

# Maisanbau und seine Mechanisierung in Ungarn<sup>1)</sup>

In dieser ausführlichen Betrachtung über die Entwicklung und den heutigen Stand des Maisanbaues in Ungarn beschreibt unser Budapester Mitarbeiter die verschiedenen Anbauarten und die dabei zum Einsatz kommende Technik. Besonders interessant erscheint uns in diesem Zusammenhang die „Zwillingsaat“ nach Prof. KOLBAI, die nach den bisherigen Erfahrungen in Ungarn große Zukunftsaussichten haben dürfte. Obwohl der Anbau von Körnermais in Ungarn vorherrscht, verdienen auch die dort für die Silomaiskulturen angewendeten Arbeitsverfahren und Maschinen unsere Beachtung.

Die Redaktion

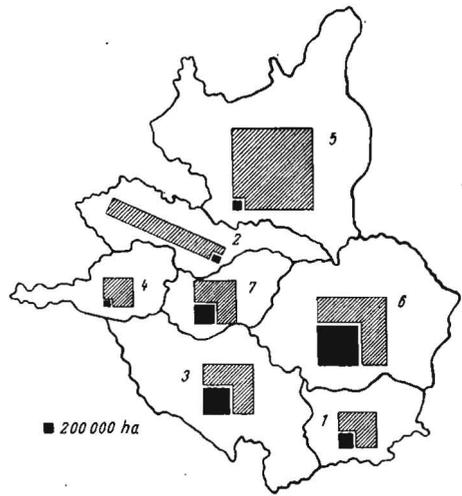


Bild 1. Maissaatflächen (schwarze Flächen) im Vergleich zu den LN (schraffierte Flächen) mitteleuropäischer Länder vor 1938.  
1 Bulgarien, 2 CSR, 3 Jugoslawien, 4 Österreich, 5 Polen, 6 Rumänien 7 Ungarn

Mais ist nach Weizen die wichtigste Kulturpflanze in Ungarn und wird hier seit Jahrhunderten angebaut. In Europa wurde der Mais schon im Jahre 1542 von LEONHARD FUCHS als „türkischer Weizen“ beschrieben; nach Ungarn wurde er um 1590 aus Italien gebracht. Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wird er auch als Futtermais gebaut und seine Kultur wird öfters beschrieben. Schon im Jahre 1817 wurde die Pflege mit der Pferdehacke und auch die Quadratnestsaat in der einschlägigen Literatur erörtert. In den letzten Jahren fand der Maisanbau starke Ausbreitung, einmal um mehr Futter für die Tierernährung zu erhalten, andererseits, weil besser als bei den anderen Kulturpflanzen Ungarns der Ertrag des Maises durch Veredelung (Hybridisation) und zweckmäßige Düngung erheblich (20 bis 30%) gesteigert werden kann.

Ungarns Anteil am europäischen Maisanbau ist bedeutend; die europäische Saatfläche betrug im Jahre 1938 12,6 Millionen ha, davon entfielen allein auf die Donauländer Bulgarien, Jugoslawien, Rumänien, Ungarn 9,9 Millionen ha (Bild 1<sup>2)</sup> (Tabelle 1).

Tabelle 1

	Rumänien	Jugoslawien	Ungarn
Saatfläche [Mio/ha]	4,9	2,6	1,2
Gesamtertrag [Mio/dz]	58,7	36,9	22,5
Durchschnittsertrag [dz/ha]	12,0	14,6	18,7

Die Saatfläche wuchs in Ungarn in den letzten Jahrzehnten nur langsam, wurde aber nach 1945 stark vergrößert und soll bis auf 2 Mio ha gebracht werden. Der erweiterte Maisanbau geht dabei größtenteils auf Kosten der Weizenanbaufläche.

## Wege zur Erhöhung des Ertrages

Ohne Zweifel läßt sich der Ertrag bedeutend erhöhen, denn die z. Z. angewendeten Arbeitsverfahren und Anbaumethoden beim Maisanbau können noch erheblich verbessert werden. Der ungarische Hektarertrag im Jahre 1955 (24 dz/ha) war der bisher höchste und entspricht den Ergebnissen in den besten Maisländern (USA, Sowjetunion, Kanada, Italien und Ägypten). Man wird aber nicht ständig mit diesen Erträgen rechnen dürfen, denn abgesehen von der Witterung hängt ein solcher Er-

<sup>1)</sup> Siehe auch H. 1 (1956) S. 5 bis 8, Prof. P. KLINGER, Budapest: „Die Mechanisierung des Maisbaues“.

<sup>2)</sup> Die dem Aufsatz beigegebenen Bilder und Zeichnungen wurden von der Agraruniversität Gödöllő, dem Forschungsinstitut der Akademie Martonvásár, Landwirtschaftlichen Maschinenversuchsinstitut Budapest, Landwirtschaftlichen Maschinenentwicklungsinstitut Budapest und Ungarischen Telegrafembüro zur Verfügung gestellt.

folg sehr stark von der Züchtung und Veredelung der Sorten, die den verschiedenen Gegenden des Landes am besten entsprechen, von der Agrotechnik, die ebenfalls den Bodenverhältnissen der einzelnen Bezirke angepaßt sein muß, von der intensiven Pflanzenpflege und von einer zweckentsprechenden Düngung ab. Obwohl Ungarn ein kleines Land ist, sind diese Faktoren in den verschiedenen Gebieten recht unterschiedlich. Eine allgemeingültige Agrotechnik kann daher nicht verbindlich festgelegt werden, man muß sich den Verhältnissen anpassen. Um hierfür entsprechende Anhaltspunkte zu schaffen, arbeiten in Ungarn schon seit Ende des 18. Jahrhunderts verschiedene Lehr- und Forschungsinstitute an dieser Aufgabe. Von den jetzt bestehenden erwähnen wir die Universitäten für Agrarwissenschaften in Budapest und Gödöllő, die landwirtschaftlichen Forschungsinstitute in Magyaróvár, Kompolt, Bankút usw. und schließlich das Forschungsinstitut der Wissenschaftlichen Akademie in Martonvásár. In diesen Instituten werden die jeweils bestgeeigneten Sorten und die zweckmäßigste Agrotechnik ermittelt und erprobt.

