

Optimierung von Saatzeitpunkt und Nährstoffversorgung von Wintermohn

Luhmer, K.¹, Blum, H.¹, Wember, L.¹, Berg, M.² & Pude, R.^{1,3}

Keywords: *Papaver somniferum L.*, Ertrag, Düngung, Stickstoff

Abstract: *The amount of nitrogen required by the poppy plant (*Papaver somniferum L.*) as well as the optimal sowing date are not fully understood. In a field experiment the winter poppy variety 'Zeno Morphex' was sown on two different dates in fall of 2017. Low and high nitrogen doses (30 and 80 kg N ha⁻¹) were applied in the form of coarse and fine grained hornmeal. Number of capsules per plant only showed minor variation whereas seed yield was significantly higher for the varieties receiving 80 kg N ha⁻¹ compared to the plants that received 30 kg N ha⁻¹ (Maximum yield: Ø 1342,24 kg ha⁻¹, Minimum yield: Ø 806,33 kg ha⁻¹). The application of fine grained hornmeal further resulted in higher yields than fertilization with coarse grained horn meal. Seeding date did not influence yield significantly.*

Einleitung und Zielsetzung

Für hohe Erträge im Wintermohananbau ist eine ausreichende Pflanzenentwicklung vor Winter und im zeitigen Frühjahr notwendig (Dobos et al. 2009). Hierfür ist eine frühzeitige Versorgung mit Stickstoff wichtig, damit dieser zur Hauptphase von Längenwachstum und der Bildung von Seitentrieben Bestockungsphase im März/April verfügbar ist (Chizzolla & Dobos 2007). Der Bedarf an Stickstoff wird in der Literatur mit 50 - 80 kg ha⁻¹ angegeben (54-65 kg N ha⁻¹ Dobos et al. 2009; 71,4 kg N ha⁻¹ Edelbauer & Stangl 1993). Im Ökologischen Landbau ist die Bereitstellung der erforderlichen Stickstoffmengen im Frühjahr problematisch, da rasch verfügbare N-Dünger häufig fehlen und die Mineralisierungsraten zu diesem Zeitpunkt oft nur gering sind. Mohn ist aufgrund seiner langsamen Jugendentwicklung ein äußerst schwacher Konkurrent gegenüber Unkräutern (Chizzolla & Dobos 2007, Dobos et al. 2009). Durch einen späteren Saattermin wird eine intensive vorgehende Bodenbearbeitung zur Senkung des Unkrautdrucks ermöglicht. Im Gegensatz dazu erhöht sich mit früherer Aussaat der Entwicklungsvorsprung vor dem Winter und somit die Ertragssicherheit (Zajac et al. 2011). Ziel der Untersuchungen war es, die Pflanzenentwicklung über eine Variation von Saatzeitpunkt und N-Düngung zu optimieren und zu einer Einschätzung des N-Bedarfs und der N-Aufnahme zu kommen. Demnach besteht Bedarf, den optimalen Saatzeitpunkt standortspezifisch zu ermitteln

¹ Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES), Nachwachsende Rohstoffe, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn. Campus Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach. k.luhmer@uni-bonn.de

² Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES), Agrarökologie und Organischer Landbau, Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn

³ Außenlabore Campus Klein-Altendorf (CKA), Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn

Methoden

Die pflanzenbaulichen Erhebungen wurden 2017/2018 auf dem Wiesengut in Hennef in einem mehrfaktoriellen Feldversuch auf einer langjährig ökologisch bewirtschafteten Fläche durchgeführt (Bodenart: sIU, Bodenpunkte: 62, Vorfrucht: Winterweizen). Die Aussaat der Wintermohnsorte "*Zeno Morphex*" erfolgte zu zwei Saatterminen (26.09.2017; 16.10.2017) mit einer Saatstärke von $1,1 \text{ kg ha}^{-1}$, was etwa 193 keimfähigen Körnern pro Quadratmeter entspricht, bei einem Reihenabstand von 50 cm. Für den Versuchsaufbau wurde die Form einer dreifaktoriellen Spaltanlage gewählt (4 Wiederholungen, 30 m^2 je Parzelle). Gedüngt wurde am 27.03.2018 von Hand mit Hornmehl (0-1 mm) oder Hornspänen (4-7 mm) in den Stufen 30 kg N ha^{-1} und 80 kg N ha^{-1} . Demnach ergaben sich 8 Varianten: S1D1, S1D2, S1D3, S1D4, S2D1, S2D2, S2D3, S2D4 (S1 = Saatzeitpunkt 1, S2 = Saatzeitpunkt 2, D1 = Hornmehl 30 kg ha^{-1} , D2 = Hornmehl 80 kg ha^{-1} , D3 = Hornspäne 30 kg ha^{-1} , D4 = Hornspäne 80 kg ha^{-1}). Die Pflanzenentwicklung wurde in zweiwöchigen Intervallen anhand der Parameter Entwicklungsstadium, Bestandesdichte, Pflanzenhöhe, Blattflächenindex, Chlorophyllgehalt (*SPAD-value*) sowie Frisch- und Trockenmasse dokumentiert. Der Kornertrag wurde mittels Handbeerntung der Parzellen erfasst. Dazu wurden aus jeder Parzelle drei laufende Meter Säreihe (entspricht je $0,1 \text{ m}^2$) geerntet und die Anzahl Pflanzen und Kapseln sowie die Samentrockenmasse bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mit der Software „SPSS 20“ mittels mehrfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA).

Ergebnisse

Der durch die unterschiedlichen Saatzeitpunkte hervorgerufene Entwicklungsvorsprung der Varianten des ersten Saattermins (S1) wurde von den Varianten des zweiten Saattermins (S2) im Laufe der Vegetationsperiode kompensiert. Alle Varianten blühten gleichzeitig und reiften gleichmäßig ab, sodass der Bestand zum gleichen Termin beerntet werden konnte. Die Pflanzen bildeten über alle Varianten hinweg selten mehr als einen Trieb aus, weshalb sich die Anzahl Kapseln je Pflanze ($\bar{\phi} 1,3$) nicht signifikant unterschied. Die mittleren Samenerträge lagen zwischen 800 und 1.350 kg ha^{-1} . Dabei erreichte die Variante S1D2 (Hornmehl, 80 kg N ha^{-1}) mit durchschnittlich $1.342,24 \text{ kg ha}^{-1}$ die höchsten Erträge, die niedrigsten Erträge erbrachten die beiden mit 30 kg ha^{-1} Hornspänen gedüngten Varianten S1D3 und S2D3 ($\bar{\phi} 806,34 \text{ kg ha}^{-1}$; $\bar{\phi} 840,73 \text{ kg ha}^{-1}$). Die Düngehöhe hatte dabei einen signifikanten Einfluss auf den Ertrag, d.h. mit der Düngung von 80 kg N ha^{-1} wurden die höchsten Erträge erzielt (Tab 1). Die Nutzung von Hornmehl als Düngervariante erhöhte signifikant die Ertragsleistung, der Einfluss des Saatzeitpunkts zeigte in keiner Variante signifikante Unterschiede.

Tab. 1 Einfluss von Saatzeitpunkt, Düngemenge und Düngerform auf den mittleren Samenertrag [kg ha^{-1}] zum Erntezeitpunkt von Wintermohn am Standort Hennef am 16.07.2018.

Faktor	Ertrag [kg ha^{-1}]
Saatzeitpunkt 1	1036,76 \pm 300,36
Saatzeitpunkt 2	1006,74 \pm 318,26
	n.s.
30 kg N ha^{-1}	900,47 \pm 228,33
80 kg N ha^{-1}	1121,70 \pm 336,22
	*
Hornmehl	1067,01 \pm 330,29
Hornspäne	960,63 \pm 277,28
	*

