

N-Optimierungsversuche zum Maisanbau

Mais ist eine N-effiziente Kulturpflanze, da er die jährliche Stickstoffmineralisation über die warmen Sommermonate gut nutzen kann. Somit besteht zu einem deutlich späteren Zeitpunkt noch ein hoher Stickstoffbedarf, wenn z.B. Getreideflächen schon abgeerntet sind und die Stickstoffmineralisation dort zu einer Erhöhung der Nmin-Werte führen würde. Andererseits ist Mais durch seinen hohen Stickstoffbedarf in der Lage, auch bei deutlich zu hohem Stickstoffangebot nur wenig Ertragsrückgang zu zeigen. Auch Symptome wie Lagergetreide aufgrund zu hohen N-Angebotes sind bei Mais nicht zu finden. Hinzu kommt, dass Mais oftmals stärker organisch gedüngt wird, da die Ausbringzeiträume beim Maisanbau sehr günstig sind und die Betriebe mit Maisanbau meist über hohe Mengen organischer Dünger verfügen. Dies führt dazu, dass in einigen Fällen nach dem Maisanbau hohe Reststickstoffgehalte gemessen werden und der Mais somit nicht als grundwasserschonende Kultur gilt. Andere Beispiele zeigen jedoch auch, dass ein Maisanbau ohne oder mit niedriger organischer Düngung sowie mit angepasster mineralischer Düngung zu akzeptablen Reststickstoffgehalten und dennoch sehr guten Erträgen führen kann. Aus diesem Grund wurden verschiedene Demonstrationsversuche angelegt, um die Düngung im Mais weiter zu optimieren.

N-Optimierung im Körnermais mit organischer Düngung

Zur Optimierung der N-Düngung in einem Körnermaisbestand mit organischer und mineralischer Düngung wurde eine Aufteilung der Stickstoffgabe auf je einen Termin vor der Saat und zum 6-8 Blattstadium des Mais untersucht. Vor der Saat wurden einheitlich über alle Varianten 75 kg/ha Gesamt-N über Kompost sowie 40 kg/ha Stickstoff aus stabilisierter mineralischer Düngung ausgebracht. Zum zweiten Termin wurden je 0; 30 und 60 kg/ha Stickstoff in stabilisierter Form gedüngt. Diese wurden einmal oberflächlich neben der Reihe abgelegt, sowie mittels Hackmaschine flach in den Boden eingearbeitet.

Vor der Saat 20m ³ Grünschnittkompost (75 kgN/ha) 40 kgN/ha (Alzon) breitflächig					
Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6
Hacken + Reihendüngung			Reihendüngung oberflächlich		
0 kgN/ha (nur Hacke)	30 kgN/ha Alzon	60 kgN/ha Alzon	0 kgN/ha	30 kgN/ha Alzon	60 kgN/ha Alzon

Abb. 1: Versuchsaufbau Körnermais



Abb. 2: Maisbestand nach Hackdurchgang und Reihendüngung

Als Ergebnis konnte eine leichte Erhöhung des Ertrags um durchschnittlich 6 dt/ha durch das Hacken festgestellt werden. Dies ist auf die erhöhte Bodendurchlüftung sowie eine verbesserte Unkrautunterdrückung zurückzuführen. Ein Ertragseffekt bezüglich der Höhe der zweiten Stickstoffgabe konnte nicht beobachtet werden. Selbst bei Verzicht auf die zweite Stickstoffgabe konnte kein Rückgang des Kornertrages festgestellt werden. In Bezug auf die Reststickstoffgehalte im Herbst war zwischen den unterschiedlichen Düngehöhen kein erkennbarer Unterschied festzustellen. Es konnte jedoch durchgängig in der Variante Hacken ein um ca. 30 kg/ha niedrigerer N_{min}-Wert gemessen werden. Dies deutet darauf hin, dass durch den zusätzlichen Hackvorgang eine Anregung der Bodenmineralisation stattgefunden hat und somit die organische Düngung frühzeitiger mineralisiert

wurde, sodass der freiwerdende Stickstoff noch aufgenommen werden konnte. In der unbearbeiteten Variante setzte dieser Schub hingegen erst später ein und konnte nicht mehr vollständig verwertet werden. Dies hat zu erhöhten Rest-N-Werten um 80 kg geführt.

N-Optimierung Silomais

In einem rein mineralisch gedüngten Silomaisbestand wurden 3 unterschiedliche Höhen der Stickstoffdüngung miteinander verglichen. Es wurden zur Saat 80; 120 und 150 kg/ha Stickstoff gedüngt. Zusätzlich wurde zweifach beregnet.