## Die Sortenveredelung

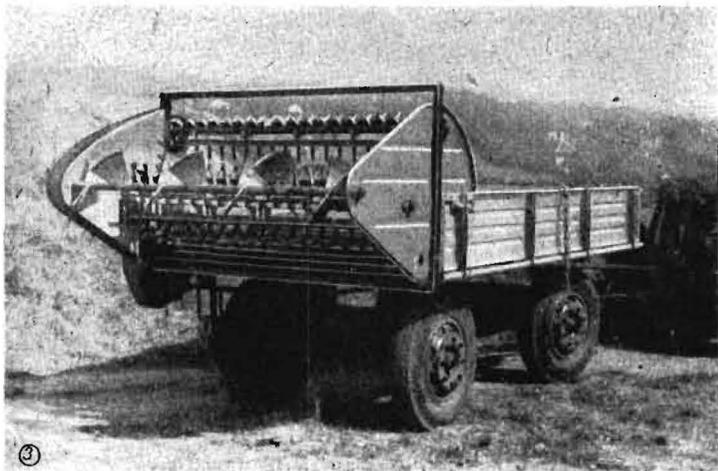
ist eines der wichtigsten Mittel zur Ertragssteigerung. Allein durch die Einführung der neuen Hybridsorten wird es möglich sein, den Ertrag um etwa 30% zu erhöhen. In den USA sind die Hybridsorten teilweise bereits eingeführt, die Anbaufläche für Mais konnte danach bedeutend verringert werden und steht nun für andere Pflanzen zur Verfügung. Im Staat Illinois (USA) wurde der Ertrag durch Hybridmais um 47% erhöht. In der Sowjetunion wurde mit der Sorte VIR 35% Mehrertrag erreicht. BARANOV erklärte, „die Zukunft der Maiszüchtung hängt davon ab, wie weit die Züchtung und Verbreitung der Hybridsorten durchgeführt wird“.

## Die Agrotechnik

die den Verhältnissen der verschiedenen Gegenden angepaßt sein muß, hilft ebenfalls die Erträge zu erhöhen. Die neuen fortschrittlichen Methoden sind verhältnismäßig leicht durchzuführen. Obwohl die ungarischen Bauern stark mit ihren traditionellen Methoden verwachsen sind, interessieren sie sich doch sehr für die neuen Errungenschaften und sind bereit, sie einzuführen.

## Die Mechanisierung des Maisanbaues

muß den verschiedenen Methoden der Agrotechnik angepaßt werden. Die Auffassung, daß sich jede Handarbeit ohne weiteres durch Maschinenarbeit ersetzen läßt, konnte sich hier nicht behaupten. Einmal kann man diese Umstellung nicht so-



3

fort und komplex vornehmen, zum anderen ist manche Arbeit bei dem heutigen Stand der Mechanisierung in Ungarn von Hand noch besser und wirtschaftlicher. Zum Beispiel zeigt die Erfahrung, daß man die Maiskolben bei der Ernte besser mit der Hand abpflückt, weil dabei die Kolben unversehrt bleiben und die vollreifen sofort von den unreifen getrennt werden können. Außerdem können die Stengel mit dem Mähbäcker sofort abgemäht und für die Silage gehäckselt werden. Da diese Arbeit im Herbst verrichtet wird, stehen bei uns auch genügend Arbeitskräfte zur Verfügung. Bei der Mechanisierung muß man also alle Gegebenheiten in den verschiedenen Gegenden bedenken.

#### Bodenbearbeitung und Aussaat

In Ungarn wird die Aussaat mit großem Reihenabstand, wie sie in den USA verbreitet ist, immer wieder angewendet, weil dann der Boden bis zur Ernte bearbeitet werden kann. Der jährliche Niederschlag in Ungarn beträgt nur 500 bis 600 mm, deshalb



4



Bild 2. Scheibenege ET bei der Arbeit



5

ist es wichtig, mit dem Wasserhaushalt des Bodens sparsam zu wirtschaften. Sofort nach der Weizenernte muß der Boden geschält und im Herbst nach der Bodendüngung tief gepflügt werden (Bild 2). Neben Mineraldünger ist auch Stalldung notwendig (etwa 50 dz/ha), weil er den Boden lockert. Gegebenenfalls muß der Stalldung durch Gründüngung ersetzt werden. Die Aussaat mit breitem Reihenabstand wird auch deswegen immer mehr bevorzugt, weil durch die dabei mögliche Zwischenkultur von stickstoffbildenden Pflanzen eine gute Gründüngung erreicht wird. Der Dung wird mit dem Dungstreuer PKS (Bild 3) transportiert und ausgestreut.

Der jetzt noch störende Mangel an Mineraldünger wird voll beseitigt werden können, wenn der Bau des neuen chemischen Kombinars, das siebenbürgisches Erdgas verarbeiten soll, beendet ist. Die Mineraldüngergaben sind dem Boden angepaßt, auf Leimböden werden 140 kg Nitrogen- und 150 kg Phosphatdünger, auf sauren Sandböden 175 kg Nitrogen, 100 kg Phosphat- und 50 kg Kali (alles je ha) verteilt. Die Kopfdüngung im Frühjahr setzt sich immer stärker durch, weil man dadurch schwache Pflanzen in ihrer Entwicklung wirkungsvoll unterstützen kann. Der Dünger wird dabei am besten mit der Sternkrümellegge (Bild 4) eingearbeitet.

