

Vergleich verschiedener Arten und Saatzeiten bei Futterleguminosen

Urbatzka P¹, Rehm A¹, Eckl T¹ & Salzeder G¹

Keywords: undersowing, stubble seed, clover, lucerne, grass-clover.

Abstract

Sowing date of fodder legumes and type of legume may influence yield and preceding crop effect. Field trials were conducted at two sites in Upper Bavaria in 2010-2012. Seven types of clover in pure stands or clover/grass leys were compared for one main production year. Sowing dates were undersowing triticale in spring, stubble seeds after harvest of preceding crop triticale and spring seed in the main production year.

Dry matter and crude protein yields were strongly affected by sowing date and by type of clover. Earlier sowings lead to higher yield of fodder legumes. Crude protein yield for clover/grass ley dominated by lucerne, red and white clover undersown in triticale was nearly twice as high as for spring seed in the main production year. Among this clover/grass ley, red clover in pure stands achieved highest yields at species level.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Landbau kann bei Futterleguminosen über die Saatzeit, die Art bzw. Mischung und die Nutzung der Ertrag und die Vorfruchtwirkung beeinflusst werden. Diese komplexen Auswirkungen wurden im deutschsprachigen Raum bisher nur wenig untersucht (z. B. Loges 1998). In einer Feldversuchsserie wurden diese Auswirkungen bei einjährigem Klee(gras)anbau geprüft. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse zu Futterleguminosen vorgestellt, in Urbatzka et al. (2017) die Wirkung auf die Nachfrucht Winterweizen.

Methoden

Auf den beiden Standorten Viehhausen (Braunerde, sL, Ackerzahl etwa 60, lj. Mittel 786 mm und 7,8 °C) und Hohenkammer (Braunerde, sL, Ackerzahl 55; lj. Mittel: 816 mm; 7,8 °C) in der Nähe von Freising, Oberbayern wurden verschiedene Arten von Futterleguminosen und ihrer Saatzeit jeweils in einem Hauptnutzungsjahr in 2010 bis 2012 verglichen. Die Saat der Leguminosen erfolgte als Untersaat Ende April/Anfang Mai vor der letzten Beikrautregulierung mit einem Striegel in Wintertriticale als Deckfrucht. Ferner wurden die Leguminosen als Stoppelsaat nach dem Drusch der Triticale und als Blanksaat im Frühjahr des Hauptnutzungsjahres gesät. Geprüft wurden folgende Arten bzw. Mischungen:

- Untersaat und Stoppelsaat: Rotklee (cv. *Merula*, Saatstärke 1.100 keimfähige (kf.) Körner m⁻²) und Luzerne (cv. *Sanditi*, 1.100 kf. Körner m⁻²) in Reinsaat, eine Mischung aus Weiß- und Gelbklee (cv. *Liepra/Ekola*, 750+500 kf. Körner m⁻²) sowie Klee-gras mit Rot-, Weißklee und zusätzlich Luzerne (siehe <http://www.lfl.bayern.de/>)

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <http://www.lfl.bayern.de>

- Blanksaat: Alexandrinerklee (cv. *Axi* oder *Winner*, 1.200 kf. Körner m⁻²), Perserklee (cv. *Gorbi*, 1.500 kf. Körner m⁻²), eine Sommerkleemischung (BSV 3907 mit Perserklee, Alexandrinerklee und Rotklee) und Klee gras (siehe Untersaat).

Es handelte sich um eine dreifaktorielle zweistufige Spaltanlage (N = 3 in Viehhäusern bzw. 4 in Hohenkammer). Großteilstückfaktor war Saatzeit und Nutzung, Kleinteilstückfaktor die Art. Die Futterleguminosen wurden entweder abgefahren oder gemulcht. Die Größe der Ernteparzelle betrug 30 m². Der Ertrag wurde nur bei Abfuhr ermittelt. Der N-Gehalt der Aufwüchse wurde nach Kjeldahl analysiert. Vor den Schnitten wurden der prozentuale Anteil Klee, Gras und Kraut visuell geschätzt. Die Auswertung erfolgte mit SAS 9.3 in drei Teilabschnitten: alle Varianten in Unter- und Stoppelsaat; alle Varianten in Blanksaat; alle Saatzeiten beim Klee gras.

Ergebnisse

Eine signifikante Wechselwirkung bzgl. Saatzeit und Leguminosenart wurde bei der Teilauswertung über Unter- und Stoppelsaat beim TM- und Rohproteinertrag festgestellt, während bei den anderen beiden Teilauswertungen keine signifikante Wechselwirkung vorlag. Der TM-Ertrag von Rotklee und Klee gras fiel sowohl in Untersaat als auch in Stoppelsaat signifikant höher aus als bei Luzerne und der Mischung aus Weiß- und Gelbklee (Abb. 1). Bei einer früheren Saatzeit lagen die Erträge immer signifikant höher als bei einer späteren (Abb. 1, Tab. 1).

