

Validierung der Clusterung von Versuchsbetrieben im Netzwerkversuch: Mineralisierungspotential und tatsächliche Stickstoffmineralisierung als Kriterien

Bruckner, A.^{1,3}, Schulz, H.², Athmann, M.³, Bloch, R.¹

Keywords: Network trial, co-research, on-farm research, experimental design

Abstract

In the NutriNet project, a new experimental format, the Network Trial, is being tested. For this purpose, farms are clustered according to their mineralisation potential. To check the clustering, N_{min} time series are validated using mixed models and the block effect of the farms is evaluated. In a first evaluation, significant differences in mineralisation were found in 2 out of 3 clusters. As a consequence, it is crucial to use further criteria for the selection and clustering of farms in a network trial.

Einleitung und Zielsetzung

Um das Nährstoffmanagement im Ökolandbau weiterzuentwickeln, bedarf es der Forschung unter Praxisbedingungen (vgl. Wissenschaftsrat 2023). Die Durchführung von On-Farm-Versuchen stellt für Landwirt*innen im Betriebsalltag jedoch eine große Herausforderung dar. Deshalb werden neue Methoden benötigt, die aussagekräftige Ergebnisse mit geringem Durchführungsaufwand auf einzelbetrieblicher Ebene ermöglichen. Im Projekt NutriNet wurde dazu das Versuchsformat ‚Netzwerkversuch‘ entwickelt, bei dem die gleiche Fragestellung auf mehreren, nach Standortfaktoren geclusterten Versuchsbetrieben untersucht wird (Bruckner et al. 2023). Die Methodik der Clusterung soll dabei ermöglichen, im einzelnen Versuchsbetrieb auf räumliche Wiederholungen zu verzichten. Im Beitrag wird anhand der Bewertung der N_{min} -Zeitreihen eine erste Validierung der Clusterung von Versuchsbetrieben aufgezeigt.

Methoden

Im Zeitraum 09/2022 – 08/2023 wurde ein Netzwerkversuch zur N-Mineralisierung nach Herbst- oder Frühjahrsumbruch mehrjähriger Leguminosen-Gras-Gemenge in der Folgefrucht auf 10 Betrieben durchgeführt. Vor Versuchsbeginn wurden die Betriebe anhand der monatlich Wirksamen Mineralisierungszeit (WMZ) mittels K-Means (WMZ für 12 Monate) in drei Cluster eingeteilt. Die Clusterung wurde später mit in den Versuchspartellen erhobenen Texturanalysen und der Witterung im Versuchszeitraum revalidiert (vgl. Bruckner et al. 2023). Die WMZ wird dabei in Tagen (d) angegeben und entspricht der erzielten Mineralisierung während x Tagen unter ‚optimalen‘ Laborbedingungen (Franko 1997). Die N-Dynamik unter Feldbedingungen wurde über N_{min} -Messungen erfasst. Anschließend wurden die Messreihen über ein Gemischtes Modell ausgewertet und die Versuchsbetriebe anhand ihres Blockeffektes verglichen (vgl. Piepho und Büchse 2003).

1 Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Schicklerstr. 5, 16225, Eberswalde

2 Öko-Beratungsgesellschaft mbH; Eichethof 1, 85411 Hohenkammer

3 Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

Ergebnisse und Diskussion

Bei statistischer Prüfung der N_{\min} -Zeitreihen konnten innerhalb der Cluster 2 und 3 signifikante Unterschiede zwischen den Betrieben (Blockeffekte) hinsichtlich der Dynamik von N_{\min} festgestellt werden ($p < 0,05$) (Tab. 1). Cluster 1 zeigte dagegen keinen signifikanten Einfluss des Betriebes auf die N_{\min} -Verläufe, was auf eine Vergleichbarkeit ihrer Standortfaktoren schließen lässt. Zwischen der WMZ und N_{\min} konnten keine Zusammenhänge beobachtet werden. Allerdings zeigten sich zwischen dem Tongehalt und dem gemessenen N_{\min} ($r = 0,413$; $p < 0,01$) sowie zwischen dem Tongehalt und dem FM-Ertrag der Leguminosen ($r = 0,386$; $p < 0,01$) signifikante mittlere Korrelationen und schwache Zusammenhänge zwischen FM-Ertrag der Leguminosen und N_{\min} ($r = 0,229$; $p < 0,05$).

Tabelle 1 Grunddaten aus den Versuchsbetrieben, sowie Vergleich des Blockeffekts (¹Betrieb-ID) in der N_{\min} -Zeitreihe nach Umbruch in den verschiedenen Clustern. Kleinbuchstaben zeigen Signifikanz ($p < 0,05$) innerhalb der Cluster. k.a. = keine Angabe; LKG=Luzerne-Klee-Gras; Leg.Anteil = Leguminosenanteil.

Cluster	N_{\min} Blockeffekt ¹	Kulturart	Ertrag FM dt/ha [2022]	Leg.Anteil [in %]	Ton [in Vol.%]	Schluff [in Vol.%]	Niederschlag [mm]	Temp °C	C_{org} [%]
1	304 a	Kleegras	450	50	25,5	57	717	9,4	k.a.
	308 a	Kleegras	500	70	18,5	64	822	9,7	k.a.
	310 a	Kleegras	400	70	43,0	40,5	950	7,9	k.a.
	312 a	LKG	500	40	18,0	45,5	748	9,1	k.a.
2	405 a	Luzernegras	250	90	26,6	64,5	732	10,6	1,19
	501 b	Kleegras	120	85	15,9	74,5	692	10,8	1,31
	509 b	Kleegras	220	60	16,7	74,3	907	11,7	0,93
3	103 a	LKG	170	72	6,3	7,8	528	10,7	1,19
	105 a	LKG	200	72	7,5	15,2	528	10,7	1,74
	108 b	Klee	425	100	10,1	6,8	658	10,2	0,93

Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Versuch bei geringer Anzahl von Versuchsbetrieben wurde deutlich, dass die WMZ allein kein ausreichendes Kriterium zur Einordnung der Standorte in möglichst homogene Gruppen ist. In weiteren Netzwerkversuchen wird daher gezielt nach weiteren Auswahlkriterien geforscht, möglichst mit einer größeren Anzahl von Betrieben.

Danksagung

Wir bedanken uns für die tatkräftige Unterstützung der Regioberater*innen und bei den teilnehmenden Betrieben, ohne die eine Versuchsdurchführung nicht möglich wäre. Gefördert durch Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Literatur

- Bruckner, A.; Schulz, H.; Athmann, M.; Bloch, R. (2023): Der Netzwerkversuch: Ein Ansatz für die Praxisforschung. In: V. Bibic; K. Schmidtke (Hg.): Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. One Step Ahead - einen Schritt voraus. 1. Auflage, S. 790-791.
- Franko, Uwe (1997): Modellierung des Umsatzes der organischen Bodensubstanz. In: Archives of Agronomy and Soil Science 41 (6), S. 527–547.
- Piepho H-P, Büchse A. (2003) Spaltanlage - Messwiederholung - Dauerversuch: Hinweise zur Auswertung komplexer pflanzenbaulicher Versuche mit gemischten Modellen. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbau
- Wissenschaftsrat (2023): Perspektiven der Agrar- und Ernährungswissenschaften | Positionspapier. German Science and Humanities Council