Einige Produktionsgenossenschaften haben mit entsprechender Düngung sehr schöne Erfolge erreicht. So hat die LPG „Neue Furche“ in Zalaszentgrot bei einer Düngung von 350 dz/ha Stalldung und 260 kg/ha Superphosphat im Herbst sowie 100 kg Kalkammoniumnitrat im Frühjahr 74 dz/ha



6

Bild 3. Stalldüngerstreuer PKS, auf Anhänger montiert und durch Schlepperzapfwelle angetrieben  
Bild 4. Kopplung von drei Sternkrümelleggen hinter dem Schlepper  
Bild 5. Universaldrillmaschine UTV-32/48  
Bild 6. Querbacken von Quadratnestsaat mit Schlepperkulturgerät ZK-6

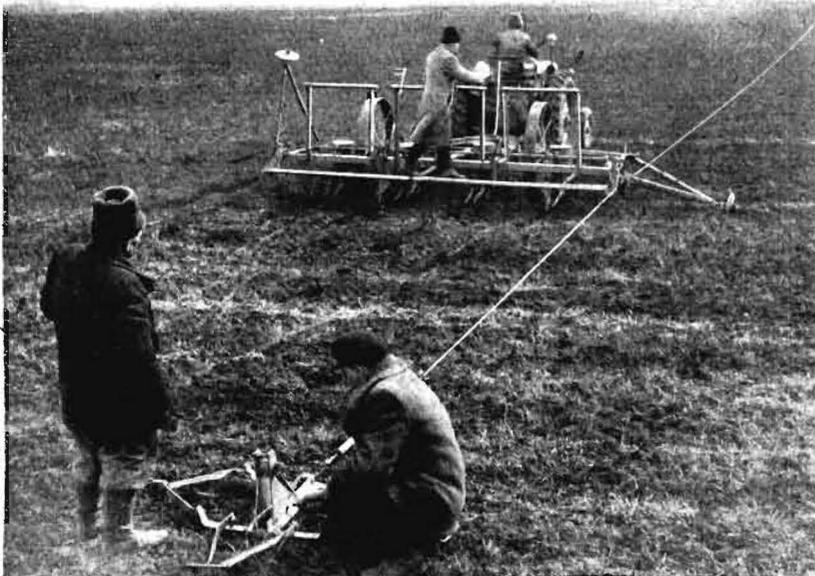


Bild 7. Quadratnestsämaschine TVD-6 bei der Aussaat. Im Vordergrund die Meßdrahteinrichtung

Maiskorn geerntet; eine andere LPG in Gyékényes erntete mit 350 dz/ha Stalldung im Herbst und 140 kg/ha Nitrogendünger bei der Aussaat 70 dz/ha Maiskorn.

Mais ist für einen gut vorbereiteten Boden sehr dankbar, der Boden muß daher im Frühjahr mit Kultivator und Walze sorgfältig für die Aussaat vorbereitet werden.

#### Die Aussaat

wird zu 70% der Saatfläche gedrillt. Die Saattiefe beträgt 5 bis 10 cm, man verwendet daher Maisdrillmaschinen mit starken Drillscharen. Die neue Universaldrillmaschine UTV-32 (Bild 5) wird gern benutzt, weil man die Saatmenge genau bestimmen und den Reihenabstand zwischen 60 und 100 cm einstellen kann. Reihensaat benötigt viel Saatkorn, hat aber den Vorteil, daß Schädlinge weniger Schaden verursachen können. Wenn die Pflanzen drei oder vier Blätter haben, wird mit der Hacke oder mit der Hand vereinzelt. Reihensaat kann mit der Pferdehacke nur in der Längsrichtung gepflegt werden, quer muß man mit der Hand hacken.

#### Quadratverband

wird z. Z. nach folgenden vier Methoden hergestellt:

1. Durch das Verhacken der Reihensaat mit dem Hackeinsatz nach dem ersten Hacken, mit darauffolgendem Vereinzeln (Bild 6). Diese Methode benötigt, die ersten drei Hackarbeiten einbegriffen, etwa 84 AKh/ha und doppelt soviel Samen als die Quadratnestsäsaat. Sie hat aber den Vorteil, daß die Pflege der Saat in Längs- und Querrichtung sicher durchgeführt werden kann. Da man keine Spezialmaschine benötigt, wird diese Methode gern angewendet.

2. Durch das Einlegen der Samen mit der Hand in die mit der Hacke hergestellten Nester. Die Nester sind vorher mit der Drillmaschine markiert. Diese Methode wurde schon im Jahre 1834 durch den Agronomen CSORBA beschrieben. Verbessert wurde sie durch die Anwendung eines Sägerätes, volkstümlich „Puska“ (Büchse) genannt, das aus einem mit Anschlag versehenen Stahlrohr besteht, so daß die Körner immer auf dieselbe voraus einstellbare Tiefe gesät werden können. Diese Methode benötigt mit dreimaligem Hacken zwar etwa 128 AKh/ha, ist aber sehr genau und besonders in den Bauernwirtschaften stark verbreitet.

3. Mit den Quadratnestsäeinheiten TV, die auf die Vielfachgeräte montiert und mit Samenbehälter und Säschar versehen

sind. Die Auslaufklappe der Säschar wird durch Ackerfurchen gesteuert, die vorher mit Vielfachgeräten oder Drillmaschinen in Querrichtung gezogen wurden. Diese Methode wurde aus einer Neuerung entwickelt, hat sich aber wenig bewährt und wird wohl kaum noch angewendet, weil die Steuerung infolge der Bodenunebenheiten nicht zuverlässig funktioniert. Ihr Arbeitsbedarf beträgt mit dreimaligem Hacken 86 AKh/ha.