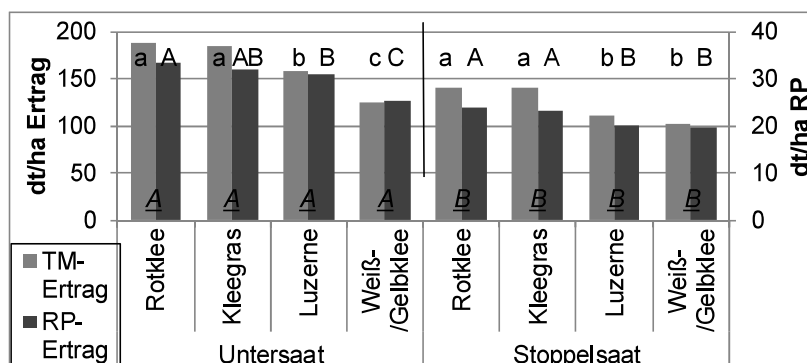


Abbildung 1: Ertrag von Futterleguminosen in Abhängigkeit der Saatzeit und Art; verschiedene kleine, große bzw. kursive Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. TM-Ertrag, RP-Ertrag bzw. Saatzeit (SNK, p<0,05), Summe der Schnitte, Mittel der Standorte und Jahre

Tabelle 1: Ertrag der Klee grasmischung in Abhängigkeit der Saatzeit (links) und Ertrag bei Saat im Frühjahr in Abhängigkeit der Art bzw. Mischung (rechts)

	TM-Ertrag	RP-Ertrag		TM-Ertrag	RP-Ertrag
Untersaat	184,6 A	32,2 A	Alexandrinerklee	108,7 A	16,7 A
Stoppelsaat	141,3 B	23,2 B	Klee gras	97,7 B	16,3 A
Saat Frühjahr	97,7 C	16,3 C	BSV-Mischung	95,8 B	14,3 B
			Perserklee	92,2 B	14,1 B

Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, p<0,05), Summe der Schnitte, Mittel der Standorte und Jahre

Bei Saat im Frühjahr erzielte Alexandrinerklee signifikant höherer TM-Erträge als Klee gras, die BSV-Mischung und Perserklee (Tab. 1). Einen signifikant höheren Rohprotein ertrag als die BSV-Mischung und Perserklee erreichte Alexandrinerklee und Klee gras (Tab. 1).

Tabelle 2: Anteil der Leguminosen bei Unter- und Stoppelsaat in Abhängigkeit der Art bzw. der Nutzung

Rotklee	Weiß- Gelbklee	Luzerne	Klee gras	Abfuhr	Mulchen
96,4 a	93,5 b	90,7 b	78,3 c	91,2 a	88,2 b

Verschiedenen Buchstaben = signifikante Unterschiede mit log(arsin)-Transformation ($p < 0,05$, Tukey-Test), Mittel der Standorte, Jahre und aller Schnitte im Hauptnutzungs jahr

Der Anteil der Leguminosen lag bei Rotklee in Unter- und Stoppelsaat signifikant höher als bei Luzerne und der Mischung aus Weiß- und Gelbklee und alle Reinsaaten von Klee wiesen einen höheren Anteil an Leguminosen als Klee gras auf (Tab. 2). Auch bzgl. der Nutzung unterschied sich der Leguminosenanteil: mit 91 % war dieser bei Abfuhr drei Prozentpunkte höher als bei Mulchnutzung (Tab. 2). Im Vegetationsverlauf stiegen in Untersaat bzw. in Stoppelsaat nach dem jeweils ersten Schnitt im Herbst bzw. im Hauptnutzungs jahr die Kleeanteile von 81 bzw. 65 auf über 90 % an (siehe Anteil Nichtleguminosen in Tab. 3).

Tabelle 3: Anteil der Nichtleguminosen (%) bei Unter- und Stoppelsaat in Abhängigkeit der Nutzung bzw. Saatzeit

	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt
Abfuhr	22,4 ns A	4,2 ns BC	2,7 b C	6,0 b B
Mulchen	22,7 A	5,4 C	6,3 a C	12,7 a B
Untersaat	9,6 b A	4,0 ns B	4,3 ns B	10,0 ns A
Stoppelsaat	35,5 a A	5,5 BC	4,7 C	8,6 B

Verschiedenen kleine bzw. große Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. Nutzung oder Saatzeit bzw. Schnitt mit Box-Cox-Power Transformation mit $\phi = 0,2$ ($p < 0,05$, Tukey-Test), Mittel der Standorte, Jahre und aller Schnitte im Hauptnutzungs jahr

Im Vegetationsverlauf verringerte sich der Anteil der Nichtleguminosen bei Abfuhr, Mulchen, Unter- und Stoppelsaat (Tab. 3). Dabei wiesen die gemulchten Varianten vor dem 3. und 4. Schnitt signifikant höhere Anteile als bei Abfuhr auf.

