

Stickstoff-Auswaschungsverluste und Nachfruchteffekte von Futterleguminosen (Schnitt- und Mulchnutzung) auf Winterweizen im Ökologischen Landbau unter pannonischen Standortbedingungen in Ostösterreich

Renate Farthofer, Jürgen K. Friedel, Gabriele Pietsch, Bernhard Freyer

Problemstellung/Ziele: Im niederschlagsarmen Ackerbaug Gebiet Ostösterreichs dominiert auch im Ökologischen Landbau die viehlose Bewirtschaftungsform. Aufgrund des Verbotes von mineralischen Düngemitteln sowie der Zufuhrbeschränkung organischer Düngemittel muss der Stickstoffbedarf über den Einsatz von Futter- und Körnerleguminosen in der Fruchtfolge gedeckt werden. Die Nutzung von Futterleguminosen erfolgt überwiegend als Grünbrache (Mulchnutzung). Üblich ist Luzerne in Reinsaat oder als Luzerne-Gräsergemenge. Über die Auswirkungen verschiedener Arten, Artengemenge und Nutzungsarten auf Bodenprozesse und die Nachfruchteist bisher wenig bekannt (Frame et al., 1998). Unter den spezifischen pannonischen Klimabedingungen (geringe Niederschläge von 500-550 mm a⁻¹ und Dürreperioden von 3-6 Wochen) sind folgende Themen zu untersuchen: Auswirkungen von Luzerne und Luzerne-Gräsergemenge sowie Nutzungsarten (Schnitt und Mulch) auf die Stickstoffdynamik im Boden und Ertrag und Qualität der 1. Nachfrucht Winterweizen. Ziel dieser Untersuchung ist daher die Entwicklung von an den Standort angepassten Artengemengen und Nutzungsarten von Futterleguminosen zur Optimierung von Ertrag und Qualität der Nachfrucht Winterweizen bei gleichzeitiger Minimierung des Nitrat-Auswaschungsrisikos.

Hypothesen: Unter Luzerne-Reinsaat wird von einer höheren N-Fixierungsleistung als bei Luzerne-Gräsergemengen ausgegangen und bei Mulchnutzung im Vergleich zu Schnittnutzung ein höherer N-Gesamteintrag erwartet. Es wird daher angenommen, dass die Mineralstickstoffgehalte im Boden (N_{min}) nach Luzerne-Reinsaat höher sind als nach einem Luzerne-Gräsergemenge und nach Mulchnutzung höher als nach Schnittnutzung. Durch das erhöhte N-Angebot nach Luzerne-Reinsaat und Mulchnutzung ist die N-Aufnahme durch die Nachfrucht Winterweizen erhöht, sodass Kornertrag und Qualität positiv beeinflusst werden. Aufgrund des höheren Gehaltes an Nitrat in der Bodenlösung wird davon ausgegangen, dass die Auswaschung von Stickstoff unter Luzerne-Reinsaat höher als bei Luzerne-Gräsergemenge ist und bei Mulchnutzung höher als bei Schnittnutzung.

Methoden: Die Untersuchung wurde auf den seit 1997 nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus bewirtschafteten Flächen des Institutes in Raasdorf bei Wien durchgeführt. Als Vorfrucht wurde Luzerne als Reinsaat und in Form eines Luzerne-Gräsergemenges (80%:20% Flächenanteil) jeweils in zwei Nutzungsarten (Mulch und Schnitt) angebaut. Als Referenzfrüchte dienten ein Grasgemenge aus Wiesenschwingel, Rotschwingel, Schafschwingel und Glatthafer (schnittgenutzt) und Winterroggen. Nach Umbruch der verschiedenen Vorfruchtvarianten im August 2000 wurde Winterweizen der Sorte Capo angebaut und Bodenwasserhaushalt, N_{min}-Gehalt im Boden sowie der Ertrag und Proteingehalt des Winterweizens untersucht. Zusätzlich waren in 120 cm Bodentiefe Saugkerzen installiert, mittels derer Bodenwasserproben zur Untersuchung auf Nitrat gewonnen wurden.