4. Mit der Quadratnestsämaschine TVD-6 (Bild 7) mit Drahtsteuerung. Diese Maschine wird in großen Serien hergestellt und ist bereits zu Tausenden im Betrieb. Sie besteht aus einem Rahmen, an den drei bis sechs Säschar so montiert sind, daß Reihenabstände von 60 bis 140 cm eingestellt werden können. Auf jedem Säschar sitzt ein Saatgutbehälter, unter dem eine Dosiereinrichtung angebracht ist, die durch das Landrad angetrieben wird. Die Dosiereinrichtung läßt drei bis vier Körner je Nestabstand in die Schartrichter fallen. Die Auslaufklappe der Schare wird durch einen Meßdraht nach dem System der so-



Bild 8. Zwillingsaat nach Prof. KOLBAI

wjetischen Kartoffellegemaschine SKG-4 gesteuert. Dem Nestabstand von 70 cm muß auch die Reihenweite entsprechen.

Die anfänglichen Enttäuschungen (zu ungenaue Arbeit) haben inzwischen breitem Interesse Platz gemacht. Man hat jetzt festgestellt, daß eine Genauigkeit von  $\pm 3$  cm notwendig ist, die nach entsprechender Schulung der Arbeiter auch erreicht werden kann. Inzwischen sind schon viele Neuerungen zur Verbesserung der Maschine angemeldet worden.

Die Quadratnestsämaschine ist nicht überall verwendbar; im hügeligen Lande kann sie nur bis zu einer Steigung von 10% arbeiten. Die Bodenwellen müssen flach sein, da sonst der Steuerdraht sich zu hoch über die Talmitte erhebt. Der AK-Bedarf beträgt im allgemeinen sieben Personen, bei dreimaligem Hacken benötigt man 93 AKh/ha.

#### Die Zwillingsaat

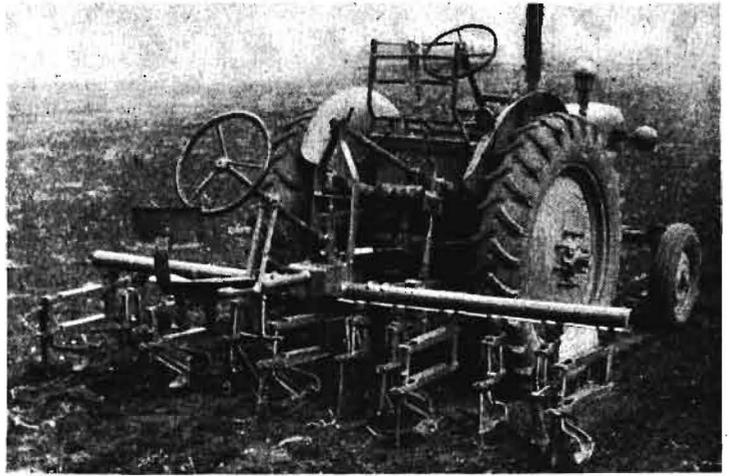
nach Prof. KOLBAI, Rektor der Agraruniversität in Gödöllő, ist eine interessante neue Methode, die die Mechanisierung des Maisanbaues mit den einfachsten Maschinen und fast ohne Handarbeit ermöglicht und dabei mindestens die gleichen Erträge garantiert. Es wurde beobachtet, daß die Maispflanze hinsichtlich der Form der notwendigen Nährfläche sehr an-

**Bild 9.** Wurzelausbreitung bei der Zwillingssaat. Die Wurzeln breiten sich mehr als 3 m seitlich und 1 m tief aus, so daß auch die breiten Zwischenreihen voll als Nährboden ausgenutzt werden

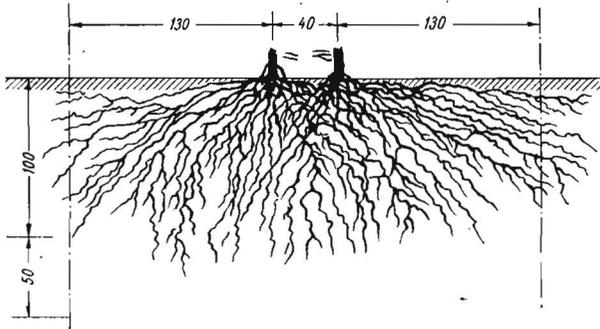
**Bild 10.** Anhängerkulturgerät ZK-6 bei der Saatpflge

**Bild 11.** Breithäckselmaschine Typ SZJS.  
1 Mähwerk mit Schrägförderer, 2 Häckselvorrichtung, 3 Häckselförderer

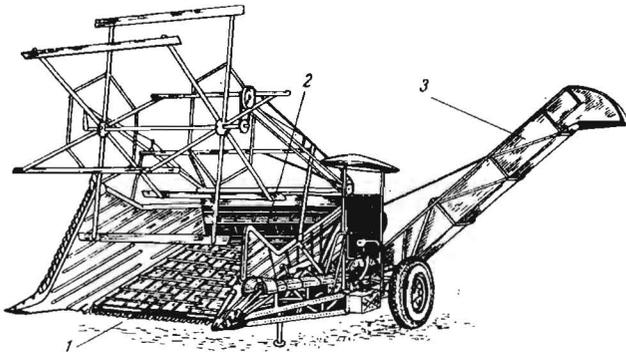
**Bild 12.** Breitmähhäcksler SZJS im Einsatz



10



9



11

passungsfähig ist. Sie benötigt zwar eine gewisse Nährfläche, die aber keineswegs kreisförmig oder quadratisch sein muß, sondern auch eine Rechteckform haben kann. Wenn z. B. eine Maissorte eine optimale Nährfläche von 3500 cm<sup>2</sup> hat, so kann sie anstatt 60 × 60 cm auch mit 90 × 40 cm gesät werden. Mögliche Nachteile können durch die Vorteile der Mechanisierung zumindest aufgewogen werden. Die Methode von Prof. KOLBAI besteht darin, die Pflanzen von vier Reihen einer üblichen Reihensaat in zwei Reihen mit einem Reihenabstand von 40 cm zusammenzuziehen. Hierdurch entstehen Reihenabstände von abwechselnd 40 und 260 cm, die große Vorteile bei der Pflege der mechanisierten Maissaat bringen. Durch die 260 cm breite „Straße“ (Bild 8) kann der Boden mit dem Schlepper bis zur Ernte bearbeitet werden. Die Ernte und das Einholen der Frucht kann man mit Mähmaschinen bzw. Maiserntemaschinen und mit Anhängern voll mechanisieren. Nach der Ernte werden die Wurzelstübe ausgepflügt und das Feld kreuz und quer mit der Scheibenege bearbeitet.

