

Optimierung des Anbaus von Sojabohnen: Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N₂-Fixierungsleistung sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung

Projektteil: Reduzierte Bodenbearbeitung im konventionellen Sojaanbau



STECKBRIEF

Ziel des Verbundprojektes war es einen Beitrag zur Optimierung des Sojaanbaus und zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit von Sojabohnen in Deutschland zu leisten. Dazu wurden insbesondere Wissens- und Erfahrungslücken in den Bereichen Vorfruchtleistung, N₂-Fixierung und zur reduzierten Bodenbearbeitung im Sojaanbau geschlossen. Hierzu wurden in zwei Projektteilen zum einen die Vorfruchtleistung und N₂-Fixierleistung von Soja im ökologischen und konventionellen Anbau im Vergleich zu Erbsen und zum anderen Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung auf ihre Eignung im konventionellen Sojaanbau untersucht. Sojabohnen haben eine höhere N₂-Fixierleistung als Körnererbsen. Soja passt auch aufgrund seiner Vorfruchtwirkung und seiner Wirtschaftlichkeit sehr gut in die Fruchtfolgen besonders im ökologischen Landbau. Mit Mulchsaat und Strip-Till konnte Soja erfolgreich konventionell angebaut werden. Hingegen war die Direktsaat in Grünroggen im Ertrag geringer und hatte einen erheblichen wirtschaftlichen Nachteil.

HINTERGRUND

Der Anbau von Sojabohnen nimmt in Deutschland stetig zu. Dabei werden auch Flächen genutzt, die erosionsgefährdet sind. Zur Erosionsminderung bieten sich auf diesen Flächen Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung an. Diese verlangsamen jedoch die Bodenerwärmung im Frühjahr und könnten dem schnellen Auflaufen der wärmebedürftigen Sojabohnen entgegenstehen. Weiterhin wird in der Landwirtschaft oftmals vor der Aussaat von Sojabohnen ein Totalherbizid eingesetzt. Im Projekt wurden verschiedene Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung auf ihre Eignung geprüft. Ferner wurden die Auswirkungen eines Verzichts auf den Einsatz eines Totalherbizides im Voraufbau untersucht.

VERSUCHE

Am Standort Stifterhof in Östringen (Baden-Württemberg, langjähriges Mittel 10,3 °C und 720 mm; sL) wurde in den Jahren 2015 bis 2017 eine vierfach wiederholte Split-plot Anlage angelegt. Als Varianten wurden folgende acht Varianten angelegt:

- Strip-Till mit und ohne Einsatz eines Totalherbizides,
- Mulchsaat mit und ohne Einsatz eines Totalherbizides,
- Direktsaat in Grünroggen mit Abfuhr mit und ohne Herbizide,
- Direktsaat in Grünroggen mit Walzung mit und ohne Herbizide

Die Vorfrucht war Winterweizen und die ausgesäte Sojabohnensorte war *Sultana*. Im Herbst, vor der Aussaat der Sojabohnen, wurde bei den Strip-Till und Mulchsaatvarianten Phacelia als Zwischenfrucht bei den Direktsaatvarianten Grünroggen ausgesät.

Bei den Varianten mit Totalherbizid wurde dieses wenige Wochen vor der Aussaat eingesetzt. In sämtlichen Mulchsaat- und Strip-Till-Varianten erfolgte eine Behandlung mit einer Voraufbauherbizidkombination. Die Mulchsaat- und Strip-Till-Varianten wurden zur ortsüblichen Zeit ausgesät. Die Abfuhr bzw. die Walzung des Grünroggens fanden jeweils zur Vollblüte des Roggens statt. Bei den Varianten mit Abfuhr erfolgte die Aussaat der Sojabohnen mit einer Direktsaatmaschine direkt nach der Ernte des Grünroggens. Bei den gewalzten Varianten wurde in einem Schritt das Walzen des Grünroggens mit einer vorgebauten Messerwalze und die Saat der Sojabohnen mit einer Direktsaatmaschine vorgenommen. Es wurde regelmäßig der Unkrautdeckungsgrad bonitiert und bei der Ernte der Korntrag festgestellt. Bei dem Vergleich der Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung und unterschiedlicher Herbizidstrategien wurden die direkt- und arbeitskostenfreien Leistungen anhand der Versuchsergebnisse berechnet.