Tabelle 4: Anteil der Gräser (%) beim Klee gras in Abhängigkeit der Saatzeit bzw. der Nutzung und des Schnittes

Untersaat	Stoppelsaat	Blanksaat		1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt
14,7 a	22,4 b	13,1 a	Abfuhr	26,4 ns A	10,0 ns B	7,3 b B
			Mulchen	25,7 A	13,5 B	17,5 a AB

Verschiedenen Buchstaben = signifikante Unterschiede mit Box-Cox-Power Transformation mit $\phi = 0,2$ ($p < 0,05$, Tukey-Test), Mittel der Standorte, Jahre und der Schnitte 1 bis 3 im Hauptnutzungs jahr

Beim Klee gras wurde in Stoppelsaat ein signifikant höherer Anteil an Gräsern (Tab. 4) und ein signifikant geringerer Anteil an Leguminosen (Daten nicht dargestellt) als bei den anderen beiden untersuchten Saatzeiten festgestellt. Im Vegetationsverlauf verringerte sich beim Klee gras der Grasanteil vom ersten auf dem zweiten Schnitt unabhängig von der Nutzung signifikant (Tab. 4). Vor dem dritten Schnitt wiesen die

Varianten mit Mulchnutzung mit 17,5 % einen signifikant höheren Anteil an Gräsern als bei Abfuhr mit 7,3 % auf.

Diskussion

Der höhere Ertrag bei zunehmender Standzeit ist v. a. auf die Anzahl der Schnitte zurückzuführen: in Untersaat konnten fünf (davon einer im Ansaatjahr), in Stoppelsaat vier und bei Saat im Frühjahr drei Schnitte realisiert werden. Wie in dieser Untersuchung fand Heinzmann (1981) höhere TM-Erträge bei Rotklee im Vergleich zu Weiß- und Gelbklee.

Geringere Kleeanteile vor dem ersten Schnitt sind auf eine höhere Verunkrautung zurückzuführen, wie es auch häufig in der Praxis vorkommt. Anschließend ist der Beikrautbesatz aufgrund der hohen Konkurrenz der Futterleguminosen üblicherweise gering, außer Lücken sind z. B. aufgrund geringeren Wiederaustriebs oder Krankheiten vorhanden. Auch Leisen (2003) und Castell et al. (2016) berichteten höhere Kleeanteile nach Unter- als nach Stoppelsaat: anscheinend sind die Etablierungsbedingungen bei Untersaat für Klee günstiger. Ebenso bestätigten geringere Kleeanteile bei Mulchen die Ergebnisse von Dreymann (2005) und Castell et al. (2016). Allerdings fielen die Unterschiede aufgrund des einen Hauptnutzungsjahres und der überwiegenden Prüfung von Klee in Reinsaat in dieser Versuchsserie relativ gering aus.

Schlussfolgerung

Durch die Kleeart und durch die Saatzeit wird bei einjährigem Anbau von Futterleguminosen der Ertrag deutlich beeinflusst. Für Südbayern kann hierfür neben Klee gras die Saat von Rotklee in Untersaat empfohlen werden.

Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei den Betriebsleitern Helmut Steber vom Gut Eichethof in Hohenkammer, bei Stefan Kimmelman, Gerhard Kammermeier und Horst Laffert von der Versuchsstation Viehhausen und bei allen am Forschungsvorhaben beteiligten Kollegen der bayerischen Landesanstalt bedanken.

Literatur

- Castel A, Eckl T, Schmidt M, Beck R, Heiles E, Salzeder G & Urbatzka P (2016) Fruchtfolgen im ökologischen Landbau – Pflanzenbaulicher Systemvergleich in Viehhausen und Puch. LfL Schriftenreihe 9/2016, online verfügbar unter http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/schriftenreihe_9_2016_fruchtfolgen_oekol_landbau.pdf (18.11.2016).
- Dreymann S (2005) N-Haushalt unterschiedlich bewirtschafteter Rotklee-Bestände und deren Bedeutung für die Folgefrucht Weizen im Ökologischen Landbau. Dissertation. Universität Kiel.
- Heinzmann F (1981) Assimilation von Luftstickstoff durch verschiedene Leguminosenarten und dessen Verwertung durch Getreidenachfrüchte. Dissertation. Universität Hohenheim.
- Leisen E (2003) Ertrag und Futterqualität sowie Fruchtfolgewardung verschiedener Klee grasmischungen auf Öko-Betrieben. Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau: 477-478.
- Loges R (1998) Ertrag, Futterqualität, N₂-Fixierungsleistung und Vorfruchtwert von Rotklee- und Rotklee grasbeständen. Dissertation. Universität Kiel.
- Urbatzka P, Rehm A, Eckl T & Salzeder G (2017) Einfluss der Futterleguminosenart, deren Saatzeit und Nutzung auf die Nachfrucht Winterweizen. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau (in diesem Tagungsband).