

Direkt- und Spätsaat von Silomais nach Wintererbseenvorfrucht – Erfahrungen aus Forschung und Praxis

Rüdiger Graß und Konrad Scheffer

Problemstellung/Ziele: Obwohl im Ökologischen Landbau in der Rindviehhaltung ein großer Bedarf an einem energiereichen Grundfutter besteht, wird auf den Betrieben bisher nur in geringem Umfang Silomais angebaut. Dies hängt mit Umweltgefährdungen und Anbauproblemen zusammen, die bei bisherigen Maisanbausystemen häufig auftreten:

Fehlende Bodenbedeckung über Winter vor der Maissaat - Bodenerosion und Stickstoffauswaschung
Bodenerosion nach der Maissaat
hohe Reststickstoffgehalte nach der Maisernte – Gefahr der N-Auswaschung
geringe Erträge aufgrund unzureichender Stickstoffversorgung
sehr aufwändige Unkrautregulierung.

Bisherige Maßnahmen und Strategien zur Reduzierung dieser Problematik (Zwischenfruchtanbau, Mulch-/Direktsaat, Untersaaten) sind häufig mit zusätzlichen Kosten und niedrigeren Maiserträgen verbunden bzw. in ihrer Wirksamkeit begrenzt (VAN DIJK et al., 1997) und werden daher in der Praxis nur selten umgesetzt.

Mit der Direkt- und Spätsaat von Silomais nach Wintererbseenvorfrucht (System Graß/Scheffer) sollen die genannten Probleme reduziert und zugleich die Erträge optimiert werden. Dabei werden Ende September die Wintererbsen ausgesät und Ende Mai als Ganzpflanzensilage geerntet. Anschließend wird der Mais im Direktsaatverfahren in die Stoppel der Erbsen gesät.

Hypothesen:

1. Ganzjährige Bodenbedeckung und Direktsaat von Silomais führen zu effektivem Bodenschutz.
2. Höhere Flächenerträge durch die Ernte von zwei Kulturen in einem Jahr.
3. Optimierung der Stickstoffversorgung durch die Leguminosenvorfrucht mit dem Resultat guter Maiserträge mit entsprechender Futterqualität und geringer Reststickstoffgehalte nach der Maisernte.
4. Reduzierter Aufwand bei der Unkrautregulierung aufgrund der Unterdrückungswirkung der Wintererbsen.

Methoden: Das Anbausystem wurde in den Jahren 1999, 2000 und 2002 auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen, dem Versuchsgut der Universität Kassel, im Landkreis Kassel untersucht. In diesem Artikel werden die Ergebnisse aus dem Jahr 2000 mitgeteilt. Die Ergebnisse aus 2002 und von den Praxisuntersuchungen sind noch nicht endgültig ausgewertet, sie werden auf der Tagung präsentiert.

Die Domäne Frankenhausen wird seit 1998 nach AGÖL-Richtlinien bewirtschaftet. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 677 mm und die Durchschnittstemperatur liegt bei 8,9 °C. Bei der Versuchsfläche handelt es sich um eine Parabraunerde (Ausgangsgestein Löss) mit einer Bodenpunktezah von 75 (L3Lö 75/73). Die Vorfrucht war Triticale.

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage angelegt (Parzellengröße: 60 m²):

1. Faktor Erstkultur: - Erbsenreinsaat: 80 Körner/m²; *Sorte: EFB 33, eigene Vermehrung*; - Erbsensaat im Gemenge mit Winterroggen (50:50): 40 Körner/m²: 150 Körner/m²; *Sorten: EFB 33, eigene Vermehrung; Harkada*.

2. Faktor: Stickstoffdüngung zu Mais: 0 kg N/ha, 40 kg N/ha, 80 kg N/ha. Die Düngung erfolgte über Schweinegülle ca. 4 Wochen nach der Maissaat. Bei den Angaben handelt es sich um pflanzenverfügbaren Stickstoff.

Die Erstkulturen wurden am 02.10.1999 ausgesät und am 26.05.2000 als Ganzpflanzen geerntet. Am 28.05.2000 wurde der Silomais (*Sorte Probat*) im Direktsaatverfahren gesät. Die Maisernte erfolgte am 16.10.2000. Zur Bestimmung der Frisch- und Trockenmasse, sowie zur Ermittlung des TS-Gehalts und des Kolbenanteils wurden pro Parzelle 36 Pflanzen entnommen. Ferner wurde der Futterwert von Erst- und Zweitkulturen bestimmt. Zur Untersuchung der N-Dynamik wurden an sieben Terminen über die gesamte Vegetationsperiode verteilt N_{min}-Bodenproben (0-90 cm) genommen. Ferner wurden die N-Gehalte im Erntegut von Erst- und Zweitkulturen und in den Maispflanzen ca. 8 Wochen nach der Aussaat bestimmt.