Vom Kollektiv für Maiskultur der Universität Gödöllö wurden eingehende Versuche durchgeführt,

um festzustellen, ob die Nährfläche auch in den breiten Streifen zwischen den Zwillingssreihen ausgenutzt wird. Auf den 260 cm breiten Geländestreifen wurde deshalb durch Auswaschen der Erde die Lage der Wurzeln bestimmt. Es hat sich herausgestellt, daß die Wurzeln einer Pflanze nicht nur bis zur Mitte des breiten Streifens, sondern sogar noch unter die benachbarten Zwillingssreihen vordringen (Bild 9). Die Richtigkeit dieser Untersuchungen wurde auch durch den Ertrag der Versuchspartelle bewiesen, der größer war als der der benachbarten Partelle, die im üblichen Reihenabstand angelegt wurde.

Im Jahre 1956 hat man auf dem Staatsgut „Örménykut“ in einem Großversuch insgesamt 400 ha mit Mais angebaut, davon 23 ha nach der Methode KOLBAI. Gegenüber dem Durchschnittsertrag von 40 dz/ha wurde auf dem Versuchsfeld 57 dz/ha erreicht. Die Produktionskosten lagen bei der üblichen Reihensaat um etwa 50 % und bei der Quadratnehsaat um 100 % höher als bei der neuen Methode.

Die Methode KOLBAI wird in diesem Jahre noch erprobt, um festzustellen, unter welchen Bedingungen und in welchen Gegenden sie sich am besten bewährt. Bei ihrer Beurteilung muß man auch den erhöhten Weizenenertrag in Rechnung stellen, der dadurch entsteht, daß mit den Bestellarbeiten bedeutend früher begonnen werden kann.

### Die Pflegearbeiten

Der Ertrag steigt beträchtlich, wenn der Maisbestand stets unkrautfrei gehalten und der Boden gelockert wird. Mais ist



12

eine ausgesprochene Hackpflanze. Die Pflegearbeiten beginnen sofort nach dem Aufgehen der jungen Pflanzen. Das geeignetste Gerät hierzu ist die Sternkrümelege KK (Bild 4). Die 1 bis 2 cm tief eindringenden Zähne der Egge reißen die aufgehenden Unkräuter aus, die tiefer wurzelnden Maispflanzen bleiben unbeschädigt. Der Boden wird gelockert. Das Gerät kann angewendet werden, bis die Pflanzen eine Höhe von 8 bis 10 cm erreichen. Am besten wird nach einem Regen gearbeitet, wenn der Boden naß und locker ist. Auf hartem, trockenem Boden kann dieses Gerät wie auch die gewöhnliche Egge, die übrigens seltener benutzt wird, mehr Schaden als Nutzen bringen.

Im Landwirtschaftlichen Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie der Wissenschaften in Martonvásár wurden ausführliche Versuche mit chemischen unkrauttilgenden Präparaten (2,4-D, MCPA Hormonpräparate) durchgeführt. Nach den bisherigen Ergebnissen können die jungen Pflanzen Schaden nehmen und es erscheint zweckmäßiger, das Besprühen des Feldes zwei bis vier Tage vor dem Aufgehen der Saat durchzuführen. Das Präparat dringt nur 1 bis 2 cm in den Erdboden ein und die tiefliegenden Maiskörner werden nicht beschädigt. Aus den in Gang befindlichen Großversuchen auf verschiedenen Staatsgütern darf man schließen, daß diese Art der Schädlingsbekämpfung erfolgreich ist und sich verbreiten wird. Bisher wurde der Mais verhältnismäßig spät ausgesät, weil man fürchtete, daß die im kalten und nassen April zögernd aufgehenden Maispflänzchen vom Unkraut erdrückt werden. Wenn dies durch Besprühen vor der Keimung vermieden wird, kann der Mais bedeutend früher gesät werden, was einer Erhöhung des Ertrages gleichkommt.

Das Hacken als wichtigste Pflegearbeit wird im allgemeinen dreimal mit der Pferdehacke ein- oder dreischarig bzw. mit dem Schlepper-Kulturgerät durchgeführt (Bild 10). Unter den Agronomen bestehen noch immer Meinungsverschiedenheiten darüber, ob das Hacken tief oder flach geschehen soll. Es dringt aber immer mehr die Auffassung durch, daß die erste Hacke tief und die darauffolgenden flach auszuführen sind, da die Wurzeln sich rasch bis an die Oberfläche ausbreiten (Bild 9). Beim mechanischen Hacken muß beiderseits der Pflanzen ein 10 cm breiter Schutzstreifen unbearbeitet bleiben. Tabelle 2 zeigt die unbearbeitete Fläche (%) je nach Reihenweite und Methode:

Tabelle 2

Reihenweite [cm]	Reihensaat [%]	Quadratische Saat [%]	Zwillingsaat [%]
45	45	20	20
60	33	11	—
70	29	8	—

Bei Zwillingsaat kann der Boden zwischen den zwei engen Reihen nicht bearbeitet werden, die Pflanzen stehen aber so gedrängt, daß das Unkraut kaum aufkommt.

Wie oft gehackt werden soll, dafür kann man allgemeine Regeln nicht aufstellen, aber am wichtigsten ist das erste Hacken. Der Agronom PETHE schrieb schon 1805: „Wer das erste Hacken versäumt, verliert alles.“ Mit dem Schlepper kann man Pflegearbeiten bis zu 1 m Pflanzenhöhe durchführen. Besonders vorteilhaft sind Schlepper mit großer Durchfahrhöhe, die bei uns aber z. Z. noch nicht zur Verfügung stehen. Über 1 m Pflanzenhöhe kann man nur noch mit der Pferdehacke arbeiten.

