Biologische Nitrifikationshemmung mit Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) im Gemenge mit Luzerne (*Medicago sativa* L.)

T. Krachunova, Bellingrath-Kimura, S., K. Schmidtke

Ausgangslage & Ziele

Spitzwegerich (*Plantago lanceolata L.*) scheidet die nitrifikationshemmende Substanz Aucubin im Boden ab, die die Nitratbildung im Boden deutlich hemmen kann (Dietz et al. 2013, Pol et al. 2021). Dietz et al. (2013) zeigten im Inkubationsversuch, dass die Zugabe von Spitzwegerich-Presssaft in den Boden über mehr als acht Wochen lang zu einer signifikant geminderten Nitratfreisetzung im Boden führt. Ziel des Projektes ist es, in der Phase nach Luzerneumbruch im Herbst die Wirkung des Spitzwegerichs im Gemenge mit Luzerne (*Medicago sativa* L.) auf die Reduktion der Nitratvorräte zu prüfen.

Material & Methoden

In 2019 und 2021 wurden in vollständig randomisierten einfaktoriellen Blockanlagen (Abb. 1) Gemengevarianten in einer Verdrängungsserie (33%/67%, 50%/50%, 67%/33%, Tab. 1) aus Spitzwegerich und Luzerne, und Luzerne mit Wiesenschwingel im Vergleich zu den jeweiligen Reinsaaten (100%) am Versuchsstandort Canitz (112 m ü.NN, anlehmiger Sand – S/IS, pH 6.7) etabliert und untersucht. Die Aussaat erfolgte im März. Die Ertragsleistung und Bestandeszusammensetzung wurden zu drei Terminen (Mai, Juli, September) ermittelt. Nmin-Untersuchungen fanden in 0 bis 30 cm Bodentiefe zu dem Schnitt-Termin statt. Zum dritten Termin erfolgte eine zusätzliche Probenahme in 30 bis 120 cm Bodentiefe.

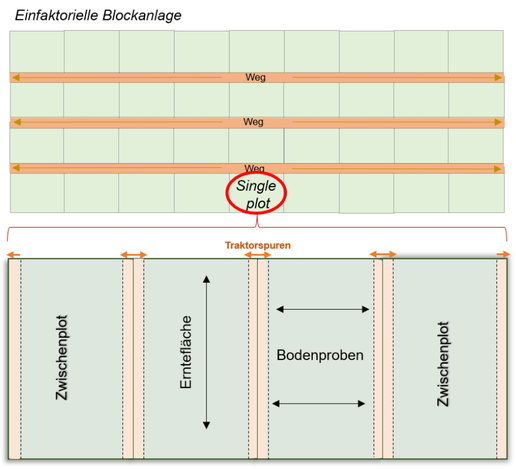

Abb. 1: *Versuchsanlage und Single-Plot-Design*

Tab. 1: *Verdrängungsserien und Saatgutmenge [g/m²]*

Variante	Anteil im Gemenge [%] / Saatgutmenge[g/m²]		
	Luzerne (LZ)	Spitzwegerich (SW)	Wiesenschwingel (WS)
LZ 100	100 / 0.76	0 / 0	0 / 0
SW 100	0 / 0	100 / 0.80	0 / 0
WS 100	0 / 0	0 / 0	100 / 14.15
LZ/SW 33/67	33 / 0.25	67 / 0.54	0 / 0
LZ/SW 50/50	50 / 0.38	50 / 0.40	0 / 0
LZ/SW 67/33	67 / 0.51	33 / 0.26	0 / 0
LZ/SW 33/67	33 / 0.25	0 / 0	67 / 9.48
LZ/SW 50/50	50 / 0.38	0 / 0	50 / 7.07
LZ/SW 67/33	67 / 0.51	0 / 0	33 / 4.67

Ergebnisse & Diskussion

Zum 1. Schnit-Termin im Jahr 2021 keine eindeutige Auswirkung auf den NO3-N-Vorrat im Boden in 0 bis 30 cm ermittelt werden. Alle Versuchsvarianten zeigten NO_3-N-Vorräte zwischen 3.1 und 3.9 kg/ha bis auf LZ/SW 67/33, das 1 kg weniger NO_3-N-Vorrat aufwies.

