

Was bringen Langzeit- und ENTEC-Dünger im Gemüsebau?

Starkzehrende Gemüsearten mit einer langen Kulturdauer benötigen eine nachhaltige und ausreichend hohe Versorgung mit Stickstoff (N). Leicht verfügbare N-Dünger werden im Boden rasch in auswaschbares Nitrat umgewandelt. Bei Kulturbeginn verabreichte N-Gaben stehen den Gemüsepflanzen zeitlich nur begrenzt zur Verfügung.

Reto Neuweiler,
Agroscope FAW Wädenswil

Mögliche Strategien zur Optimierung der N-Versorgung

Durch die Unterteilung der N-Düngung in mehrere Einzelgaben kann die N-Versorgung bei Gemüsearten mit langer Kulturdauer erfahrungsgemäss verbessert werden. Bei der Durchführung der Kopfdüngung ist darauf zu achten, dass nur Kulturen in vollständig abgetrocknetem Zustand gedüngt werden. Düngerkörner, die auf feuchte Pflanzen ausgebracht werden, bleiben kleben und verursachen in der Folge schwere Ätزشäden.

Eine nachhaltige Wirkung haben klassische Langzeit-N-Dünger, bei denen die Nährstofffreisetzung durch organische Umhüllungen des eigentlichen Düngerkorns (vorwiegend Harnstoff) gesteuert wird. Im Weiteren wirken auch Ammonium-Dünger vom Typ ENTEC, denen als Zusatzkomponente ein Nitrifikationshemmer beigemischt wurde, über einen längeren Zeitraum. Die Langzeitwirkung von Düngern mit Nitrifikationshemmern beruht auf einer chemischen Hemmung der nitrifizierenden Bodenbakterien. Als Folge davon wird das ausgebrachte Ammonium mit Verzögerung in auswaschbares Nitrat umgewandelt.

Versuche 2004

Bei Broccoli und Rosenkohl wurde der Einsatz von verschiedenen neuen Düngerformen mit nachhaltiger N-Ver-



Rosenkohlpflanzen benötigen in der 2. Kulturhälfte für die Ausbildung der Röschen eine ausreichende N-Versorgung. (Fotos: Jakob Rüegg, FAW)

Fig. 2. Les plantes de choux de Bruxelles ont besoin d'un approvisionnement suffisant d'azote durant la deuxième moitié de la culture, pour assurer la formation des rosettes.

fügbarkeit geprüft. Neben einem ENTEC-Dünger wurden zwei schwefelumhüllte, harnstoffhaltige N-Dünger (Polymer-S), die eine kostengünstige Weiterentwicklung von bereits erfolgreich geprüften Agroblen-Düngern sind, mit Ammonsalpeter verglichen.

Die Versuchsanlagen wurden in Rudolfingen im Zürcher Weinland auf einer Fläche mit sandigem Lehmboden und einem pH-Wert von 7,2 gepflanzt. Die Versorgung des Bodens mit P, K und Mg lag gemäss Bodenanalyse im normalen Bereich (Stufe C).

Die Pflanzung erfolgte bei Broccoli am 5. August, bei Rosenkohl am 13. Mai 2004. Bei Broccoli betrug die Abstände zwischen den einzelnen Reihen 50 cm und in den Reihen 40 cm. Bei Rosenkohl wurden Reihenabstände von 80 cm und Pflanzabstände von 40 cm in der Reihe eingehalten. Bei beiden Gemüsearten wurden im Kulturverlauf gezielte Pflanzenschutzbehandlungen gegen die *Alternaria*-Blattfleckenkrankheit, Erdflöhe und Raupen durchgeführt.

Sämtliche N-Düngungsverfahren wurden in 3-facher Wiederholung ange-

legt. Zu verschiedenen Terminen im Kulturverlauf wurden Nmin-Bodenproben und Blattproben entnommen. Die Ernte konnte bei Broccoli zwischen dem 13. und 22. Oktober in drei Schnittdurchgängen durchgeführt werden. Der Rosenkohl wurde in zwei Pflückdurchgängen geerntet. Mitte September wurden sämtliche Röschen im unteren Bereich gepflückt. Mitte Oktober folgte die Ernte im oberen Bereich.

Tab. 1. Broccoli-Ertrag bei den verschiedenen N-Düngungsverfahren.

Tab. 1. Rendement de brocoli pour les différents procédés de fumure.

N-Düngungsverfahren procédé de fumure en N	Ertrag (g/Blume) Rendement (g/fleur)
Kontrolle / témoin ¹	106
Ammonsalpeter / nitrate d'ammonium ²	256
ENTECC (26% N) ³	266
Polymer-S I ⁴	241
Polymer-S II ⁵	254

¹ ohne N-Düngung / sans fumure en N

² 3 Gaben / apports à 74 kg N/ha (5.8.04, 17.8.04, 13.9.04)

³ 1 Gabe / apport à 220 kg N/ha (5.8.04)

⁴ Wirkungskdauer / durée d'activité: 2–3 Monate / mois

1 Gabe / apport à 220 kg N/ha (5.8.04)

⁵ Wirkungskdauer / durée d'activité: 4–5 Monate / mois

1 Gabe / apport à 220 kg N/ha (5.8.04)

Gute N-Verfügbarkeit

Bei Broccoli konnte aufgrund der im Kulturverlauf bestimmten Nmin-Gehalte im Boden und der Nitratwerte im Pflanzensaft bei allen N-Düngungsverfahren auf eine optimale N-Versorgung geschlossen werden. Bei Rosenkohl ergab ein Vergleich der gemessenen Werte mit den Sollwerten im Handbuch Gemüse, dass die Versorgung mit Stickstoff nur während der ersten acht Kulturwochen im bedarfsdeckenden Bereich lag. Ab Mitte Juli wurden bei sämtlichen Düngungsverfahren eher tiefe Nmin-Werte im Rosenkohlfeld gemessen. Dies deutet darauf hin, dass die Rosenkohlpflanzen mit fortschreitender Kulturentwicklung als Folge des ansteigenden N-Bedarfs zunehmende Mengen an Stickstoff aufnahmen. Bei den beiden Langzeitdüngern Polymer-S konnten in mittleren bis späten Kulturstadien tendenziell höhere Nmin-Gehalte nachgewiesen werden als beim Standardverfahren mit vier Gaben an Ammonsalpeter.