Als Vergleichsvariante wurde Silomais in Hauptfruchtstellung angebaut. Dazu wurde eine überwinternde Zwischenfrucht (Wintererbsen/Roggengemenge) Mitte April umgepflügt und der Mais wurde am 30.04.2000 gesät. Die Ernte erfolgte am 22.09.2000. Bei der Vergleichsvariante wurden dieselben Untersuchungen wie bei den anderen Varianten durchgeführt.

Im Jahr 2002 ist das Anbausystem auf drei Praxisbetrieben in Deutschland verteilt getestet worden. Die dabei erzielten Ergebnisse sollen auf der Tagung präsentiert werden, die Auswertung ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Ferner werden auch Daten aus den anderen Versuchsjahren dargestellt.

Ergebnisse/Diskussion:

1. Bodenerosion: Durch die ganzjährige Bodenbedeckung und die Direktsaat von Mais wurde ein sehr guter und wirksamer Erosionsschutz erzielt. Bei schwerem Gewitterregen Anfang Juni 2000 kam es auf den Flächen der Vergleichsvariante (Silomais nach Frühjahrspflugfurche) zu starken Erosionserscheinungen, während auf den Flächen mit Wintererbsen- bzw. Gemengevorfrucht keine sichtbare Erosion auftrat.

2. Erträge und Futterwerte

Erstkulturen: Bei den Wintererbsen (WE) wurden 57,4 dt TM/ha geerntet, in denen 143,5 kg N/ha enthalten waren. Der Energiegehalt betrug 5,8 MJ NEL mit einem Rohproteinüberschuss von 2,9 g/kg TM. Bei dem Wintererbsen-Roggengemenge lag der Ertrag bei 60,3 dt TM/ha mit einem Roggenanteil von 53,6 %. Im Erntegut waren 110,9 kg N/ha enthalten. Der Energiegehalt lag bei 5,8 MJ NEL mit einer negativen Rohproteinbilanz von -3,2 g/kg TM.

Mais

In Abb.1 sind die Maiserträge aus dem Jahr 2000 dargestellt.

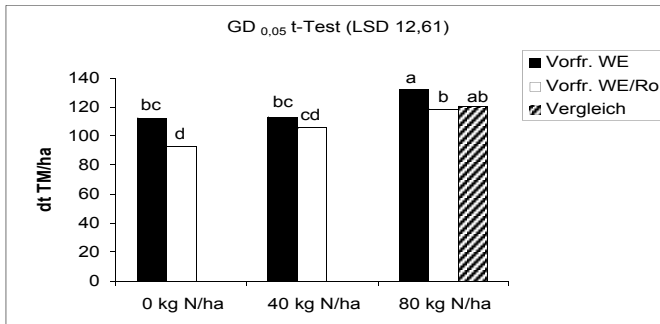


Abb. 1: Silomaiserträge nach den Vorrüchten Wintererbisen (WE) bzw. Wintererbisen-Roggen-Gemenge (WE/Ro) bei unterschiedlicher N-Düngung und Silomais in Hauptfruchtstellung (Vergleich). Frankenhausen 2000.

(Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede zwischen den Varianten, $p=0,05$).

Der höchste Silomaisertrag wurde mit 132,1 dt TM/ha bei der Variante mit Wintererbisenvorfrucht und einer N-Düngung von 80 kg/ha erzielt. Der Ertrag lag über dem der Vergleichsvariante mit 120,5 dt TM/ha. Der Energiegehalt bei der ertragreichsten Variante betrug 6,3 MJ NEL, bei der Vergleichsvariante lag er bei 6,6 MJ NEL. Der Energieertrag je ha lag bei der ertragreichsten Variante bei 83,2 GJ NEL/ha, während er bei der Vergleichsvariante 79,5 GJ NEL/ha betrug. Die Erträge nach der Gemengevorfrucht lagen generell auf einem niedrigeren Niveau. Die Spätsaat von Silomais führte demnach nicht zu einem Ertragsrückgang. Voraussetzung dafür ist eine spätsaatverträgliche Maissorte, die aufgrund ihrer photoperiodischen Eigenschaften in der Lage ist, auch bei Spätsaat für die Silagenutzung ausreichend abzureifen. Die Sorte Probat ist eine solche spätsaatverträgliche Sorte (GRAß, 1999).

Mit der Ernte von zwei Kulturen in einem Jahr konnten somit im Jahr 2000 Flächenerträge von bis zu 190 dt TM/ha erzielt werden, während bei der Vergleichsvariante ein Flächenertrag von 120,5 dt TM/ha und Jahr erzielt wurde.

