

Leguminosen-Stickstoff im Öko-Ackerbau

Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Anforderungen der Praxis an die Quantifizierung der Fixierleistung

Zusammenfassung der Plenums- und der Gruppendiskussion

Schmidt, H.¹

Keywords: legumes, nitrogen fixation, nitrogen balance, quantification method.

Abstract

In organic farming, the inclusion of the N fixed by legumes (Ndfa) is essential for realistic N balances. A new or further development of the current practical methods for Ndfa quantification is needed because of the increase in scientific knowledge. The following questions were addressed in the workshop (i) What research is needed? (ii) What could practical quantification methods based on current knowledge look like?

Konzept des Workshops

Ziele des Workshops

- Beleben der Diskussion über den Erkenntnistransfer zum Thema Leguminosen-N
- Die Ergebnisse des Workshops sollen die Basis für weitere Aktivitäten bilden
- Diskussion von Akteuren mit Interesse an dem Prozess...

Ablauf

- Jonathan Kern, Bioland Beratung: Bedarf der Praxis an Werkzeugen bzw. Daten bezogen auf Leguminosen-N für die Planung und Bewertung von Anbausystemen
- Harald Schmidt, SÖL: Überblick zu Highlights und Knackpunkten bei der Forschung zu Leguminosen-N und der Entwicklung von Berechnungsverfahren
- Plenum: Sammeln von Themen im Bereich Leguminosen-N
 - zu denen ausreichend Ergebnissen vorliegen bzw. mit Forschungsbedarf
- Gruppen: Mit welcher Strategie kommen wir zu einem sinnvollen Transfer von Erkenntnissen in die Praxis?

Ergebnisse des Workshops

Bedarf der Praxis an Werkzeugen bzw. Daten bezogen auf Leguminosen-N für die Planung und Bewertung von Anbausystemen (Jonathan Kern, Bioland Beratung)

Wunschzettel:

- Nachvollziehbare, realistische Leguminosen-N-Zahlen (Fixierleistung, N-Bilanz, N-Vorfruchtwirkung), je Art, standortbezogen, management- und ertragsspezifisch

¹ Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung,
Harald Schmidt, Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler, schmidt@soel.de, <http://www.soel.de/>

- Standortbezogenes Management für optimale Ausnutzung der N- Vorfruchtwirkung bei geringen Verlusten: Leitfaden / Tool ...
- Mehr Messung statt Planung
- Tools zur Messung und Beurteilung von Aufwüchsen und Inhalten in Bezug auf Zusammensetzung, Menge, Qualität (vgl. NIRS / Farbspektren, Luftbildern)
- Nachvollziehbares N-Bilanz-Werkzeug
- Tool für die Bewertung der N-Effektivität von Anbausystemen

Überblick zu Highlights und Knackpunkten bei der Forschung zu Leguminosen-N und der Entwicklung von Berechnungsverfahren (Harald Schmidt, SÖL)

Highlight und Knackpunkte:

- Vielzahl von Forschungsergebnissen zu Leguminosen-N
- Oft abweichende bis widersprüchliche Ergebnisse
- N-Fixierleistung von vielen Faktoren abhängig
- Unter diesen Bedingungen schwierig den Erkenntnisstand praxistauglich zusammenzufassen (auch für wissenschaftliche Modelle)

Fazit

- Verwendete Basisdaten und Algorithmen bestehender Tools oft nicht transparent oder nicht aktuell, bzw. Tools sind nicht mehr verfügbar
- Deshalb die Fragen des Workshops
 - Wo ist noch deutlicher Forschungsbedarf zu Leguminosen-N? (Trennung von N-Bilanz und N-Vorfruchtwirkung)
 - Mit welchen Strategien kann ein sinnvoller Transfer des derzeitigen Erkenntnisstandes in die Praxis erfolgen?
 - Wie können die Ergebnisse transparent und aktualisierbar umgesetzt werden?

