSK-2,6 mit Entlieschvorrichtung im Institut angeliefert, aber noch nicht eingesetzt.

Die schnelle Trocknung der Maiskolben erfolgt vielfach in offenen Horden mit Hilfe eines Gebläses WP-300 mit Dieselöl-Heizung (Bild 8). Dieses Gebläse kam 1962 erstmalig zum Einsatz, Leistungsdaten sind noch nicht bekannt [3].

Gespritzt wird mit einer Anbauspritze ONG-WIM mit 15 m Arbeitsbreite und Ganzflächenbehandlung. Bei einer Fg von 12 bis 14 km/h und der großen Arbeitsbreite betrug die Leistung je Tag 60 bis 70 ha und mehr. Durch Mitführen eines speziellen Tankwagens für die Spritzlösung ist Einmannarbeit möglich und die Arbeitsproduktivität höher als bei Flugzeug-einsatz.

Gespritzt wird mit einer Anbauspritze ONG-WIM mit 15 m Arbeitsbreite und Ganzflächenbehandlung. Bei einer Fg von 12 bis 14 km/h und der großen Arbeitsbreite betrug die Leistung je Tag 60 bis 70 ha und mehr. Durch Mitführen eines speziellen Tankwagens für die Spritzlösung ist Einmannarbeit möglich und die Arbeitsproduktivität höher als bei Flugzeug-einsatz.

Ernte

Der Einsatz der Erntemaschinen erfolgt im Komplex, aber auf verschiedenen Beeten, damit sich die Maschinen bei auftretenden Störungen nicht gegenseitig behindern.

Zur Silomaisernte wurden folgende Maschinen eingesetzt:

Die auch bei uns bekannte SK-2,6, die SKN-2,6 (Bild 5) auf dem Geräteträger SSh-75, die UKSK-2,6 und der Mähdrescher SK-3 mit Maischneidwerk ShKN-2,6 und Häckslers I-15.

Die Häcksellängen sind bei den meisten Maschinen noch zu groß. Gefordert werden Häcksellängen von 20 bis 45 mm, erreicht wurden:

bei der SKN-2,6 = 30 ... 40 mm SK-2,6 = 50 ... 70 mm
UKSK-2,6 = 40 ... 70 mm I-15 = 80 ... 100 mm

Die am häufigsten vorhandene Maschine ist die SK-2,6. Trotz der Forderung, diesen Maschinentyp mit einem Gebläse auszurüsten, erfolgte auch 1962 die Häckselverladung noch über einen Elevator. Die Verluste liegen zwischen 2,45 und 5,2 %.

Zusammenfassung

Es wurden moderne Anbauverfahren für den Silo- und Körnermais in der Arbeitsgruppe PERWITZKI studiert. Haupt-sächlichste Mittel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität sind: Erarbeitung ökonomischer Anbauverfahren, Spezialisierung, Einmannbedienung der Maschinen, erhöhte Fg und vergrößerte Arbeitsbreite.

Literatur

- [1] PERWITZKI, W. J. / RÓGINSKI / KONOWALENKO, L. A. / WASILTSCHENKO, A. A.: Punktirni posew kukurusy. Selskaja slusn voio 20. Sept. 1962
- [2] PERWITZKI, W. J.: Minuty i zentnery. Krasnodarskoje knishnoje isdatelstwo 1962
- [3] OSKIN, A. I. / WASILTSCHENKO, A. A. / JERKALJEW, A. D. / KONOWALENKO, J. A.: Opyt wosdelywanija kukurusy w swene W. J. Perwikogo. Bjuro technitscheskoj informazii i reklamy. Moskwa 1962
- [4] NESTLER, W.: Abschlußbericht über das Zusatzstudium an der Timirjasew-Akademie Moskau. Bibliothek der Hochschule für Landwirtschaft Bernburg A 5298