An drei weiteren Standorten (Eppingen, Riedlingen und Zaisenhausen) wurden in den Jahren 2016 und 2017 On-Farm-Versuche durchgeführt. Bei allen wurden mindestens die Varianten Mulchsaat mit und ohne Totalherbizid bei ansonsten üblichem Herbizideinsatz angelegt. Zusätzlich wurde an den Standorten Eppingen und Riedlingen eine Pflugvariante durchgeführt, am Standort Zaisenhausen eine Direktsaatvariante. An allen Standorten wurde der Korntrag erhoben.



Abbildung 1: Sojabohnen Mulchsaat (links) und Direktsaat in gewalzten Grünroggen mit Voraufbauherbizid (rechts) kurz vor der Ernte.

ERGEBNISSE

Bei den Erträgen der beiden untersuchten reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren Strip-Till und Mulchsaat wurden keine Ertragsunterschiede bei einem mittleren Ertrag vom 27 dt ha⁻¹ in den Versuchen gemessen. Der Einsatz von Glyphosat als Totalherbizid führte weder in der Mulchsaat noch bei der Strip-Till-Saat zu einem signifikant niedrigeren Unkrautdeckungsgrad noch zu einem signifikant höheren Ertrag.

Die Erträge in beiden Direktsaatvarianten in Grünroggen waren mit durchschnittlich 14,4 dt ha⁻¹ deutlich niedriger als die Erträge in den geprüften reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren. Die Verfahren der Roggenbehandlung vor der Saat, Messerwalze oder Mahd, hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag. Einen Ursache für die niedrigeren Erträge in den Direktsaatvarianten von Soja in Winterroggen könnte die spätere Saat im Vergleich zu den Varianten mit Bodenbearbeitung sein. Um das Risiko des Wiederaustriebs des Roggens zu begrenzen, erfolgte diese erst zur Roggenblüte. Bei einer früheren Behandlung mit der Messerwalze besteht ein erhöhtes Risiko von Roggendurchwuchs. In den Direktsaatvarianten in Grünroggen führte der Verzicht auf Vorauf- laufherbizide nur bei der Nutzung des Roggens zu einem signifikant höheren Unkrautdeckungsgrad im Juli. Zur Ernte war jedoch, unabhängig vom Einsatz der Vorauf- laufherbizide, der Unkrautdeckungsgrad im Jahr 2015 in den Direktsaatvarianten mit Nutzung mit 47 % höher als mit 1,4 % in den Varianten mit konservierender Bodenbearbeitung.

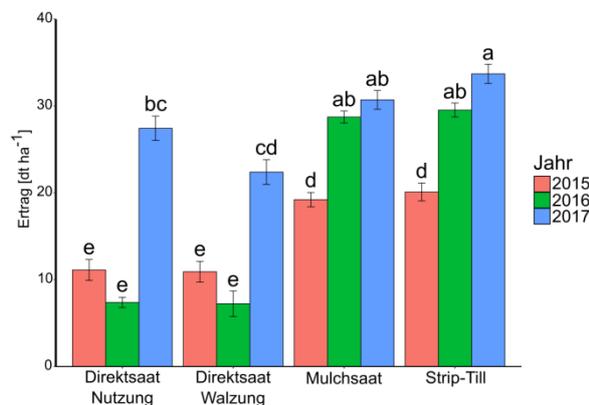


Abbildung 2: Kernertrag von Soja in Abhängigkeit des Anbausystems am Standort Stifterhof (Östringen) über drei Jahre (2015 bis 2017) gemittelt über die Herbizidvarianten. Die Fehlerbalken zeigen den Standardfehler. Mittelwerte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha \leq 0,05$; Tukey).

