

Auswirkungen unterschiedlicher Vorfrüchte und Düngungssysteme auf Ertrag und Qualität von Winterweizen

Surböck A^{1,2}, Friedel JK¹, Heinzinger M^{1,2}, Schweinzer A¹ & Freyer B¹

Keywords: stockless farming, lucerne, green manure, compost, protein content.

Abstract

The effect of different preceding crops and fertilisation systems on winter wheat yield and quality was assessed in a long-term field experiment in Eastern Austria. Winter wheat following a 2-years lucerne crop had lower yield but higher protein content than winter wheat following peas. Lucerne green manure use in a stockless system increased yield and protein content of a subsequent wheat crop compared to a livestock-keeping system with removal of the lucerne crop for fodder use. Wheat following peas that had received farmyard manure in the livestock-keeping system only, showed higher yield than in the stockless system but no differences in protein content. Likewise, an additional compost fertilisation in the stockless system increased yield of wheat following peas but had no effect on wheat protein content.

Einleitung und Zielsetzung

Winterweizen stellt hohe Ansprüche an die Nährstoff- und hier insbesondere an die Stickstoffversorgung. Die Wirtschaftlichkeit des Weizenanbaus resultiert vor allem aus dem Ertrag und dem Rohproteingehalt. Letzteres wirkt sich auf den Erzeugerpreis aus. Leguminosen werden daher als Vorfrüchte bevorzugt. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, den Einfluss unterschiedlicher N-Versorgung über Leguminosenvorfrüchte und organische Düngungssysteme auf Winterweizen festzustellen. Insbesondere sollte geprüft werden, ob ein viehloses System mit Luzernegründüngung einem viehhaltenden System mit Stallmistdüngung unterlegen oder gleichwertig ist und ggf. einer externen Düngerezufuhr zum Ersatz der Nährstoffexporte bedarf.

Methoden

Der Untersuchungsbetrieb liegt in Rutzendorf im östlichen Niederösterreich (154 m NN, 516 mm, 10,3 °C, Tschernosem, lehmiger Schluff bis Lehm). Drei Düngungssysteme (DV) werden in acht Kleinparzellenversuchen (randomisierte komplette Blockanlagen mit vier Wiederholungen) auf jedem Schlag einer achtfeldrigen Fruchtfolge in einem Langzeitversuch geprüft. **DV1** entspricht einem viehlosen Ackerbaubetrieb; die zweijährige Luzerne wird gemulcht und als Gründüngung genutzt. In **DV2** wird zusätzlich zur Luzerne-Gründüngung Biotonnenkompost äquivalent zu dem Phosphor-Entzug der Marktfrüchte zugeführt. **DV3** entspricht einem viehhaltenden System mit einem Rinderbestand mit 0,5 GVE/ha; Luzerne und Stroh werden abgeführt, Rindermist wird äquivalent zugeführt. Die Fruchtfolge besteht aus

einer 2-jährigen Luzerne und den nachfolgenden Marktfrüchten Winterweizen, Körnermais, Sommergerste, Körnererbse, Winterweizen und Winterroggen, sowie Zwischenfruchtgemengen in drei von acht Jahren. Die Düngung mit Biotonnenkompost (\varnothing 18,0 t FM/ha je Düngergabe) und Rindermist (\varnothing 18,5 t FM/ha je Düngergabe) erfolgte zweimal innerhalb einer Fruchtfolgerotation zu Körnermais und zu Winterweizen nach Körnererbse. Unterschiede zwischen den Düngungssystemen wurden über 7 Jahre hinweg (Langzeitversuch seit 2003, ab 2009 konstante Fruchtfolge) anhand eines Allgemeinen, Linearen Modells mit univariater Varianzanalyse mit dem Düngungssystem als fixem Faktor und dem Jahr und dem Block als zufälligen Faktoren getestet (Tukey-Test, $P < 0,05$, IBM SPSS Statistics 21).

Ergebnisse und Diskussion

Der Winterweizen nach Luzerne erreichte in DV1 und DV2 mit Gründüngungsnutzung der Luzerne das gleiche Ertragsniveau. In DV3 mit Luzerneabfuhr wurde gegenüber DV1 und DV2 im Mittel um 11,5 Prozent weniger Weizen geerntet. Auch der mittlere Proteingehalt in DV3 war signifikant geringer (Tab. 1). Ursache ist der Export von einem wesentlichen Teil an organischer Substanz und Stickstoff (244 kg N/ha/Luzernejahr) von der Fläche bei Schnittnutzung. Deutliche Auswirkungen hatte die Düngung mit Biotonnenkompost und Stallmist zu Winterweizen nach Körnererbse. Bei bereits hohem mittleren Ertragsniveau dieses Weizens konnte der Ertrag durch den zusätzlichen Stickstoffinput noch um 276 kg/ha (DV2) bzw. 357 kg/ha (DV3) gegenüber DV1 gesteigert werden. Die Proteingehalte des Winterweizens nach Körnererbse wurden durch die Düngung nicht signifikant beeinflusst. Die Weizen-erträge waren wesentlich höher als nach Luzerne, erklärbar über den hohen Wasserentzug der Luzerne und geringen Niederschlägen nach Luzerneumbbruch. Die 2-jährige Luzernevorfrucht liefert aber verlässlich hohe Proteingehalte. Ursachen sind das grundsätzlich höhere Stickstoffangebot und die kontinuierliche Nachlieferung des Stickstoffs aus den Ernterückständen vor allem in den späteren Entwicklungsphasen des Winterweizens. Betrachtet man die beiden Weizenjahre der Fruchtfolge gemeinsam, waren das viehlose Düngungssystem mit Luzernegründüngung (DV1) und das viehhaltenden System mit Stallmistdüngung (DV3) etwa gleichwertig. In DV2 (viehloses System plus Biotonnenkompost) waren die Erträge insgesamt höher als in den beiden anderen Systemen und die Proteingehalte mindestens ebenso hoch, was mit der zusätzlichen Kompostzufuhr erklärbar ist.

Tabelle 1: Mittlere Erträge und Proteingehalte von Winterweizen nach unterschiedlicher Vorfrucht und organischer Düngung (Jahre 2009 bis 2015)

Düngungs- system	Vorfrucht Luzerne		Vorfrucht Körnererbse	
	Kornertrag (dt ha ⁻¹ , 86 % TM)	Rohprotein (%)	Kornertrag (dt ha ⁻¹ , 86 % TM)	Rohprotein (%)
DV 1	47,6 ^a	14,4 ^a	57,4 ^a	12,7 ^a
DV 2	48,0 ^a	14,5 ^a	60,2 ^b	12,9 ^a
DV 3	42,3 ^b	13,7 ^b	61,0 ^b	12,9 ^a

DV 1: nur Gründüngung mittels Luzernemulch, DV 2: Luzernemulch + Biotonnenkompost, DV 3: Luzerne (Futter) und Stroh (Einstreu) abgeführt, Stallmist zugeführt; Mittelwerte einer Spalte mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant (Tukey-Test: $P < 0,05$).

Das Projekt MUBIL (www.mubil.boku.ac.at) wurde gefördert vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, den Bundesländern und der Europäischen Union.