

Potenziale des Sojabohnenanbaus in Nord-Ostdeutschland: Einfluss von Beregnung und Sojasorte auf Ertrag, N₂-Fixierung und Vorfruchtwirkung

Moritz Reckling¹, Johann Bachinger¹, und Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura¹

¹ Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg, E-Mail: moritz.reckling@zalf.de

Einleitung

Sojabohnen sind in weiten Teilen Europas eine Körnerleguminose mit großem ökonomischen Potential. Sojabohnen erzielen unter warmen und ausreichend feuchten Bedingungen relativ hohe Erträge und sind so eine interessante Alternative zu anderen Körnerleguminosen. Unter weniger optimalen Bedingungen, wie sie mit geringen Niederschlägen und sandigen Böden in weiten Teilen Nord-Ostdeutschlands vorliegen, wurden bisher nur unzureichende Untersuchungen zum Potenzial der Sojabohnen durchgeführt.

Die Ziele dieser Studie sind daher, (i) standortangepasste Sojasorten zu identifizieren, (ii) den Einfluss von Beregnung auf Ertrag und N₂-Fixierung von Sojabohnen zu quantifizieren, (iii) einen Ertragsvergleich zwischen Soja und Blauer Süßlupine durchzuführen und (iv) den Vorfruchtwert von Soja im Vergleich zur Blauen Lupine und Buchweizen zu untersuchen.

Methoden

Von 2014-2017 wurde ein vollrandomisierter Feldversuch mit 6 Wiederholungen auf der Forschungsstation des Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. in Müncheberg, Brandenburg, auf einem sandigen Lehmboden und einem jährlichen Niederschlag von 533 mm im langjährige Mittel angelegt. In 2014 war der Versuch als Streifenanlage angelegt. Untersucht wurde der Biomasseertrag zur Blüte, der Kornertrag von den drei 000-Sojabohnensorten Merlin, Sultana (beide für Futtermittel) und Protibus (für Humanernährung). Zum Vergleich wurde der Kornertrag der Blauen Süßlupine cv. Probor erhoben. Nach der Lupine wurde eine winterharte Zwischenfrucht etabliert. Beregnung (mit / ohne) wurde als weitere Versuchsvariable untersucht. Die Beregnungsmengen wurden mit dem Modell WEB-BEREST berechnet, abhängig von der Bodenfeuchte und dem Wasserbedarf der Pflanzen. Die N₂-Fixierung in der oberirdischen Biomasse wurde mit Hilfe der ¹⁵N-Isotopenverdünnungsmethode und Buchweizen als Referenzpflanze quantifiziert (2016 und 2017). Um die N-Dynamik im Boden nach der Sojabohnenernte zu untersuchen, wurden vor Winter und im Frühjahr N_{min}-Gehalte in einer Tiefe von 0-90 cm bestimmt. Im Folgejahr nach Anbau von Sojabohnen, Lupine (mit Zwischenfrucht) bzw. Buchweizen wurde der Einfluss auf den Kornertrag von Hafer untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Die mittleren Kornerträge der Sojasorten Sultana und Merlin lagen in den Jahren 2014-2017 ohne Beregnung mit 2,8 t ha⁻¹ (Sultana) und 2,7 t ha⁻¹ (Merlin) signifikant höher als die Erträge der Sorte Protibus mit 1,7 t ha⁻¹ (Abbildung 1). Die mittleren Kornerträge der Blauen Lupine cv. Probor mit 2,0 t ha⁻¹ ohne Beregnung waren niedriger als die Erträge der Sojasorten Sultana und Merlin u.a. wegen dem hohen Schädlings- und Unkrautdruck im Jahr 2016. In den Jahren 2015 und 2017 lagen keine Ertragsunterschiede vor.

Die Beregnung in den Jahren 2014-2016 erhöhte die Erträge um durchschnittlich 41% und 36% bei Sojabohnen und Blauer Lupine (Abbildung 1). In den feuchten Jahren 2014 und 2017 mit vielen Niederschlägen in den Monaten Juli und August hatte die Beregnung keinen signifikanten Ertragseffekt (2014) bzw. wurde nicht durchgeführt (2017). In den trockenen Jahren 2015 und 2016 hatte die Beregnung einen signifikanten Effekt auf den Kornertrag von Sojabohnen mit 54% höheren Erträgen im Vergleich zur nicht beregneten Variante.

