

Auswirkungen unterschiedlicher Luzerneanteile in der Fruchtfolge auf Humus- und Stickstoffhaushalt

Surböck, A.^{1,2}, Heinzinger, M.^{1,2}, Schmid, H.³, Friedel, J.K.¹, Freyer, B.¹

Keywords: Nachhaltigkeit, Futterleguminosen, Bodenfruchtbarkeit

Abstract

Fodder legumes, like lucerne, make a significant contribution to a positive humus balance and nitrogen supply on organic farms. To determine the required lucerne percentage to meet these targets, several shares of lucerne were modelled on the basis of empirical data of an eight-field crop rotation. The lower limit for ensuring optimum humus and nitrogen supply in this rotation was approximately 17 % lucerne. The calculation of the data was performed with the agricultural software REPRO.

Einleitung und Zielsetzung

Futterleguminosen, wie die Luzerne, wirken humusmehrend und verbessern die Stickstoffversorgung der Folgefrüchte. Sie bilden daher meist auch in viehlosen oder viehschwachen Bio-Ackerbaubetrieben das Grundgerüst der Fruchtfolge. Da die wirtschaftliche Verwertung der Futterleguminosen bei dieser Betriebsform jedoch schwierig ist, stehen sie in Konkurrenz zu Marktfrüchten. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war daher an Hand einer konkreten Fruchtfolge den erforderlichen Luzerneanteil für einen ausgeglichenen Humus- und Nährstoffhaushalt festzustellen.

Methoden

Der Humus- und Stickstoffsaldo der Standardfruchtfolge mit 25 % Luzerneanteil wurde anhand von gemessenen Daten (Erträge, N-Gehalte) und realen Bewirtschaftungsmaßnahmen mit der Agrarsoftware REPRO (Hülsbergen 2003) ermittelt. Die Daten stammen aus Kleinparzellenversuchen von drei Schlägen eines ökologisch bewirtschafteten Forschungsbetriebes im östlichen Niederösterreich (154 m NN, 520 mm, 9,8 °C, Tschernosem). Die drei Schläge wiesen in den Jahren 2003 bis 2010 folgende einheitliche aber zeitlich versetzte Fruchtfolge auf: Luzerne – Luzerne – Winterweizen – Körnermais – Sommergerste – Erbse – Winterweizen – Winterroggen. Der Zwischenfruchtanteil lag bei 37,5 %. Der gesamte Luzerneaufwuchs und das Stroh blieben als Dünger am Feld. Auf Basis der Kulturen und Daten der Standardfruchtfolge wurden vier Fruchtfolgeszenarien (FF1 bis FF4) mit geringeren Luzerneanteilen berechnet (Tab. 1). Aufgrund der guten Ertragslage des Standorts wurden die Erträge der Kulturen in den Szenarien gegenüber dem Standard nicht verändert mit Ausnahme eines Winterweizens in FF 4 mit einer Ertragsreduktion um 12 %. Der Humussaldo

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Ökologischen Landbau (IfÖL), Gregor Mendel Straße 33, 1180, Wien, Österreich, juergen.friedel@boku.ac.at, www.boku.ac.at

² Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich, Seidengasse 33-35/13, 1070, Wien, Österreich, andreas.surboeck@fibl.org, www.fibl.org

³ TU München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Alte Akademie 12, 85350, Freising, Deutschland, harald.schmid@wzw.tum.de, www.wzw.tum.de/oekolandbau

wurde mit der dynamischen Humuseinheiten (HE)-Methode ermittelt (Hülsbergen 2003) und wird derzeit an Bodenhumusgehalten überprüft.

Tabelle 1: Anteile der Kulturen in den Fruchtfolgenzenarien (FF1 – FF4)

| Fruchtfolgeanteile | Standard 8-feldrig | FF1 9-feldrig | FF2 6-feldrig | FF3 7-feldrig | FF4 8-feldrig |
|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| % Luzerne | 25,0 | 22,2 | 16,7 | 14,3 | 12,5 |
| % Körnerleguminosen | 12,5 | 11,1 | 16,7 | 14,3 | 12,5 |
| % Getreide/Körnermais | 62,5 | 66,7 | 66,6 | 71,4 | 75,0 |

Ergebnisse und Diskussion

Die mittlere Erntemenge der Marktfrüchte der Szenarien steigt mit sinkendem Luzerneanteil, da die Anteile der Marktfrüchte in der Fruchtfolge zunehmen (Tab. 2). Bei einem Luzerneanteil von 22,2 % und darunter ist der Humussaldo negativ, die Werte der Humussalden bleiben aber bis zu einem Luzerneanteil von 16,7 % in der optimalen Versorgungsstufe C (VDLUFA 2004). Erst bei 14,3 % Luzerne fällt der errechnete Humussaldo in die Versorgungsstufe B, in der die Humusversorgung als mittelfristig tolerierbar eingestuft wird. Der N-Saldo wird aufgrund der reduzierten N-Fixierung bei niedrigerem Luzerneanteil ebenfalls verringert, bleibt aber bei abnehmenden Luzerneanteil bis zu einem Wert von 14,3 % positiv und im optimalen ökologischen Bewertungsbereich (0 bis 50 kg N ha⁻¹ a⁻¹, Christen *et al.* 2009).

Tabelle 2: Ernteertrag, Humus- und N-Saldo in Abhängigkeit vom Luzerneanteil

| Szenarien | Mengeneinheit | Standard | FF1 | FF2 | FF3 | FF4 |
|------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Luzerneanteil | % | 25,0 | 22,2 | 16,7 | 14,3 | 12,5 |
| Ernteertrag Marktfrüchte | dt GE ha ⁻¹ a ⁻¹ | 35 | 37 | 42 | 40 | 45 |
| Humussaldo | kg C ha ⁻¹ a ⁻¹ | 60 | -12 | -24 | -91 | -199 |
| Versorgungsstufe | | C | C | C | B | B |
| N-Saldo (mit Δ Bodenvorrat) | kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ | 34 | 27 | 14 | 9 | -12 |

GE = Getreideeinheiten

Mit einer Optimierung des Zwischenfruchtanbaus oder einer Düngung mit kommunalen Kompost ist ein teilweiser Ausgleich einer geringen Humus- und N-Versorgung im viehlosen Betrieb möglich. Grundlage sollte aber aufgrund seiner vielfältigen Leistungen der Futterleguminosenanbau sein. Dessen Mindestanteil hängt vor allem von den Kulturen in der Fruchtfolge ab, was mit einer Humus- und N-Bilanzberechnung geprüft werden kann. Die Ergebnisse stammen aus dem Projekt MUBIL, welches vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, den Bundesländern und der Europäischen Union finanziell gefördert wird.

Literatur

- Christen, O., Hövelmann, L., Hülsbergen, K.J., Packeiser, M., Rimpau, J., und Wagner, B. (2009): Nachhaltige landwirtschaftliche Produktion in der Wertschöpfungskette Lebensmittel. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin.
- Hülsbergen, K.-J. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Habilitationsschrift. Verlag Shaker, Aachen.
- VDLUFA (2004): VDLUFA-Standpunkt: Humusbilanzierung. Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Bonn.