

„Optimierung des Anbaus von Sojabohnen – Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N₂-Fixierleistung sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung“ - Erste Ergebnisse -

Paeßens, Benedikt¹; Butz, Andreas¹; Urbatzka, Peer² und Mastel, Klaus^{1*}

¹ LTZ Augustenberg/Referat 11 Pflanzenbau, E-Mail: fixvorsaat@ltz.bwl.de

² Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft/Institut für Agrarökologie

* Derzeit: Regierungspräsidium Freiburg, Referat pflanzliche und tierische Erzeugung

Einleitung

Das Projekt „Optimierung des Anbaus von Sojabohnen – Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N₂-Fixierleistung sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung“ (Akronym: FixVorSaat Soja) wird im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft, aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über den Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, gefördert. In Zusammenarbeit des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg (LTZ) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) sollen Wissens- und Erfahrungslücken im Bereich des Vorfruchtwertes und der N₂-Fixierleistung sowie der reduzierten Bodenbearbeitung geschlossen werden. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in eine verbesserte ökonomische Bewertung des Sojaanbaus ein und können somit die Steigerung der Sojaanbaufläche fördern. In diesem Beitrag werden erste, einjährige Ergebnisse aus dem Jahr 2015 aus den Bereichen reduzierte Bodenbearbeitung und N₂-Fixierleistung dargestellt.

Material und Methoden

Auf dem Stifterhof in Östringen (Baden-Württemberg) wird ein Versuch zur reduzierten Bodenbearbeitung durchgeführt. Dabei wird neben Strip-Till (ST) und Mulchsaat (MS) ein Verfahren aus dem ökologischen Anbau unter konventionellen Bedingungen getestet. Hierbei handelt es sich um die Direktsaat von Sojabohnen in den gewalzten (DG) und abgefahrenen (DA) Grünroggen hinein. Zusätzlich werden verschiedene Herbizidstrategien angewendet. Bei (ST) und (MS) gibt es die Varianten mit Einsatz eines Totalherbizides (Glyphosat) vor der Saat oder ohne. In beiden Fällen werden die für Sojabohnen zugelassenen Herbizide Sencor, Spectrum und Centium eingesetzt. Bei den Varianten (DG) und (DA) werden zum einen die genannten Herbizide eingesetzt und zum anderen auf einen Herbizideinsatz verzichtet.

An drei Standorten wird die N₂-Fixierleistung von Sojabohnen und Erbsen im konventionellen (Rheinstetten-Forchheim) und ökologischen (Hohenkammer, Forchheim a. K.) Anbau bestimmt. Hierbei werden zwei Sojasorten (Merlin (000) und ES Mentor (00)) und je zwei Erbsensorten (Alvesta (konv., ökol.), Salamanca (ökol.) und Respect (konv.)) miteinander verglichen. Die Bestimmung der N₂-Fixierleistung erfolgt über die erweiterte Differenzmethode nach Stülpnagel (1982) mit der Erweiterung III über den Blattfall nach Hauser (1987). Bei dieser Methode wird die N-Menge in der Leguminose im Labor bestimmt und hierzu der bei der Ernte ermittelte N_{min}-Wert addiert. Anschließend wird hiervon die entsprechende N-Menge einer nicht legumen Referenzfrucht subtrahiert. Referenzfrüchte für die Sojasorten sind die Silomaisorten Saludo (S210) und Ronaldinio (S240). Für die Erbsensorten wird in Rheinstetten-Forchheim und Forchheim a. K. die Sommergerstensorte Grace eingesetzt. In Hohenkammer ist es die Hafersorte Aragon. Der Versuch in Forchheim wurde bei Bedarf bewässert (insgesamt: 217 mm).

Die Vorfruchtwirkung auf Winterweizen wird im Folgejahr untersucht.

Die statistische Auswertung erfolgt jeweils über ein gemischtes, hierarchisches Modell, welches mit SAS proc mixed ausgewertet wird.

Ergebnisse und Diskussion

Die Abb. 1 zeigt, dass der Unkrautdeckungsgrad in den Varianten mit Direktsaat, insbesondere kurz vor der Ernte im September, bei der Variante mit Abfuhr des Grünroggens am höchsten ist. Bei den Varianten ST und MS ist zu sehen, dass der Einsatz des Totalherbizides Glyphosat nicht zu einer signifikanten Reduktion des Unkrautdeckungsgrades führt. In Abb. 2 zeigt sich, dass die Erträge in den Direktsaatvarianten signifikant niedriger sind, als bei den anderen Varianten. Dies liegt zum einen am späteren Saatzeitpunkt der Sojabohne, zur Blüte des Grünroggens, in der Direktsaatvariante. Eine weitere Ursache ist Wassermangel, der durch den Wasserbedarf des Grünroggens verschärft wird. Weiterhin lässt sich in dieser Abbildung erkennen, dass durch den Einsatz von Glyphosat kein signifikant höherer Ertrag erzielt wird.