* signifikant für $p < 0.05$

Diskussion

Bei der Untersuchung von Effekten unterschiedlicher Saattermine und variiertes N-Versorgung von Wintermohn wurden Unterschiede in Pflanzenentwicklung und Samenertrag festgestellt. Der Samenertrag lag im Vergleich zur Praxis, wo Durchschnittserträge von 1000 kg ha^{-1} realisiert werden (Chizzolla & Dobos 2007), vergleichsweise niedrig. Die Saatzeit hatte keinen Effekt auf die Pflanzenentwicklung. Ausgangs Winter waren beide Varianten aufgrund des von Nährstoffauswaschung geprägten sehr nassen Herbst und Winters vergleichsweise schwach entwickelt, stark verunkrautet und unterschieden sich kaum. Eine Differenzierung der Saattermine wurde durch den zusätzlich späten Vegetationsstart 2018 weiter erschwert, was sich in der weitgehend parallelen Entwicklung und schließlich auch im Ertrag zeigte, der sich zwischen den Saatzeitpunkten nicht signifikant unterschied. Die höhere N-Versorgung über eine gesteigerte N-Düngung bzw. die raschere Wirksamkeit förderte die Pflanzenentwicklung anhand der Parameter Pflanzenhöhe und Trockenmasse und wirkte sich letztendlich auch auf den Ertrag aus. Die Ertragsfeststellungen zeigten eine signifikante Überlegenheit der höheren Stickstoffgabe beider Saattermine, unabhängig von der Düngerform. Nach Getreidevorfrucht und den mutmaßlich hohen Nährstoffausträgen über Winter war die Menge an verfügbarem N im Frühjahr gering, sodass die erhöhte N-Düngung auch zu höheren Erträgen führte. Der Einfluss der Düngerform auf den Ertrag zeigte ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen der Düngung mit Hornmehl und der Düngung mit Hornspänen. Durch die feinere Vermahlung des Hornmeihls verläuft vermutlich der Nährstoffaufschluss zügiger und der Stickstoff wird schneller verfügbar. Dies ist im kritischen Zeitraum des zeitigen Frühjahrs besonders wichtig und scheint den Mohnpflanzen einen Vorteil zu bieten, die auf die Hornmehldüngung mit höheren Erträgen reagierten als auf eine Düngung mit Hornspänen.

Schlussfolgerungen

Für eine günstigere Stickstoffversorgung des Wintermohns ist mindestens eine Düngung mit 80 kg N ha^{-1} anzustreben. Durch die Wahl eines schnell verfügbaren organischen Düngemittels wie Hornmehl kann die Aufnahme weiter verbessert werden und somit die Ertragsleistung gesteigert werden. Die Ergebnisse sollten durch eine Wiederholung des Versuchs im Erntejahr 2019 abgesichert werden. Eventuell wäre ein weiterer früherer Saattermin zu prüfen, um eine ausreichende Vorwinterentwicklung zu ermöglichen.

Danksagung

Die Arbeiten fanden statt im Rahmen des von der DBU geförderten Projekts "Speisemohn im Ökologischen Landbau: Entwicklung regionaler Anbau- und Vermarktungskonzepte".

Literatur

- Chizolla, R. und Dobos, G., 2007. Ertrag und Nährstoffentzug von Winter- und Sommermohnsorten (*Papaver somniferum* L.). Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzenforschung 12(1) 163: 30-36
- Dobos, G., Lohwasser, U., Schliephake, E. und Schmatz, R., 2009. Mohn (*Papaver somniferum* L.) in Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus Band 4. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V., Bernburg: 174-191
- Edelbauer, A. und Stangl, J., 1993. Nutrient removal of the Waldviertler Graumohn (*Papaver somniferum* L.) during vegetation period. Bodenkultur 44: 15-27
- Hiltbrunner, J., Herzog, C., Luginbühl, C., Hebeisen, T. (2014). Sorten- und Anbauversuche mit winterhartem Mohn. Agrarforschung Schweiz 5 (7-8): 280-285.
- Zajac, T., Oleksy, A., Klimek-Kopyra, A., 2011. Comparison of growth and productivity of the low morphine poppy *Papaver somniferum* L. cv. Mieszko depending on the sowing date. Acta Agrobotanica Vol. 64: 67-78