

Josef Papesch und Konrad Steinert, Halle

Mulch- und Direktsaat

Lösungen für Mais und Zuckerrüben

Probleme der Mulch- und Direktsaat, die zu einem verminderten Pflanzenaufgang bei Mais und Zuckerrüben führen, sind vor allem die erhöhte Bodenfestigkeit und damit die Einhaltung der Ablagetiefe, ein unbefriedigendes Räumen oder Schneiden der Mulchauflage, wodurch der Kontakt zwischen Saatgut und feuchteführendem Rillengrund erschwert wird, sowie die ungenügende Bedeckung des Saatgutes. Hohe Schardrücke können zu Schadverdichtungen und damit zur Beeinträchtigung der Pflanzenentwicklung führen.

Die Bedeckung der Bodenoberfläche mit organischen Reststoffen (Stroh) schützt den Boden nicht nur vor Wind- und Wassererosion, sondern kann ein wirksamer Verdunstungsschutz sein. Der Erhalt bodenbedeckender Mulchschichten erfordert aber den Verzicht auf eine wendende oder tief mischende Bodenbearbeitung, wobei hohe Ansprüche an die Saattechnik zu stellen sind.

Ausgangslage

Seit einigen Jahren gewinnen die Verfahren der konservierenden Bodenbearbeitung zunehmend an Bedeutung. Besonders wichtig ist in den niederschlagsarmen ostdeutschen Ackerbaugebieten der wassersparende Effekt, der durch die Einschränkung der Evaporation infolge der Bedeckung der Bodenoberfläche mit organischem Material erreicht wird. Dadurch kann die unproduktive Verdunstung von mehr als 50 mm Niederschlag verhindert werden. Das ist jedoch nur möglich, wenn das Stroh der Vorfrucht an der Bodenoberfläche erhalten bleibt. So können die verfügbaren Niederschläge optimal für das Pflanzenwachstum genutzt werden, wodurch sich die Ertragsunsicherheit vermindert. Unter den Bedingungen des Mitteldeutschen Trockengebietes konnten bei vollständiger Bedeckung des Bodens mit Stroh und bei

gelungener Saatguteinbettung gegenüber konventionell wendender Bodenbearbeitung beachtliche Mehrerträge bei Zuckerrüben und Mais erreicht werden [1].

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß die meisten Sämaschinen bei geschlossenen Strohaufgaben erhebliche Schwierigkeiten haben, das Saatgut in ausreichender Qualität abzulegen.

Anforderungen an die Saatguteinbettung

Besondere Probleme bereitet vor allem die Mulch- und Direktsaat der Zuckerrübe, da diese infolge der geringen Triebkraft des Saatgutes hohe Ansprüche an die Saatguteinbettung stellt. Das grobkörnige Maissaatgut hat eine höhere Triebkraft und kann deshalb Mängel bei der Saatguteinbettung besser tolerieren.

Trotz dieser Unterschiede haben beide Kulturen ähnliche Ansprüche an das Saatbett:

- gleichmäßige Einhaltung der eingestellten Ablagetiefe
- Ablage auf den unbearbeiteten oder rückverfestigten Rillengrund, um die Wasserversorgung des keimenden Saatgutes sicherzustellen
- Andrücken des Saatkornes auf dem Rillengrund
- Saatgutbedeckung mit lockerem Boden, um eine zügige Erwärmung des Saatbettes zu fördern und das Durchstoßen der Deckschicht für den Keimling nicht zu erschweren

Werden diese Anforderungen erfüllt, ist mit einem zügigen Auflaufen zu rechnen, auch wenn Niederschläge nach der Bestellung ausbleiben. Eine ungleichmäßige Bestandesentwicklung oder Spätaufläufer deuten auf Mängel in der Saatbettbereitung und Saatguteinbettung hin.

Probleme

Wenn bei Mulchsaat eine Bearbeitung mit zapfwellengetriebenen Werkzeugen durchgeführt wird, so kann mit den mit Schneid- und Räumscheiben ausgerüsteten Sämaschinen ein gleich hoher, bei leicht verschlämmenden Böden sogar ein höherer Aufgang als bei konventioneller Bearbeitung erreicht werden.

Bei Mulchsaat ohne Saatbettbereitung und Direktsaat bestehen für die Saatguteinbettung erschwerte Bedingungen, die sich im wesentlichen auf folgende Ursachen zurückführen lassen:

- kein vollständiges Durchschneiden oder Räumen der Mulchdecke, Ablage von Saatkörnern in das Stroh
- ungleichmäßige Ablagetiefe durch ungenaue Bodenabstastung oder unterschiedliche Bodenfestigkeit
- Ablage von Saatgut außerhalb der Saatrille
- mangelnde Rückverfestigung des Bodens bei tiefer Einarbeitung großer Strohmassen (Mullbildung)
- Rillenerosion und Verschlämmung bei der Räumung von Mulchschichten im Saatrillenbereich
- Schmierschichten am Rillengrund
- fehlende Bedeckung des Saatgutes
- Einbettungsmängel durch Verstopfungen

Besonders problematisch erscheint die genaue Einhaltung der Ablagetiefe. Während Scheiben- und Säbelschare auf festem, unbearbeiteten Boden bei zu geringer Belastung nicht tief genug in den Boden eindringen, greifen Maschinen mit Zinkenscharen häufig zu tief in den Boden ein.