#### Künstliche Bestäubung

Nach sowjetischem Vorbild wurden Versuche mit künstlicher Bestäubung durchgeführt. Besonders bei den großen Reihenbreiten von 90 bis 100 cm kann es vorkommen, daß die weibliche Blüte nicht genug Pollen erhält und die Kolben „Zahn-lücken“ haben. Die Staubblüten werden geschüttelt und der Pollen in Papiertüten gesammelt. Die Bestäubung wird mit

einem einfachen Gerät nach MUSZIJSKO durchgeführt. Eine konische Papptüte ist innen mit zwei Gazesieben versehen; der untere Teil wird auf die Blüte aufgesetzt und der Pollen durch die Siebe geschüttelt. In letzter Zeit wird die künstliche Bestäubung aber nur noch selten angewendet, weil die ungarischen Maissorten kaum zu fehlerhafter Bestäubung neigen.

#### Die Mechanisierung der Körnermaisernte

Die Maisernte ist infolge der zu bewältigenden großen Massen ziemlich arbeitsintensiv. Ein Kolben wiegt zwischen 200 und 500 g, die Stengel sind drei bis vier m lang; der Durchschnittsertrag an Maiskorn beträgt etwa 20 dz/ha, die Blätter und Stengel wiegen 200 bis 400 dz/ha. Das Abbrechen und Entlieschen der Kolben mit der Hand ist sehr zeitraubend, hat aber den Vorteil, daß die Kolben sofort sortiert abtransportiert und die unreifen als Futter verwendet werden können.

Die Stengel wurden früher bis zum Dezember auf dem Felde gelassen, gelegentlich eingeholt und oft nur als Heizmaterial benutzt. Neuerdings werden sie ihres Nährstoffreichtums wegen sofort abgemäht, gehäckselt und als Futter verwendet.

Bei der Maisernte werden Maschinen für die Getreideernte und auch spezielle Maiserntemaschinen verwendet. Werden die Kolben mit der Hand ausgebrochen, dann schneidet man die Stengel mit dem Grasmäher oder mit dem Mähhäcksler. Der Typ JS (einreihig) wird wegen seiner kleinen Leistung wenig verwendet, an seine Stelle ist der SZ JS (Bild 11) getreten, der die Stengel schneidet, häckselt und in den Anhänger oder in einen LKW ladet. Er hat eine Schnittbreite von 180 cm und kann bis drei Reihen mähen. Der Antrieb erfolgt von der Zapfwelle eines 50-PS-Schleppers. Die Häckseltrommel ist so breit wie das Mähwerk, wodurch man einen Längsdurchfluß der Stengel und eine gleichmäßige Schnittlänge erzielt. Verstopfungen können dabei nicht auftreten und das Schnittgut kann nicht von der Maschine abfallen. Das Mähwerk wird vom Führerstand aus hydraulisch gehoben und gesenkt, um den Bodenunebenheiten folgen zu können. Die Maschine kann auch für Futterpflanzen und Silomais verwendet werden, sie wird in den Großbetrieben gern benutzt (Bild 12).

Die komplexe Mechanisierung der Maisernte wurde durch die Erntemaschine KAS-2 (Bild 13 und 15) erreicht. Die Maschine arbeitet zweireihig mit 70 oder 90 cm Reihenabstand. Die Stengel werden von den Greifern der Förderketten in die Halmtreiber hereingezogen und zu den mit schneckenförmigem Wulst versehenen Kolbenabbrechrollen geführt. Diese ziehen die Stengel ein, die Kolben werden abgequetscht, teilweise entliescht und fallen dann auf den Kolbenförderer; die Stengel werden durchgezogen und zur Häckseltrommel geführt, dort gehäckselt und durch den Häckselförderer in den mitfahrenden Anhänger geworfen. Der Antrieb erfolgt durch die Schlepperzapfwelle und beansprucht etwa 20 PS, so daß ein Schlepper von 35 bis 50 PS verwendet werden muß.

Wichtig ist der richtige Erntezeitpunkt. Bei Totreife können die Kolben abbrechen und es entstehen Körnerverluste. Die Maschine hat eine Leistung von 0,7 bis 0,8 ha/h, wogegen bei Handarbeit etwa 200 AKh/ha benötigt werden. Die KAS-2 erledigt sämtliche Arbeiten in einem Durchgang, so daß nach der Ernte sofort mit der Bodenbearbeitung begonnen werden kann.

#### Getreideerntemaschinen für die Maisernte

Die Nutzungszeit der landwirtschaftlichen Maschinen ist nur kurz und man ist deshalb bestrebt, sie möglichst vielseitig einzusetzen. Hier kommt besonders der Mähdrescher in Frage. Auf Grund einer Neuerung wurde das Gerät ACS-200 entwickelt, um den Mähdrescher AC-400 auch zur Ernte der Maisstengel benutzen zu können. Die Kolben müssen zuerst mit der Hand gebrochen werden. Das Schneidwerk des Mäh-