Vergleichbares Ertragsniveau

Die statistischen Auswertungen der Ernteerhebungen zeigen, dass sowohl der ENTEC-Dünger als auch die bei-



Eine zu grosszügige, frühe N-Düngung führt zu wenig standfesten Rosenkohlbeständen, in denen der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit Problemen verbunden ist.

Une fumure azotée précoce et généreuse provoque une pousse des choux de Bruxelles trop peu résistante à la verse, ce qui occasionne des problèmes lors de l'emploi de produits phytosanitaires.

den Polymer-S-Verfahren bei Broccoli zu vergleichbaren Erträgen führten wie das Standard-Verfahren mit drei unterteilten Ammonsalpeter-Gaben (Tab. 1). Auch bei Rosenkohl wurden mit einer Startgabe der beiden Polymer-S-Dünger sowie mit zwei ENTEC-Gaben vergleichbare Erträge erzielt wie beim Standardverfahren mit vier Ammonsalpeter-Gaben. Ähnlich verhielt es sich beim durchschnittlichen Röschengewicht. Weder beim Ertrag noch bei der Qualität konnten statistisch Unterschiede zwischen den N-Düngungsverfahren nachgewiesen werden (Tab. 2).

Nachhaltige N-Versorgung möglich

Die im Jahre 2004 durchgeführten Feldversuche zeigen, dass sich die

jüngsten Entwicklungen von Langzeit-N-Düngern, deren Wirkungsprinzip im Wesentlichen auf der S-Polymer-Technik beruht, sehr gut für den Einsatz in N-bedürftigen Gemüsekulturen eignen. Mit einer einzigen Düngergabe zu Kulturbeginn kann eine nachhaltige N-Versorgung der Gemüsekultur sichergestellt werden. Sehr gute Effekte können auch mit ENTEC-Düngern erzielt werden. Allerdings stehen sie derzeit dem Gemüsebau nicht zur Verfügung, da es gemäss der gültigen Dünger-Verordnung in der Schweiz nicht erlaubt ist, Handelsdünger vom Typ ENTEC in Verkehr zu bringen. Die Verordnung wird in diesem Jahr überarbeitet. Es wird sich zeigen, ob dabei der Forderung der landwirtschaftlichen Branche nach einer Lockerung des Verbotes entsprochen wird. ■

Tab. 2. Rosenkohl-Ertrag bei den verschiedenen N-Düngungsverfahren.

Tab. 2. Rendement de choux de Bruxelles pour les différents procédés de fumure en N.

N-Düngungsverfahren procédé de fumure en N	Ertrag (g/Pflanze) Rendement (g/plante)	
	1. Ernte 1 ^{ère} réc.	2. Ernte 2 ^e réc.
Kontrolle / témoin ¹	182	366
Ammonsalpeter / nitrate d'ammonium ²	370	609
ENTEC (26% N) ³	458	600
Polymer-S I ⁴	427	580
Polymer-S II ⁵	431	552

¹ ohne N-Düngung / sans fumure en N
² 4 Gaben / apports à 65 kg N/ha (13.5.04, 19.6.04, 13.7.04, 6.8.04)
³ 2 Gaben / apports à 130 kg N/ha (13.5.04, 13.7.04)
⁴ Wirkungsdauer / durée d'activité: 2–3 Monate / mois
 1 Gabe / apport à 260 kg N/ha (13.5.04)
⁵ Wirkungsdauer / durée d'activité: 4–5 Monate / mois
 1 Gabe / apport à 260 kg N/ha (13.5.04)

Le profit des engrais à libération lente

L'expérience a montré que l'approvisionnement en azote des espèces légumières à forte consommation peut être mieux assuré par une distribution de la quantité nécessaire en plusieurs doses espacées dans le temps. Dans cet essai, on a vérifié si de nouveaux engrais à libération lente se prêtaient à l'alimentation azotée des brocolis et des choux de Bruxelles en une seule dose pour toute la période de culture. On a testé l'engrais ENTEC (ammonium avec inhibiteur de nitrification) et deux engrais condensés enrobés (Polymer-S).

Les engrais à libération lente examinés dans cet essai ont approvisionné les cultures en azote aussi bien que le procédé de référence consistant en plusieurs doses de nitrate de chaux. Il n'est donc pas étonnant que le niveau de rendement ait été comparable dans toutes les variantes d'alimentation azotée (tableaux 1 et 2).

Les essais présentés ici montrent que même des cultures à forte consommation peuvent être pourvues durablement d'azote avec des engrais à libération lente. Il faut cependant remarquer que l'engrais ENTEC n'est pas encore disponible pour la culture maraîchère, car l'ordonnance sur les engrais actuellement en vigueur n'autorise pas la mise en vente des engrais commerciaux de ce type. Les deux autres engrais à libération lente testés ici sont déjà disponibles sur le marché.