Zum 3.Schnitt-Termin Mitte September 2021 wurde zum ersten Mal der Trend zur Nitrifikationshemmung durch den Spitzwegerich festgestellt: 30 bis 60 cm Tiefe war das Verhältnis Nitrat- zu Ammoniumsticktoff in Reinsaat Spitzwegerich im Durschnitt 51%:49% (ähnlich auch bei den Gemengevarianten 50% und 67% Luzerne), während das Verhältnis in der Reinsaat Luzerne bei 84% Nitrat zu 16% Ammonium, und bei Wiesenschwingel – bei 72% zu 28% lag. Die Gemenge von Luzerne mit Wiesenschwingel wiesen einen Ammoniumanteil von 18-19% auf (Abb. 2). Ähnliche Ergebnisse wurden auch im Herbst 2019 beobachtet. Der Aucubingehalt der Blätter nimmt während der Wachstumsperiode des Spitzwegerichs zu. Vor der Blüte ist der Aucubingehalt in jedem Pflanzenorgan sehr niedrig und erreicht im Herbst sein Maximum Die neuen Blätter des Spitzwegerichs enthalten mehr Stickstoff und weniger Aucubin (EMA 2011). Die höchste Aucubinkonzentration findet sich in Blättern mittleren Alters, die niedrigste in reifen Blättern (Bowers & Stamp 1992).

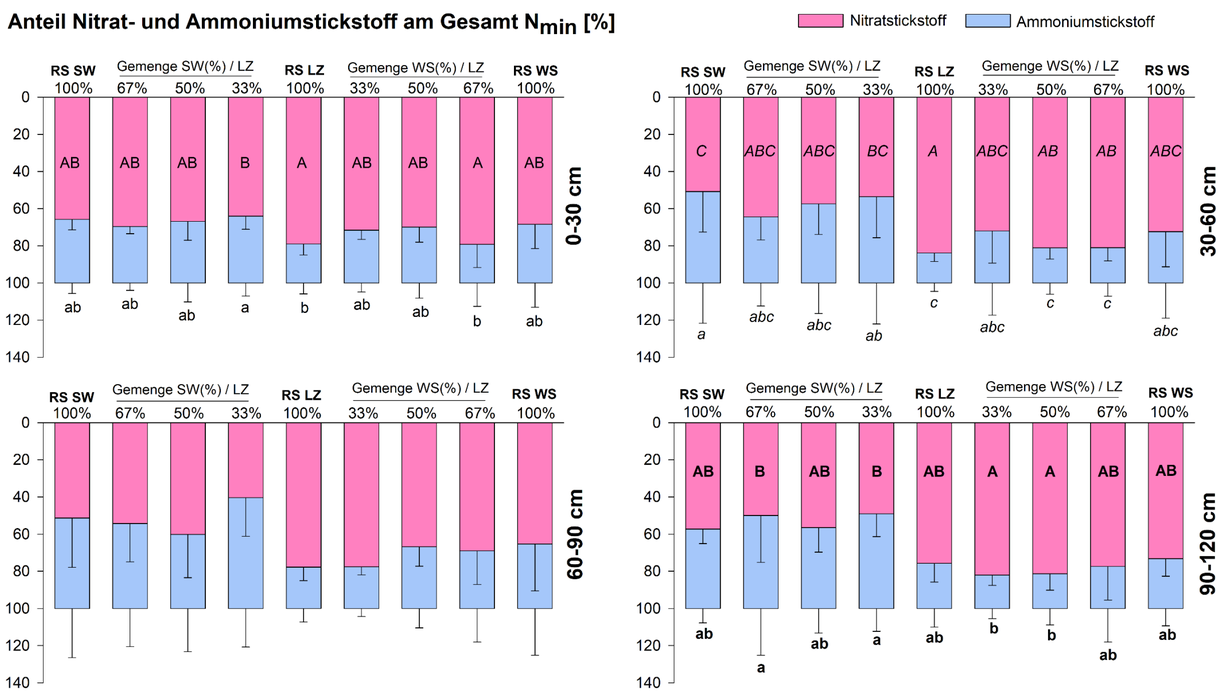

Abb. 2: *Verhältnis von Nitrat- zu Ammoniumstickstoff [%] zum 3. Schnitt-Termin der Gemengevarianten (Mitte September 2021, Mittelwerte±Standardabweichung, einfaktorielle Auswertung Tukey-HSD, signifikant bei p≤0.05)*

Die Summe der TM-Erträge über 3. Schnitte (Abb. 4) zeigte signifikant höhere Werte der Gemengen LZ/SW gegenüber LZ/WS. SW 100% zeigte ebenfalls höhere TM-Erträge als LZ und WS 100% (Abb. 4).