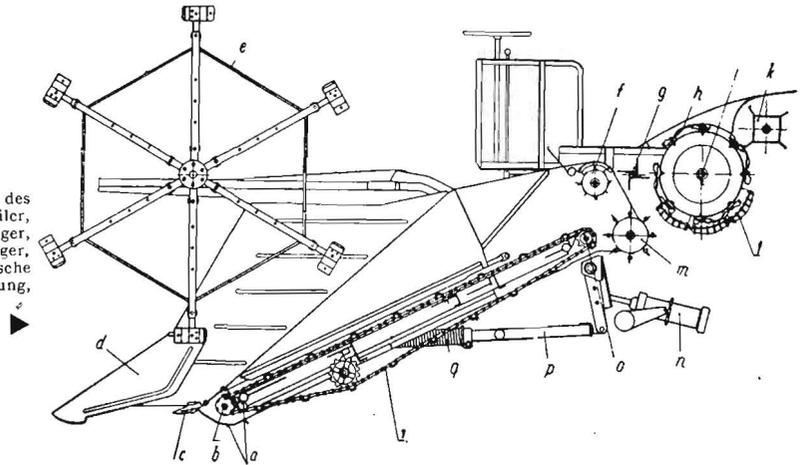
**Bild 13.** Maisvollerntemaschine KAS-2, Länge 6,2 m, Breite 4 m, Höhe 3,5 m, Gewicht 2100 kg, Spurweite 2,2 m.  
1 Fahrwerk, 2 Schneidwerk, 3 Kolbenbehälter, 4 Kolbenförderer, 5 Häckselförderer

dreschers wird gegen das Gerät ACS-200 ausgetauscht; es besteht aus einem Schneidwerk mit Schrägförderer und Haspel (Bild 14), es kann hydraulisch bewegt werden. Die geschnittenen Stengel fließen in den Dreschkorb, an dessen Trommel die Schlagleisten gegen Häckselmesser ausgewechselt sind. An Stelle der Strohschüttler arbeitet ein Förderer, der nach hinten weit herausragt, so daß die gehäckselte Masse in den angekuppelten Wagen fällt. Die Schneidbreite beträgt 200 cm; Leistung bei einer Geschwindigkeit von 5 km/h 1 ha/h.

Das Gerät ACS-200 wurde erprobt, arbeitete aber nicht ganz zufriedenstellend. Es erscheint auch unzweckmäßig, jährlich so umfangreiche Änderungen an den Mähdreschern vorzunehmen. Die Anwendung der Mähdrescher ist schon richtig, nur sollte man bereits bei der Konstruktion einen Universalmähdrescher entwickeln.

Die Oberdirektion für Versuchswesen des Landwirtschaftsministeriums hat

**Bild 14.** Schnitt durch die Vorrichtung ACS-200.  
a Rahmen mit Stahlrohrträger, b Vorderachse des Schrägförderers, c Schneidhaken, d Halmteiler, e Haspel, f obere Fördertrommel, g Förderschläger, h Schlagleiste, i Trommel, k hinterer Förderschläger, l Korb, m untere Fördertrommel, n hydraulische Höhenstellung, o Hebeiarm der Höhenstellung, p Rahmen, q Federung, r Förderkette



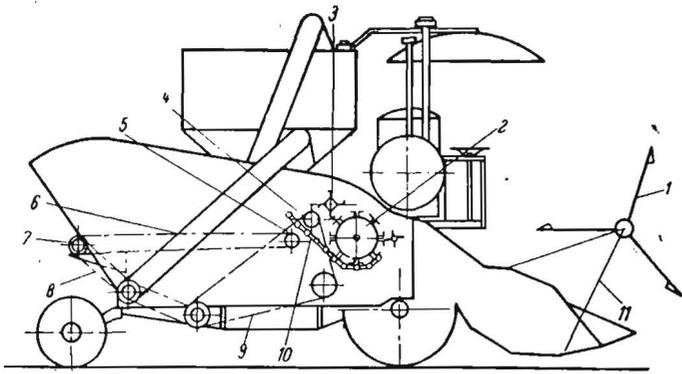
**Bild 15.** KAS-2, von vorn gesehen



Versuche durchgeführt, um festzustellen, für welche Arbeiten man den Mähdrescher AC-400 verwendet. In einem Propagandahft für die MTS wurden die notwendigen Änderungsarbeiten beschrieben, und zwar für das Mähen und Häckseln der Maisstengel sowie für das Mähen und Dreschen von Luzerne, Rotklee und Sonnenblumen.

Bei der Ernte von Maisstengeln bleibt das Mähwerk unverändert, nur an der Haspel wird jede zweite Leiste abmontiert. Die Dreschtrommel wird zum Häckseln eingerichtet, indem die Schlagleisten durch Schneid- und Zerreibmesser ersetzt werden. An Stelle des Strohschüttlers wird ein Förderer einmontiert (Bild 16).

Die MTSPáty hat nach dieser Methode seit 1952 auf etwa 2400 ha die Maisstengel geerntet, nachdem die Mähdrescher die Getreideernte beendet hatten. Es wird empfohlen, den Umbau der Mähdrescher in dieser Form so lange vorzunehmen, bis der Breithäcksler SZJS in genügender Anzahl vorhanden ist.



**Bild 18.** Umbau des Mähdeschers AC-400 zum Schneiden und Häckseln von Maisstengeln.  
 1 Förderantrieb, 2 Hinterachse des Förderers, 3 Förderer, 4 Vorderachse, 5 Spannräder, 6 Nachschlager, 7 Trommel mit Messern, 8 Haspel, 9 Haspelstütze, 10 Leitblech 11 Keilriemen

### Trocknen und Entkörnen der Maiskolben

Künstliches Trocknen der Kolben ist selten nötig, die Kolben werden allgemein in den kleinen Bauernwirtschaften auf dem Boden oder im Freien unter den Dachvorsprüngen aufgehängt und getrocknet. In größeren Wirtschaften bzw. Großbetrieben werden sie in Trockenhütten von etwa 1 bis 1,6 m Breite und 2 bis 3 m Höhe gelagert, so daß die breite Seite dem Wind ausgesetzt ist. Die Seitenwände sind aus Latten oder Drahtnetzen gebaut. Große Hütten fassen oft einige Waggonladungen.