Forschungsbedarf (Nennungen aus dem Plenum)

Speziell zur N-Bilanz von Leguminosen

- ausreichend Daten vorhanden
- Gegenstimmen dazu: Erkenntnislücken/"weit streuende Erkenntnislage" bei
 - unterirdischem N (Wurzeln, Wurzelumsetzung, Exudate...)
 - feinkörnigen Leguminosen (mehrschnittig, mehrjährig)
 - einzelnen Arten
- Daten v.a. zu Körnerleguminosen vorhanden
- wesentliche Faktoren sind wichtig & zum Großteil bekannt
- Einfluss der Grunddüngung
- Aktuelle Publikation von Agroscope zum Thema (Nucera et al. 2023) – Umsetzung für die Praxis fehlt noch

Weitere Punkte zu Leguminosen-N

- Akzeptieren der großen Varianz bei Leguminosen-N-Daten -> anderer Umgang mit den N-Werten wird gefordert

- Abgleich von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit bestehenden Verordnungen (z.B. Düngeverordnung)
- Was für Daten kann die Praxis liefern?
- Methoden zur Bestimmung des teilflächenspezifischen Leguminosenanteils bei Gemengen erfassen -> teilflächenspezifische Bewirtschaftung
- N-Bilanz an C-Bilanz knüpfen

Die beim Sammeln der Punkte, Themen und Ansichten zum Forschungsbedarf oft und schnell aufkommende rege Diskussion weist auf das starke Interesse am Thema und die z.T. kontroversen Ansichten hin.

Mit welcher Strategie kommen wir zu einem sinnvollen Transfer von Erkenntnissen in die Praxis? (Nennungen in den Gruppen A, B und C)

Ziele:

gemeinsames Projekt zur Entwicklung eines Tools (A); muss für Landwirte anwendbar sein (A); Tool muss zwischen Körner- und Futterleguminosen unterscheiden (A); Einbeziehen von Umweltbedingungen - z.B. trockene Standorte (B); Einbeziehen von Beobachtungen & Daten (B); Transparenz - Fehler, Regeln, Spannweiten (B); belastbare Zahlen für Wirtschaftlichkeitsberechnungen (B); für Betriebe zumutbare Messungen (C); Konsens / einheitliche Kommunikation für Forschung und Politik (C); Tools zur N-Freisetzung & Bewirtschaftungsregeln (C)

Strategien:

Trennung von N-Bilanz und N-Fixerleistung (B) *und* N-Vorfruchtwirkung; Literatur nutzen und bewerten (B); Status quo zu Nfix (ober- und unterirdisch), paper zusammenstellen (C); Nutzung von KI bei Literatursuche; Experten-Panel – living process (B); gemeinsames Projekt zur Entwicklung eines Tools (A); bestehende Tools weiterentwickeln (B); Kontakt zu anderen Fachdisziplinen, z.B. IT (A); weitere Langzeitversuche mit einbeziehen (A); Schätzmethode Agroscope (A); Fokus auf relevante Faktoren wie Ertrag (B); wichtig ist Vorfruchteffekt auch ohne Bestimmung der N-Fixierung (C); N-Verluste mit berücksichtigen (C); Selbstregulation versus Input-Output, optimalen Bodenzustand definieren und anstreben (C); Lösung: Vorfruchtwirkung in 3 Stufen, je nach Ertrag (C)

Knackpunkte:

Anwendbarkeit (B); Forschungslücken (B); Abgleich unterschiedlicher Datengrundlagen (A); Validierung von Tools / Mengenschätzung (A); Methodische Defizite (B); Wurzel- und Ernterückstände (B); Dynamik der N-Freisetzung beschreiben (A); standortbezogene Unterschiede und Management (A); Stresseffekte erfassen und berücksichtigen (A); teilweise 2. Schritt vor dem 1.: Management anpassen (Minimierung von N-Verlusten); viele Betriebe sind gut mit N versorgt -> die Betriebe müssen/wollen diesen besser managen (C); fachliches Wissen versus Umsetzung (C); Kommunikation: Relevanz der Leguminosen in der Beratung (C); Web-Anwendung / Excel gewünscht jedoch Hürden bei den Nutzern (C)