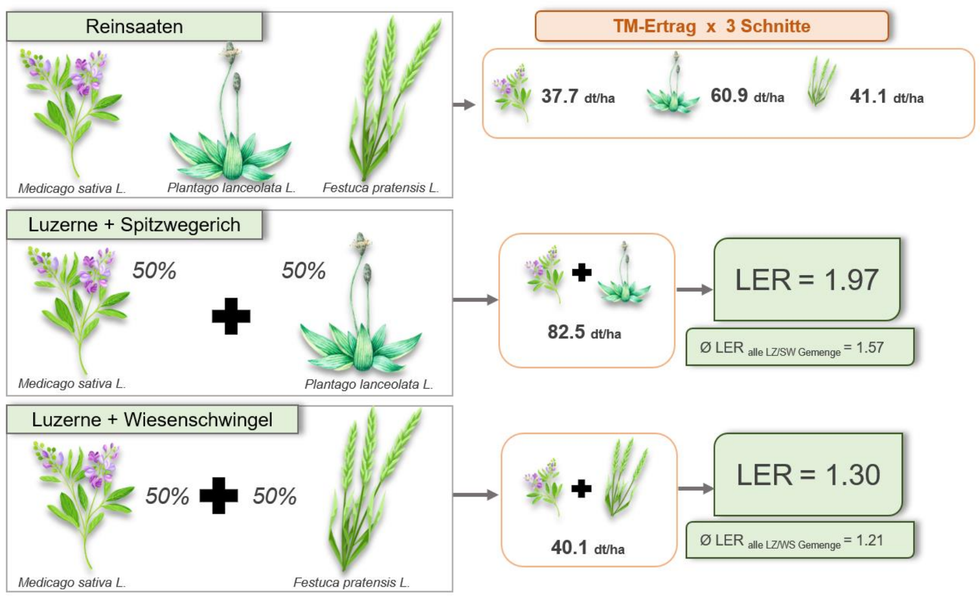

Abb. 4: *TM-Ertrag [dt/ha] und LER. Exemplarische Ergebnisse aus 2021.*

Abb. 3: *50/50% Gemenge aus LZ und SW (links) und aus LZ und WS (rechts) zum 2. Schnitt in Juli 2021*
(Bilder: T. Krachunova)

Schlussfolgerungen

Nach dem 3. Schnitt der Bestände wurde im Mittel unter den Gemengen mit Spitzwegerich ein geringerer Nitratvorrat im Boden, insbesondere in den Schichten 60 bis 120 cm verzeichnet. Eine Beziehung zum Saatanteil des Spitzwegerichs im Hinblick auf die Restnitratvorräte im Boden war dabei nicht klar erkennbar

PARTICIPATING IN eip-agri
HTWD Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden University of Applied Sciences
Wassergut Canitz GmbH
EPLR Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum im Freistaat Sachsen 2014 - 2020
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete
STAATSMINISTERIUM FÜR ENERGIE, KLIMASCHUTZ, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT
Freistaat SACHSEN

Kontakt: Tsvetelina.Krachunova@zalf.de

Weitere Informationen zu Spitzwegerich:

Literatur:

Bowers, M. D. & Stamp, N. E. (1992). Chemical variation within and between individuals ofPlantago lanceolata (Plantaginaceae). Journal of chemical ecology, 18(7), 985–995. https://doi.org/10.1007/BF00980057
Dietz, M., Machill, S., Hoffmann, H. C., & Schmidtke, K. (2013). Inhibitory effects of Plantago lanceolata L. on soil N mineralization. Plant and Soil, 445-458.
European Medicines Agency (EMA). (2011). Assessment report on Plantago lanceolata L., folium: Based on Article 16d(1), Article 16h of Directive 2001/83/EC as amended (traditional use). (EMA/HMPC/437859/2010). https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-plantago-lanceolata-l-folium_en.pdf
Pol, M., Schmidtke, K., & Lewandowska, S. (2021). Plantago lanceolata – An overview of its agronomically and healing valuable features. Open Agriculture, 479-488. Doi:10.1515/opag-2021-0035