Die zusätzliche Belastung von Scheibenscharen mit hohen Auflagemassen (über 100 kg pro Schar) kann die Einhaltung der Ablagetiefe sichern, führt aber zu einem erhöhten konstruktiven Aufwand und einer hohen Masse der Maschine. Außerdem bewirkt ein zu hoher Auflagedruck, daß unter der Saatrille Verdichtungen entstehen, welche die Entwicklung der Jungpflanze und damit den Ertrag beeinträchtigen können.

Da das Saatgut mit lockerem Boden bedeckt werden soll, ist eine gewisse Krümel- und Bearbeitungswirkung erwünscht. Scheibenschare weisen nur einen geringen Bodeneingriff auf und lockern den Boden kaum, Zinkenschare haben durch die Aufbruchwirkung eine bodenlockernde Wirkung.

Um den Anteil an Fahrspuren zu minimieren, ist bei der Zwischenfruchtbestellung oder Herbstbearbeitung die Anlage von Regelspuren zu empfehlen.

Lösungen für Mais

Von den meisten Herstellern werden als Mulchsaatausrüstung für Mais Doppelscheibenschare mit seitlichen Stützrollen angeboten. Diese Stützrollen verfestigen die Rillenwände, wodurch die Saatrille offen bleibt und das Saatgut unmittelbar auf dem feuchteführenden Rillengrund abgelegt werden kann. Andererseits wird durch die seitlichen Stützrollen die Bodenoberfläche unmittelbar neben dem Schar abgetastet, so daß eine optimale Einhaltung der Ablagetiefe möglich ist. Bei hoher Strohaufgabe oder festem Boden werden bei Scheibenscharen sehr hohe Auflagekräfte benötigt, um die vor-

Prof. Dr. habil. Josef Papesch und Dr. agr. Konrad Steinert sind am Institut für Agrartechnik und Landeskultur tätig, Landwirtschaftliche Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Ludwig-Wucherer-Str. 81, 06108 Halle (Saale).

Die Versuche zur Mulch- und Direktsaat werden vom Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt gefördert.



Bild 1: Trashwheel an einer Einzelkornsämaschine

Fig. 1: Trashwheel at a single spaced seeder

gegebene Ablagetiefe zu erreichen.

Bei einigen Ausführungen wird das Saatgut durch eine Saatleitung zwischen den Scheiben abgelegt. Dies beeinflusst jedoch bei der Einzelkornsämaschine die Ablagegenauigkeit nachteilig. Hinsichtlich der Ablagegenauigkeit sind deshalb Einzelkornsämaschinen mit bodennaher Dosiereinheit günstiger zu beurteilen [2]. Das Schließen der Saattrille erfolgt meist durch V-förmig zueinander angeordnete Druckrollen.

Eine andere Scharform für die Direktsaat ist das Stiefelschar, das aber ohne Vorarbeitswerkzeuge zum Verstopfen neigt. Wird das Stiefelschar mit Wellsechen oder Düngerscharen kombiniert, so eignet es sich sehr gut für die Direktsaat von Mais, da es auch in verhärtete Böden gut eindringt.

Als Vorarbeitswerkzeuge werden oft Wellseche eingesetzt, die eine Reihenbearbeitung durchführen sollen. Maislegemaschinen sind in der Regel mit einer Einrichtung zur Reihendüngung ausgerüstet. Für die Reihendüngung bei Mulch- und Direktsaat werden Ein- oder Zweischeibenschar verwendet. Eigene Untersuchungen zeigten, daß ein Scheibenschar für die Reihendüngung nicht neben, sondern in der Saatreihe laufen und damit die Funktion eines Schneidsech übernehmen kann. Obwohl das Düngemittel dabei direkt unter den Saatkörnern abgelegt wurde, war keine Verminderung des Aufgangs zu beobachten.

Das Trashwheel (Strohräumer, siehe Bild 1) räumt das Stroh aus der Reihe, wobei durch die auf der Bodenoberfläche abrollenden Zinken gleichzeitig eine intensive Bodenkrümelung erfolgt. Voraussetzung für eine hohe Arbeitsqualität des Trashwheels ist jedoch eine genau einstellbare Tiefenführung, da es sonst bei Strohmulch zur Bildung von Furchen kommt. Auf harten Böden ist die Krümelwirkung des Trashwheels nicht ausreichend.

