

## **N<sub>2</sub>-Fixierleistung von Sojabohnen und Erbsen im ökologischen Anbau**

Paeßens B<sup>1</sup>, Butz A<sup>1</sup>, Urbatzka P<sup>2</sup>, Recknagel J<sup>1</sup> & Mastel K<sup>1</sup>

*Keywords: nitrogen, N<sub>2</sub>-fixation, soybean.*

### **Abstract**

*The aim of this study was to detect the N<sub>2</sub>-fixation of soybeans and peas in organic farming for improvement of the economic evaluation. Therefore experiments were established in Forchheim am Kaiserstuhl and Hohenkammer in 2015. The N<sub>2</sub>-fixation is calculated by the difference method after Stülpnagel with the extension III after Hauser. The results at both sites are quite different with regard to the soybeans. A much higher N<sub>2</sub>-fixation was calculated at the site of Hohenkammer, whereas the results for the peas are in a similar range for both sites.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die N<sub>2</sub>-Fixierleistung von Sojabohnen und Erbsen soll im Rahmen des von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Projektes „Optimierung des Anbaus von Sojabohnen – Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N<sub>2</sub>-Fixierleistung sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung“ bestimmt werden, um die pflanzenbauliche und ökonomische Bewertung von Sojabohnen zu verbessern.

### **Methoden**

An den Standorten Forchheim am Kaiserstuhl (a. K.) und Hohenkammer wurden im Jahr 2015 jeweils ein Versuch in vierfacher Wiederholung angelegt, die zur Bestimmung der N<sub>2</sub>-Fixierleistung dienen. Diese Fixierung wurde mit der erweiterten Differenzmethode nach Stülpnagel (1982) mit der Erweiterung III für den Blattfall nach Hauser (1987) bestimmt. Die N<sub>2</sub>-Fixierleistung wird berechnet, indem die N-Mengen (kg N ha<sup>-1</sup>) in der Pflanze (Korn und Spross), der N<sub>min</sub>-Wert in der Parzelle und die N-Menge im Blattfall der Referenzfrucht addiert und von dieser Summe die N-Mengen (berechnet wie oben) der Leguminose subtrahiert werden (siehe Formel).

$$N_{\text{fix}} = (N_{\text{Korn}} + N_{\text{Spross}} + N_{\text{min}} + N_{\text{Blattfall}})_{\text{Leguminose}} - (N_{\text{Korn}} + N_{\text{Spross}} + N_{\text{min}} + N_{\text{Blattfall}})_{\text{Referenzfrucht}}$$

In dem Versuch wurden zwei Soja- (ES Mentor und Merlin) und zwei Erbsensorten (Alvesta und Salamanca) angebaut. Als Referenzfrüchte dienen Silomais (frühere Sorte Saludo (S210) für Merlin (000) und spätere Sorte Ronaldinio (S240) für ES Mentor (00)) für die Sojasorten und Hafer (Sorte Aragon in Hohenkammer) und Sommergerste (Sorte Grace in Forchheim a. K.) für die Erbsen. Die Versuche wurden mit einem hierarchischen, gemischten Modell mit SAS proc mixed ausgewertet.

---

<sup>1</sup> LTZ Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe, Deutschland, benedikt.paessens@ltz.bwl.de

<sup>2</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85356 Freising, Deutschland

## Ergebnisse und Diskussion

In Hohenkammer wurde eine höhere N<sub>2</sub>-Fixierleistung für die Sojasorten berechnet als dies in Forchheim a. K. der Fall war. Dort sticht hervor, dass die Sorte Merlin trockenheitsbedingt eine besonders niedrige N<sub>2</sub>-Fixierleistung hatte. Ein Grund für die geringe Fixierleistung von Merlin im Vergleich zur späteren ES Mentor, die noch vom Spätsommerniederschlag profitierte, ist in Forchheim a. K. die geringe N-Menge im Kornertrag. Diese ist auf einen geringeren Kornertrag in Verbindung mit einem geringeren N-Gehalt im Korn sowie einer höheren N-Menge in der Referenzfrucht zurückzuführen, welche ebenfalls von spätem Niederschlag profitierte. Die höheren N<sub>2</sub>-Fixierleistungen der Sojabohnen in Hohenkammer im Vergleich zu Forchheim a. K. ergeben sich aus der geringeren N-Menge in der Referenzfrucht Silomais in Verbindung mit einem höheren Sojaertrag. Weiterhin gab es bei den Erbsen einen Befall mit Blattrandkäfern, der den Ertrag reduzierte. In Forchheim a. K. gab es einen sehr hohen N<sub>min</sub>-Wert zur Saat (ca. 230 kg N ha<sup>-1</sup>), der vermutlich die N-Aufnahme bei der Referenzfrucht Silomais begünstigt und die Fixierleistung beeinträchtigt hat.

**Tabelle 4: N<sub>2</sub>-Fixierleistung [kg N ha<sup>-1</sup>] und N-Mengen [kg N ha<sup>-1</sup>] an beiden Standorten**

Ort	Sorte	N <sub>2</sub> - Fixierleistung	N-Menge im Korn	N-Menge im Stroh	N-Menge im Blattfall	N-Menge in der Pflanze	Nmin-Werte nach der Ernte
Forchheim a. K.	Alvesta	99,1 cd	140,5	21,1	0,0	-----	39
	Salamanca	103,9 bcd	150,1	22,1	0,0	-----	33
	ES Mentor	87,9 de	214,5	36,2	53,8	-----	39
	Merlin	35,1 e	179,1	43,4	50,9	-----	41
	Saludo	-----	-----	-----	0,0	198,9	33
	Ronaldinio	-----	-----	-----	0,0	230,3	35
	Grace	-----	48,9	17,6	0,0	-----	35
Hohenkammer	Alvesta	137,7 cd	123,5	38,1	0,0	-----	77
	Salamanca	117,2 de	107,8	41,7	0,0	-----	72
	ES Mentor	229,3 ab	193,7	67,7	16,4	-----	43
	Merlin	194,3 a	206,2	33,6	20,8	-----	74
	Saludo	-----	-----	-----	0,0	99,6	40
	Ronaldinio	-----	-----	-----	0,0	124,4	32
	Aragon	-----	78,0	16,0	0,0	-----	47

verschiedenen Buchstaben = signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ , Tukey-Test)

## 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.