Andere Anmerkungen:

Einfluss des Mikrobiom? (B); Körnerleguminosen nicht als Hauptfrucht (A); Einfluss der Bewirtschaftung auf den Proteinertag (C); Was ist phytosanitär die Obergrenze des Leguminosenanbaus? (C)

Zusammenfassung der Plenums- und der Gruppendiskussion

Insgesamt weist die hohe Teilnehmerzahl (durch Raum begrenzt) und die rege Diskussion auf ein hohes Interesse am Thema hin.

Der Forschungsbedarf zum Thema Leguminosen-N wird unterschiedlich eingeschätzt. Zur N-Bilanz bei Körnerleguminosen wird die Datenlage besser eingeschätzt als bei kleinkörnigen, mehrschnittigen und mehrjährigen Futterleguminosen sowie zum Spross besser als zum unterirdischen N. Hinweis auf neues Paper von Agroscope.

Die N-Vorfruchtwirkung war bei der Diskussion des Forschungsbedarfs weniger Thema – wohl eher weil der Bereich noch komplexer ist und nicht weil kein Forschungsbedarf vorliegt....

Als wesentliche Ziele werden Tools zur N-Bilanz und zur N-Vorfruchtwirkung genannt aber auch Bewirtschaftungsregeln zum richtigen Umgang mit Leguminosen-N. Bei den Tools steht eine leichte Anwendbarkeit, die Transparenz hinsichtlich Datenbasis, Berechnung und Fehler sowie die Verwendung von in der Praxis leicht ermittelbarer Basisinformationen im Vordergrund. Auch die Verwendung der Daten für Wirtschaftlichkeitsberechnungen und den Abgleich mit „politischen“ Werten (z.B. in Richtlinien) wurden genannt.

Unter der Kategorie Strategien wird eine möglichst umfassende Aufarbeitung des Erkenntnisstands genannt, z.B. über Literaturstudien aber auch mit bestehendem Expertenwissen. Als Rahmen werden z.B. Projekt und Experten-Panel genannt. Weitere Punkte sind die Weiterentwicklung bestehender Tools und die Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen (z.B. IT). Dabei wird die Trennung von N-Bilanz und N-Vorfruchtwirkung angemerkt.

Es werden aber auch andere Lösungswege aufgezeigt, z.B. die Beurteilung des Bodenzustandes statt Bilanzverfahren oder eine einfache Stufenbewertung der Vorfruchtwirkung nach dem Leguminosenertrag.

Die Vielzahl der genannten Knackpunkte weist auf die vielen Problemfelder hin, mit denen bei einer Umsetzung des Erkenntnisstandes zum Leguminosen-N in praxistaugliche Werkzeuge gerechnet werden muss.

Die Nennungen reichen von Lücken bzw. Differenzen bei den Forschungsergebnissen über methodische Probleme bei der Umsetzung und Validierung von Tools bis zur Schwierigkeit standort- und managementbezogene Unterschiede zu berücksichtigen. Weiterhin werden die Beschreibung der Dynamik der N-Freisetzung und das Erfassen und Berücksichtigen von Stresseffekten als Knackpunkte gesehen. Nicht zuletzt wird auch die Anwendbarkeit möglicher Tools und die Vermittlung der hohen Relevanz von Leguminosen in der Beratung kritisch bewertet.

Danksagung

Der Dank gilt allen Teilnehmern des Workshops für die intensive Mitarbeit!

Literatur

Nucera E, Huguenin-Elie O, Mayer J, Liebisch F, Spiess E (2023) Wie viel Stickstoff aus der Luft kommt durch Leguminosen in den Boden? Online verfügbar unter <https://www.agrarforschungschweiz.ch/2023/09/wie-viel-stickstoff-aus-der-luft-kommt-durch-leguminosen-in-den-boden/> [Zuletzt besucht: 07.05.2024]