Silomais kann außerdem in Breit- oder Bandsaat mit Sämaschinen für die Mulch- und Direktsaat (etwa Scheibensämaschinen, Grubbersämaschinen mit Gänsefußscharen - sogenannte Airseeder -, Säschienensystemen) bestellt werden. Dies setzt allerdings eine Ernte mit reihenunabhängigen Schneidwerken vor-

aus. Infolge der Reihenverengung können trotz der unregelmäßigen Pflanzenverteilung höhere Trockenmasseerträge erreicht werden.

Lösungen für Zuckerrüben

Da Zuckerrüben besonders hohe Ansprüche an die Saatguteinbettung stellen und gleichzeitig eine Kultur mit hohem Produktionswert sind, stellen Ertragsausfälle infolge mangelhafter Saatguteinbettung ein großes Risiko dar, das in der Regel nicht durch die erreichten Kosteneinsparungen bei Minimalbearbeitung abgedeckt werden kann [3]. Nach eigenen Untersuchungen kann der wassersparende Effekt einer Bedeckung des Bodens mit Stroh in Trockengebieten zu hohen Mehrerträgen führen.

Die von der Industrie angebotenen Mulchsaatmaschinen mit Räum- und Schneidscheiben ermöglichen bei den bereits bewährten Verfahren des Zwischenfrucht- und Strohmulchs einen hohen und sicheren Feldaufgang. Bei Strohmulch ohne Saatbettbereitung oder Direktsaat ist die Sicherheit des Aufgangs aber noch zu gering, da durch die Schneidscheiben Stroh in die Rille gedrückt wird und damit der für die Keimung erforderliche Kontakt des Saatkornes zum feuchtführenden Rillengrund gestört ist. Zur Verbesserung des Aufanges ist deshalb eine Räumung des Strohs aus der Saatreihe vorteilhaft.

Eigene Untersuchungen zeigten, daß sich Zinkenschar vor allem bei festen Böden für die Rübenaussaat gut eignen, aber wegen der Verstopfungsgefahr nur mit voranlaufenden Räum- und Schneidwerkzeugen verwendet werden können.

Für das Räumen eignen sich Räum-scheiben und Trashwheels (Tab. 2). Bei-

de müssen hierbei durch Stützräder tiefengeführt werden, um einen ausreichenden Räumeffekt zu erreichen und eine Furchenbildung zu verhindern. Durch ihre intensive Verfestigungswirkung eignet sich die Fingerdruckrolle für die Mulch- und Direktsaat besonders.

Schlußfolgerungen

Die vorliegenden Erfahrungen zeigen, daß die Mulchsaat mit Saatbettbereitung zu Zuckerrüben und Mais mit den vorhandenen, mit Schneid- und Räumscheiben ausgerüsteten Einzelkornsämaschinen in der Regel problemlos durchgeführt werden kann. Diese Maschinen stoßen jedoch bei Mulchsaat ohne Saatbettbereitung oder Direktsaat auf Grenzen, da eine zu große Bodenfestigkeit oder große Mengen organischen Materials zu mangelhafter Saatguteinbettung führen können. Zwischenfruchtmulch bietet hierbei günstigere Voraussetzungen als Strohmulch oder Direktsaat. Aufgangverbesserungen können durch Vorarbeitswerkzeuge (Wellsech) erreicht werden, die das Stroh aus der Reihe räumen oder vorschneiden. Stiefel- und Zinkenschar stellen eine mögliche Alternative zu Scheibenscharen dar.

Literatur

- [1] Papesch, J. und K. Steinert: Mulch- und Direktsaat im Mitteldeutschen Trockengebiet. Landtechnik 52 (1997), H. 3, S.128 -129
- [2] Steinert, K.: Untersuchungen zur Einbettung des Saatkornes in die Saattrille. Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrartechnik und Landeskultur, Halle, 1994
- [3] Becker, C., H. Miller und H.-J. Koch: Pfluglose Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben - pflanzenbauliche und ökonomische Ergebnisse einer Versuchsserie auf Großparzellen. Zuckerind.121 (1996), H. 8, S. 609 - 615

Schlüsselwörter

Direktsaat, Mulchsaat, Einzelkornsämaschine

Keywords

Direct seeding, mulch seeding, single spaced seeding

Tab. 1: Effekt des Strohräumens durch Trashwheels bei der Zuckerrübenbestellung auf Pflanzenaufgang und Ertrag, Hof Pfaffendorf 1997 (Standard - Einzelkornsämaschine mit Doppelschneidscheiben)

Table 1: Effect of clearing straw with a trashwheel at sugar beet planting on field emergences and yield, farm Pfaffendorf 1997 (standard - single spaced seeding with double cutting discs)

Bearbeitung		Pflanzenanzahl		Rüben- ertrag dt/ha	bereinigter Zuckerertrag dt/ha
		6.5. Pfl./ha	7.10. Pfl./ha		
konventionell	Standard	89500	83600	506	85,5
Strohmulch mit Saatbettbereitung	Standard Trashwheel	20500 64250	71600 69200	480 592	86,2 99,9
Strohmulch ohne Saatbettbereitung	Standard Trashwheel	42000 50750	48400 68800	373 460	66,1 78,1