Die Kolben haben nach der Ernte einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 25 bis 35% und werden bis auf etwa 15% heruntergetrocknet. Die Entkörnung erfolgt mit Handreblern oder Entkörnmaschinen MO-4 für Kraftbetrieb (Bild 17). Die Kolben werden in zwei Einfülltrichter eingesteckt, durch eine Zunge an eine gezahnte Scheibe angepreßt und entkörnt; Körner und entkörnte Kolben fallen in die Reinigungsvorrichtung. Sie besteht aus zwei Sieben und einem Windreiner. Die Körner werden durch einen Elevator in die Absackvorrichtung befördert, die leeren Kolben fallen vom Sieb auf den Boden. Die MO-4 hat vier Fülltrichter und eine doppelte Entkörnvorrichtung; eine kleinere Ausführung hat nur zwei Fülltrichter und einfache Entkörnvorrichtung.

### Mais als Grün- und Silofutter

Für die Grünfüttergewinnung wird Mais als Breit- oder Mischsaat und als Silomais gebaut. Die Breitsaat wird mit der Hand oder mit der Sämaschine auf Getreide-Reihenabstand gesät und ergibt einen dichten Grünfütterbestand. Silomais wird mit 60 cm Reihenabstand gedreht, in der Reihe rechnet man zehn Körner auf 1 m: Silomais wird erst im Herbst abgemäht, wenn die Kolben in der Wachsreife sind. Mischsaat wird als Hauptprodukt nur auf etwa 1,4% der Saatfläche gebaut, als Nachfrucht ist sie aber sehr verbreitet; so daß die Saatfläche auf etwa 280 000 ha geschätzt wird. Silomais wurde bis jetzt weniger angebaut, tritt aber immer mehr in den Vordergrund.

#### Die Bodenbearbeitung

Ist beim Grünmais als Hauptfrucht die gleiche wie beim Körnermais. Bei Mais als Nachfrucht genügt ein flaches Pflügen, es wird meistens nur mit Stalldünger gedüngt. Nachfrucht sollte mit größerem Reihenabstand gesät werden, damit man gut hacken kann.

#### Die Ernte

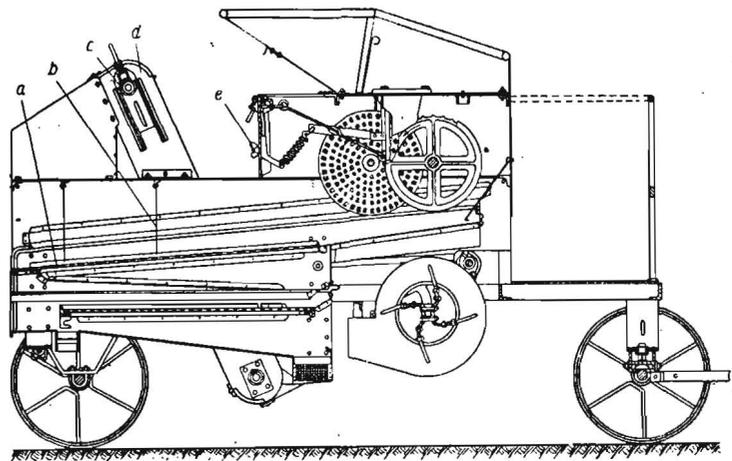
des Grünfütter- und Silomais wird mit Grasmähern oder besser mit dem Breithäcksler SZJS vorgenommen; auch Bindemäher werden verwendet. Die eingebrachte Frucht wird dann

mit dem Silohäcksler NST gehäckselt und in den Silo geblasen. Die Mechanisierung dieser Ernte ist aus demselben Grund wichtig wie beim Körnermais. Da erst spät im Herbst geerntet wird, bleibt für die Bodenbearbeitung wenig Zeit übrig. Zu beachten ist aber auch, daß im geeigneten Zeitpunkt geerntet wird, d. h. wenn der Futterwert am höchsten ist. Die Mechanisierung bedeutet hier einen großen Gewinn an Nährwert.

### Erfahrungsaustausch

Die Leiter der Staatsgüter kommen in jedem Winter zusammen, um ihre Erfahrungen auszutauschen. Hauptsächlich der Mechanisierung des Maisanbaues ergaben die Aussprachen folgendes: Hohe Erträge können nur dann erzielt werden, wenn

1. Die Pflegearbeiten so lange durchgeführt werden, bis der Mais sein Wachstum beendet hat. Mit Schlepperhackgeräten



**Bild 17.** Schnitt durch die MO-4  
 a Reiaiger, b Aufhängung des Reiaigers, c Elevator, d Spannvorrichtung der Zunge, e Vorratsbehälter

kann man nur etwa zwei Monate arbeiten, später müssen dann Pferdehacken verwendet werden. Bei engen Reihenabständen wird zu viel Schaden verursacht, es soll daher in Abständen von 90 bis 100 cm gesät werden.

2. Die Bedingungen der Mechanisierung und die Forderung einer idealen Nährbodenfläche müssen in Einklang gebracht werden. Hohe Erträge können nur bei einer genügenden Anzahl Pflanzen erreicht werden. Bei normalem Wetter sollen 20 000 Pflanzen/ha vorhanden sein, auf gutem Boden und bei genügender Bodenfeuchtigkeit kann man bis auf 30 000 Pflanzen/ha gehen. Diese Anzahl kann nur durch gewissenhaftes, geradliniges Säen und schonende Pflegearbeiten bis zur Ernte erhalten werden.

3. Durchgeführte Versuche ergaben den höchsten Ertrag bei einer Quadratnestsaat von 65 x 65 cm, die aber mit Maschinen kaum zu pflegen ist. Es müssen daher größere Reihenabstände und dafür ein engerer Stand in der Reihe angewendet werden. Dies kann auch unbedenklich geschehen, da nicht die Form, sondern die Größe der Nährstofffläche für die Ernährung der Pflanze ausschlaggebend ist.

4. Für die Aussaat wird genaue Quadratnestsaat oder breite Reihensaat empfohlen.

5. Von den verschiedenen Methoden sind jene anzuwenden, die den örtlichen Gegebenheiten am besten entsprechen. Weitere Versuche sind durchzuführen, um hierfür gültige Grundlagen zu schaffen.

A 2920