Ergebnisse/Diskussion: Die Ergebnisse sind durch geringe Niederschläge im Untersuchungszeitraum geprägt (Jänner bis Juni 2001 nur 66% des langjährigen Niederschlagsmittels für diesen Zeitraum). In den Ergebnissen spiegelt sich daher vor allem die Wasserversorgung der Parzellen wider. So wurden nach Luzerne-Reinsaat (Schnitt; tiefreichendes Wurzelsystem, hohe Transpiration durch lange Vegetationszeit) die geringsten Bodenwassergehalte (<10 %vol) und nach der Referenzfrucht Winterroggen (kürzere Vegetationszeit) die höchsten Bodenwassergehalte (>25 %vol) gemessen. Die N_{min} -Gehalte (Abbildung 1) waren weder nach Luzerne-Reinsaat noch nach Mulchnutzung signifikant erhöht. Nach Winterroggen wurden die höchsten N_{min} -Gehalte (89 kg N ha⁻¹) gemessen, was auf eine höhere Mineralisation von Stickstoff unter feuchteren Bodenbedingungen hinweist. Nach einem niederschlagsreichen September 2001 (220% des langjährigen Monatsmittels) wurden daher auch im Oktober in allen Varianten hohe N_{min} -Gehalte (bis 120 kg ha⁻¹) gemessen. Nach Winterroggen wurden signifikant höhere Weizenenerträge (3079 kg ha⁻¹) als nach Luzerne-Reinsaat mit Schnittnutzung (2511 kg ha⁻¹) festgestellt. Zwischen den Erträgen der anderen Varianten und den Proteingehalten aller Varianten bestanden keine signifikanten Unterschiede. Aufgrund der geringen Bodenfeuchte (pF-Werte meist über 2,7) konnten mit Hilfe der Saugkerzen keine Sickerwasserproben gewonnen werden. Eine Verlagerung oder Auswaschung von Nitrat ist daher nicht anzunehmen.

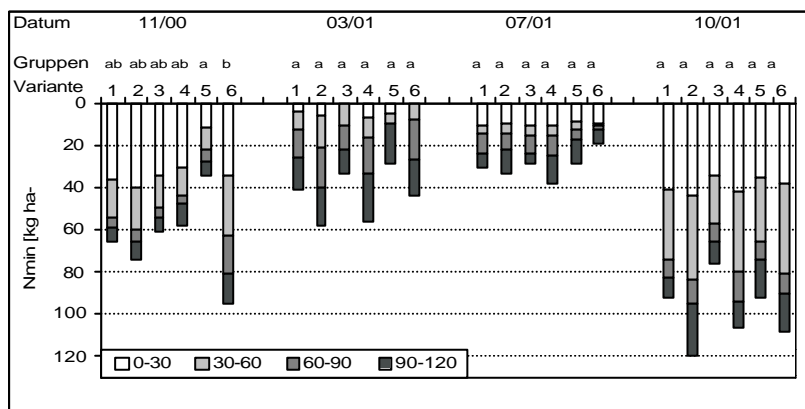


Abbildung 1: Mineralsickstoffgehalte im Boden nach verschiedenen Vorfrüchten. Homogene Gruppen: Tukey-HSD ($P < 0,05$). (Varianten 1:Luzerne Mulch, 2:Luzerne-Gräsergemenge Mulch, 3:Luzerne Schnitt, 4:Luzerne-Gräsergemenge Schnitt, 5:Referenz Gras, 6:Referenz Winterroggen)

Fazit: Unter trockenen Witterungsbedingungen führte Luzerne-Reinsaat im Vergleich zu Luzerne-Gräsergemenge zu keinen erhöhten N_{min} -Gehalten im Boden. Weiters kam der Stickstoff aus der Mulchnutzung der Luzerne nicht zur Wirkung. Unter diesen Voraussetzungen führte keine der untersuchten Luzerne-Varianten zu einer signifikanten Verbesserung von Ertrag und Qualität der Nachfrucht. Gleichzeitig ist eine Auswaschung von N ins Grundwasser auszuschließen. In Trockenjahren sind daher positive Vorfruchteffekte von Luzerne nicht sofort feststellbar. Die Auswirkungen von verschiedenen Luzerne-Vorfrüchten bei normalfeuchten und überdurchschnittlich feuchten Witterungsbedingungen sind Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Literatur: Frame, J., Charlton, J.F.L. and Laidlaw, A.S. (1998): Temperate Forage Legumes. CAB International.