3. Stickstoffdynamik: Bei Betrachtung der N-Dynamik in Abbildung 2 wird deutlich, dass nach der Wintererbisenernte zur Maissaat Ende Mai im Boden weniger als 30 kg N_{\min} -N vorliegen, so dass zu diesem Zeitpunkt nicht mit einer N-Auswaschung zu rechnen ist. In den nächsten 8 Wochen bis Ende Juli, in denen auch die Gülledüngung erfolgte, stieg der Gesamt- N_{\min} -Gehalt auf 180 kg/ha, wobei ca. die Hälfte des Stickstoffs in den Maispflanzen und der Rest im Boden vorlag. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die Pflanzen im EC-Stadium 26, ab dem der Mais den größten N-Bedarf hat.

Bis zur Ernte im Oktober nahmen die Maispflanzen den im Boden mineralisierten Stickstoff kontinuierlich auf, so dass nach der Ernte der N_{\min} -Gehalt unter 30 kg/ha lag.

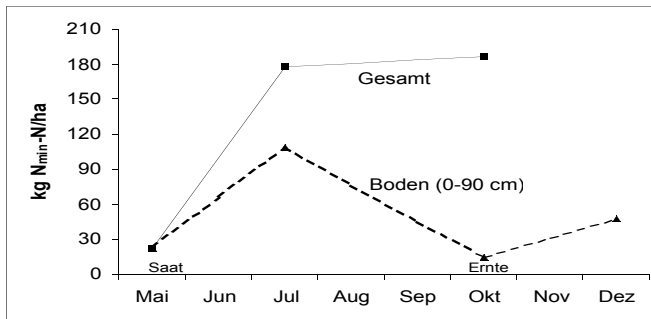


Abb. 2: Gesamt- (Boden- und Spross) N_{\min} -Gehalte bei Silomais nach Wintererbseenvorfrucht und 80 kg N-Düngung/ha über Gülle, Frankenhausen 2000.

Der Stickstoff wurde für die Maispflanzen bedarfsgerecht mineralisiert, so dass zur Ernte der N-Gehalt in den Maispflanzen ca. 200 kg betrug. Damit wurden mit Erst- und Zweitkultur insgesamt 343 kg N/ha vom Feld gefahren. Bei den anderen Varianten verlief die N-Dynamik vergleichbar, allerdings auf unterschiedlichem Niveau. Bis zum Dezember stiegen die N_{\min} -Gehalte im Boden wieder an. Der Anstieg auf 50 kg/ha war u.a. auch deshalb möglich, da kein Pflanzenbestand auf dem Acker vorhanden war, der Stickstoff aufnehmen konnte.

4. Unkraut: Die Wintererbse haben gegenüber anderen Pflanzen ein sehr starkes Unterdrückungspotenzial. Nach der Erbsenernte steht für den Mais ein nahezu unkrautfreier Acker zur Verfügung. Aufgrund der Direktsaat werden keine weiteren Unkrautsamen zur Keimung angeregt, so dass im Mais nach Wintererbseenvorfrucht für eine erfolgreiche Unkrautregulierung zweimaliges Maschinenhacken zwischen den Reihen ausreichte. Nach der Gemengevorfrucht musste zusätzlich mit der Hand in der Reihe gehackt werden. Bei der Vergleichsvariante wurde darüber hinaus der Mais noch einmal gestriegelt. Die Wintererbseenvorfrucht trägt damit zur Reduzierung der aufwändigen Unkrautregulierung bei.

Fazit: Die Direkt- und Spätsaat von Silomais nach Wintererbseenvorfrucht führt zu einer Erhöhung des Flächenertrags pro Jahr gegenüber dem Silomaisanbau in herkömmlicher Weise. Bei Anbau einer spätsaatverträglichen Maissorte (*Probat*) werden hohe Silomaiserträge mit guter Futterqualität erzielt. Dabei werden ganzjähriger Erosionsschutz und eine Reduzierung der aufwändigen Unkrautregulierung erreicht. Ferner wird über die Optimierung der N-Versorgung die Problematik der N-Auswaschung verringert.

Literaturangaben:

GRAß, R., 1999: Direkt- und Spätsaat von Silomais in einem ökologischen Anbauverfahren zur Reduzierung von Umweltgefährdungen. Diplomarbeit, Universität Gh Kassel-Witzenhausen.

VAN DIJK, W., SCHRÖDER, J., HOLTE, L.T. und W. DE GROOT, 1997: Binden Zwischenfrüchte ausreichend Stickstoff? Mais 2, 64-67.

Dokument ist abrufbar unter www.orgprints.org/00001231/

Bibliographische Angabe zu diesem Dokument:

Graß, Rüdiger und Scheffer, Konrad (2003) Direkt- und Spätsaat von Silomais nach Wintererbseenvorfrucht – Erfahrungen aus Forschung und Praxis [Late seed and no tillage cultivation of maize after winterpeas - experiences from research and practice]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft", Wien, 24. - 26.2.2003, Seite(n) 45-48. Universität für Bodenkultur Wien - Institut für ökologischen Landbau.