Der Frischmasseertrag lag mit 540 bzw. 530 dt/ha in der 80er und 150er N-Variante nahezu gleichauf. Die 120er Variante konnte mit 650 dt/ha ein deutlich höheres Ertragsniveau erreichen. Der Kornertrag verhielt sich in gleicher Weise. Hier konnte ebenfalls die 120er Variante mit 130 dt den höchsten Kornertrag erzielen. Die anderen Varianten lagen mit 98 bzw. 103 dt/ha darunter.

Die gemessenen N_{min}-Werte zeigen mit 15 kg in der 80er und 23 kg in der 120er Variante ein sehr gutes Niveau. Die stärker gedüngte Variante fällt hier mit 44 kg Reststickstoffgehalt stärker auf. Hier sind Überschüsse aus der Düngung zu erkennen.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass auch bei Maisanbau mit angepasster Düngung an das jeweilige Ertragsniveau gute N_{min}-Werte zu Vegetationsende erzielt werden können. Wichtig ist dabei, dass Düngung und tatsächlich erzielt Ertragsniveau aufeinander abgestimmt sind. Ebenso sind auch die übrigen Faktoren des Pflanzenwachstums wie z.B. Bodenstruktur, Wasserverfügbarkeit usw. zu berücksichtigen.

Blattdüngung Silomais

Weiterhin wurde ein Blattdüngungsversuch in Silomais durchgeführt. Dazu wurde im 6-8 Blattstadium Anfang Juni ein Blattdünger mit den Makro- und Mikronährstoffen Phosphor, Kalium, Magnesium und Zink ausgebracht.

Zur Ertragsermittlung wurde sowohl der Gesamtpflanzen-, als auch der Kornertrag erfasst. Es konnten jedoch keine Ertragsunterschiede festgestellt werden. Dies wurde auf die gute Nährstoffversorgung der Böden durch langjährige organische Düngung sowie den späten Einsatzzeitpunkt zurückgeführt. Das Produkt soll insbesondere in Stresssituationen z.B. bei

Kälteeinbrüchen oder auf schwach versorgten Böden für verbessertes Wachstum und damit später auch für höhere Stickstoffentzüge sorgen.

Fazit Maisanbau

Wie die Demoversuche gezeigt haben, kann auch ein erfolgreicher Maisanbau mit niedrigen Reststickstoffgehalten zu Vegetationsende gelingen. Bei rein mineralischer Düngung ist dies sehr einfach durch eine an das tatsächlich erzielbare Ertragsniveau angepasste Düngung zu erreichen. Es hat sich je nach gemessenem N_{min}-Wert im Frühjahr eine Düngung mit 100-120 kgN/ha bewährt.

Wird zusätzlich eine organische Düngung zu Mais durchgeführt, so ist in jedem Falle eine deutliche Reduktion bis hin zur kompletten Einsparung der mineralischen Gabe erforderlich. Hier sind insbesondere auch die Mineralisationseigenschaften der eingesetzten Düngemittel, z.B. Gülle, Stallmist oder Kompost zu berücksichtigen. Eine Ausbringung zur Zwischenfrucht vor dem Maisanbau oder im zeitigen Frühjahr zeigt die beste Stickstoffausnutzung. Spätere Ausbringzeitpunkte verschlechtern diese, insbesondere bei Kopfdüngung. Die Umsetzung und Aufnahme des organisch gedüngten Stickstoffs kann durch einen Hackdurchgang verbessert werden. Dies fördert frühzeitig die Mineralisation der organischen Substanz und verringert damit späte Mineralisationsschübe, welche dann zu erhöhten Reststickstoffgehalten führen.

Auch weitere Maßnahmen, die das Pflanzenwachstum unterstützen, tragen zu einer Verringerung der Reststickstoffgehalte bei. Eine gute Bodenstruktur verbessert das Wurzelwachstum und damit die Nährstoffaufnahme, eine ausgewogene Versorgung der Böden mit Grundnährstoffen deckt den gesamten Nährstoffbedarf der Pflanzen ab, ein standortangepasster pH-Wert zwischen pH 6 und 7 hält alle wichtigen Funktionen in Boden und Pflanze aufrecht. Zusätzlich kann durch eine Beregnung, wenn möglich, das Ertragsniveau in längeren Trockenphasen aufrechterhalten und damit ein hoher Stickstoffentzug gesichert werden, sodass kein Stickstoffüberschuss auf der Fläche vorliegt.