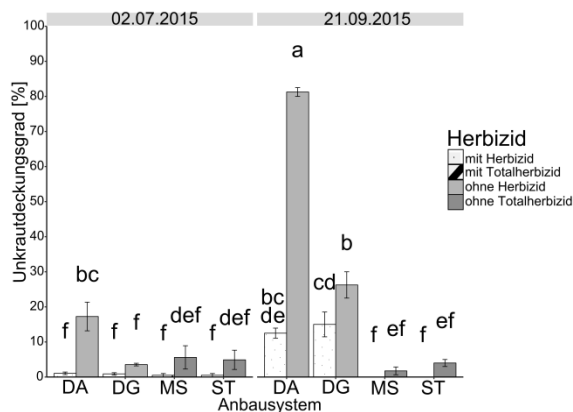


Abb. 1: Unkrautdeckungsgrad am Standort Östringen an zwei Terminen in verschiedenen Varianten (siehe Material und Methoden). Buchstaben geben signifikante Unterschiede an (Tukey $p < 0.05$).

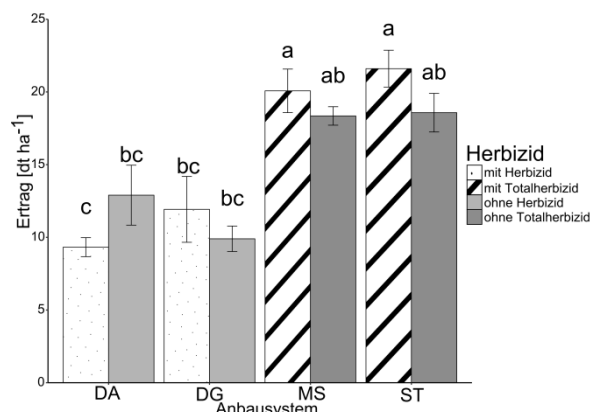


Abb. 2: Sojakornerträge der verschiedenen Varianten (siehe Material und Methoden) am Standort Östringen zur Ernte am 01.10.2015. Buchstaben geben signifikante Unterschiede an (Tukey $p < 0.05$).

In Tabelle 1 ist zu sehen, dass die N_2 -Fixierleistung im Jahr 2015 je nach Standort und Sorte unterschiedlich ausfällt. Ein Teil der Unterschiede erklärt sich durch die Wasserversorgung, beeinflusst durch Niederschläge, Beregnung und Bodenverhältnisse. In Forchheim a. K. fällt in diesem Zusammenhang die niedrige N_2 -Fixierleistung von Merlin auf, die stark von der sommerlichen Trockenheit beeinflusst war. Dagegen konnte die Sorte ES Mentor noch von Spätniederschlägen profitieren. Als zweite Einflussgröße ist die Stickstoffversorgung am jeweiligen Standort von Bedeutung, so könnten relativ hohe N_{min} -Werte vor der Saat in Forchheim a. K. die dortige Stickstofffixierung beeinflusst und die N-Aufnahme der Referenzfrüchte gefördert haben.

Tabelle 1: N_2 -Fixierleistung [$kg\ N\ ha^{-1}$] in Forchheim a. K., Hohenkammer und Rheinstetten-Forchheim

Sorte	Forchheim a. K.	Hohenkammer	Rheinstetten-Forchheim
Alvesta	99,1 a	137,7 b	184,1 a
Salamanca	103,9 a	117,2 b	-----
Respect	-----	-----	184,2 a
Merlin	35,1 b	194,3 a	144,6 a
ES Mentor	87,9 ab	229,3 a	154,6 a

Buchstaben geben signifikante Unterschiede am jeweiligen Ort an ($p < 0.05$, Tukey-Test).

Zusammenfassung

Nach unseren einjährigen Daten aus dem Jahr 2015 zeigt sich, dass bei ST und MS der Verzicht auf das Totalherbizid zu keiner signifikanten Änderung des Unkrautdeckungsgrades und des Kornertrages im Vergleich zur Verwendung des Totalherbizides führt. ST und MS hatten höhere Erträge als die Direktsaatvarianten. Die N_2 -Fixierleistung stellt sich vermutlich aufgrund unterschiedlicher Wasser- und Stickstoffversorgung sehr uneinheitlich dar.

Literatur

- Stülpnagel R. (1982): Schätzung der von Ackerbohnen symbiontisch fixierten Stickstoffmenge im Feldversuch mit der erweiterten Differenzmethode. *Journal Agronomy and Crop Science* 151: 446-458.
- Hauser S. (1987) Schätzung der symbiotisch fixierten Stickstoffmenge von Ackerbohnen (*Vicia faba* L.) mit erweiterten Differenzmethoden. Dissertation