Empfehlungen für die Praxis

Der Anbau von Soja auf erosionsgefährdeten Standorten ist auch ohne Pflugeinsatz möglich:

- Mulchsaat und Strip-Till Saat sind geeignete Verfahren um pfluglos Soja anzubauen.
- Eine Direktsaat in gewalzten oder abgefahrenen Roggen ist durch seine häufig niedrigeren Erträge nicht zu empfehlen.
- Ein Einsatz von Totalherbiziden vor Mulchsaat und Strip-Till Saat ist in der Regel nicht erforderlich.

Informationen zum Sojaanbau und ein Video zu den Saatverfahren sind kostenlos auf der Webseite des Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg erhältlich.

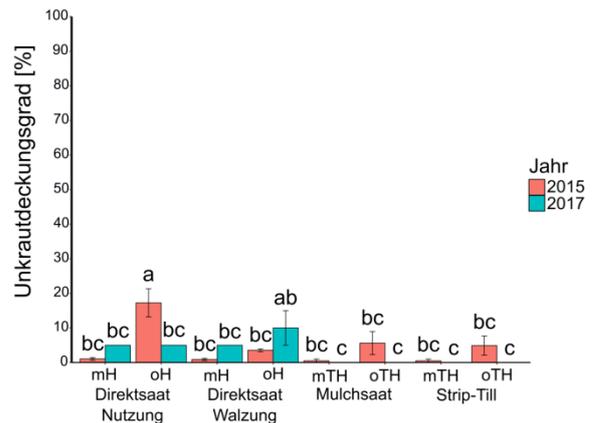


Abbildung 3: Unkrautdeckungsgrad im Juli von Soja in Abhängigkeit von den Herbizidstrategien und den Anbausystemen: Direktsaat: Vorauf- laufherbizide (mH) und keine Anwendung eines Herbizides (oH), Mulchsaat und Strip-Till: Anwendung von Glyphosat vor der Saat (mTH) oder Verzicht auf Glyphosat vor der Saat (oTH) und jeweils Einsatz von Vorauf- laufherbiziden am Standort Stifterhof (Östringen) über zwei Jahre (2015 und 2017) jeweils im Juli. Die Balken zeigen den Standardfehler. Mittelwerte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha \leq 0,05$; Tukey).

Die direkten und arbeitskostenfreien Leistungen zeigen einen erheblichen wirtschaftlichen Nachteil der beiden geprüften Direktsaatverfahren (Roggen gewalzt: -647 € ha⁻¹ bis -47 € ha⁻¹, Roggen genutzt: -765 € ha⁻¹ bis 30 € ha⁻¹) gegenüber den Verfahren der reduzierten Bodenbearbeitung Mulchsaat (-286 € ha⁻¹ bis 169 € ha⁻¹) und Strip-Till-Saat (-279 € ha⁻¹ bis 261 € ha⁻¹).

In den On-Farm Versuchen konnte die Praxiseignung der konservierenden Bodenbearbeitungsverfahren gezeigt werden. Nur in einer von vier Umwelten war der Pflug dem Mulchsaat- system im Ertrag überlegen.

FAZIT

In einem dreijährigen Exaktversuch und in On-Farmversuchen konnte die Eignung von reduzierter Bodenbearbeitung im konventionellen Sojaanbau gezeigt werden. Mit Mulchsaat und Strip-Till konnte Soja agronomisch und ökonomisch erfolgreich angebaut werden. Hingegen war die Direktsaat in gewalzttem bzw. abgefahrenem Grünroggen im Ertrag geringer und hatte einen erheblichen wirtschaftlichen Nachteil.

Die Untersuchungen zeigten, dass in Mulchsaat und Strip-Till die Applikation von Glyphosat vor der Saat weder zu einem niedrigeren Unkrautdeckungsgrad noch zu signifikant höheren Erträgen führt.

Projektbeteiligte

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe, Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt, evtl. benötigtes Bildmaterial wenden Sie sich bitte an:

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
Dr. Andreas Butz, Tel. 0721 9518 211, andreas.butz@ltz.bwl.de

Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter www.ble.de/eiweisspflanzenstrategie und www.orgprints.org, Projektnummer 2814EPS019

Impressum

LTZ Augustenberg, Kutschenweg 20, 76287 Rheinstetten