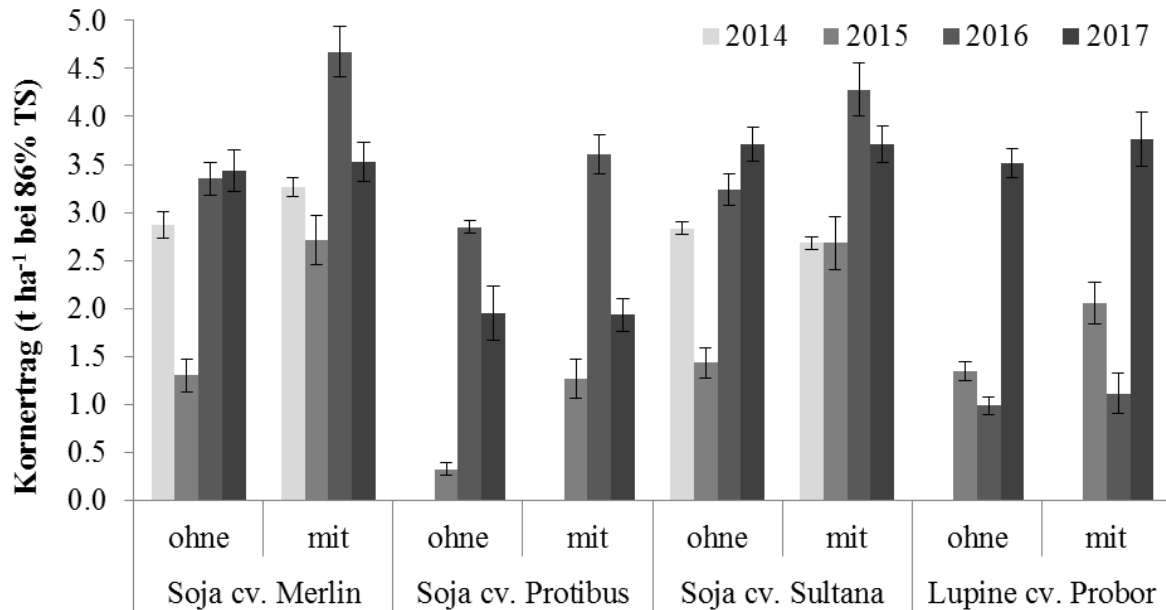


Abbildung 1. Kornertrag von drei Sojasorten und Blauer Süßlupine mit und ohne Beregnung

Die N_2 -Fixierung von Sojabohnen lag 2016 im Mittel bei 58 kg ha^{-1} wobei 67% des oberirdischen Gesamtstickstoffs aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Es wurde kein Effekt der Sorte und Beregnung auf die N_2 -Fixierung von Sojabohnen festgestellt.

Die hohen N_{\min} -Werte vor und die geringeren N_{\min} -Werte nach dem Winter, zeigten ein hohes Auswaschungspotenzial nach der Sojabohnenernte (Tabelle 1). Durchschnittlich wurden nach dem Winter 22 kg ha^{-1} weniger N_{\min} im Boden gemessen als vor dem Winter. Die Lupine, mit einer Zwischenfrucht, reduzierte das Auswaschungspotenzial dagegen effektiv.

Tabelle 1. Mittelwerte und Standardfehler der N_{\min} -Werte vor und nach Winter in 0-90 cm

	2015/16		2016/17	
	Vor Winter	Nach Winter	Vor Winter	Nach Winter
Soja	50 (4,6)	28 (4,4)	55 (4,3)	33 (2,1)
Buchweizen	30 (3,7)	33 (5,8)	30 (1,6)	21 (1,3)
Lupine + Zwischenfrucht	15 (1,8)	14 (2,8)	33 (2,1)	25 (1,1)

Der mittlere Haferertrag nach Sojabohnen lag bei $3,4 \text{ t ha}^{-1}$ in 2016 und 2017 und unterschied sich nicht von dem Ertrag nach Buchweizen. Nach Lupinen mit einer Zwischenfrucht wurde ein mittlerer Haferertrag von $3,7 \text{ t ha}^{-1}$ erzielt, dieser war signifikant höher als nach Buchweizen (2016 und 2017) und nach Sojabohnen (2016). Unterschiede hängen u.a. mit der N-Aufnahme und N-Bereitstellung der Zwischenfrucht zusammen.

Schlussfolgerungen

Es besteht großes Potential für den Anbau der Sojasorten Merlin und Sultana in Nord-Ostdeutschland auf sandigen Standorten mit geringen Niederschlägen auch ohne Beregnung. In trockenen Jahren, kann Beregnung die Erträge signifikant steigern. Es fehlen allerdings geeignete Sojasorten für die Nutzung in der Humanernährung. Die Sojabohnen leisten einen wichtigen Beitrag zur Stickstoffversorgung im Anbausystem, der Einfluss auf den Ertrag einer Getreidenachfrucht ist allerdings ähnlich wie bei anderen Blattfrüchten. Nach der Sojabohnenernte entstehen potentielle Stickstoffverluste durch Nitratauswaschung. Hierfür müssen neue Strategien der Fruchtfolgeplanung und Untersaaten entwickelt werden.