

Neue Langzeitdünger und ENTEC auf dem Prüfstand

Eine Unterteilung der Stickstoffdüngung in mehrere Einzelgaben ist bislang die einzige Strategie, um bei nährstoffbedürftigen Gemüsearten während der gesamten Kulturdauer eine optimale N-Versorgung sicherzustellen. Dabei ist das mehrfache Nachdüngen mit Stickstoff mit nicht zu unterschätzenden Zusatzkosten verbunden. Je nach Ausbringtechnik und Gemüseart können Kopfgaben ausserdem Kulturschäden in Form von Pflanzenverbrennungen verursachen. Daher sind Langzeitdünger mit verzögerter N-Freisetzung für den Gemüsebau interessant.

René Steiner, Inforama Seeland, 3232 Ins; Reto Neuweiler, Extension Gemüsebau, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 8820 Wädenswil

Dünger mit Langzeitwirkung

Mit Agro-Tardit-Düngern steht eine neue Generation von polymerumhüllten Langzeitdüngern zur Verfügung, bei denen ein Harnstoffkern von einer synthetischen Membran (Polymer) umhüllt ist. Polymerumhüllte Dünger setzen den eingeschlossenen Harnstoff während einer längeren Dauer in kleinen Mengen frei. Die unterschiedliche Wirkungsdauer ergibt sich aufgrund der Art der Umhüllung sowie des Anteils an beigemischttem leicht verfügbarem Stickstoffdünger. Seit Herbst vergangenen Jahres sind neu auch in der Schweiz verschiedene so genannte ENTEC-Dünger bewilligt. Dabei handelt es sich um Ammoniumhaltige Dünger, denen ein Nitrifikationshemmer (DMPP) beigemischt wurde. Die nachhaltige N-Wirkung von ENTEC-Düngern beruht darauf, dass der zugesetzte Nitrifikationshemmer die Aktivität der nitrifizierenden Bodenbakterienart *Nitrosomonas* während einer Dauer von 4–10 Wochen hemmt. So wird die Umwandlung von Ammonium in auswaschungsgefährdetes Nitrat deutlich verzögert.

Tab. 1. Ertrag erster Qualität von Blumen- und Rosenkohl bei verschiedenen N-Düngerformen.

Tab. 1. Rendement de première qualité de chou-fleur et choux de Bruxelles avec diverses formes d'engrais azotés.

Düngerform Type d'engrais	Ertrag 1. Qualität (kg/a)	
	Blumenkohl Chou-fleur	Rosenkohl Chou de Bruxelles
Kalkammonsalpeter Nitrate d'ammonium calcium	246	213
ENTEC	225	228
Agro-Tardit 1 *	264	196
Agro-Tardit 2 *	269	221
Agro-Tardit 3 *	249	217
Agro-Tardit 4 *	285	225

* Die aufgeführten Agro-Tardit-Dünger weisen mit steigender Nummerierung eine zunehmende Wirkungsdauer auf.

* La durée de l'effet des engrais Agro-Tardit augmente avec la numérotation.

Eignung für den Gemüsebau

Nur vermögen diese neuen Formen von Langzeitdüngern den Bedarf von N-bedürftigen Gemüsearten mit langer Entwicklungsdauer decken? Dieser Frage sind in den letzten beiden Jahren Agroscope Changins-Wädenswil und das Inforama Seeland nachgegangen. Im Versuch von Agroscope Changins-Wädenswil stand die Frage im Mittelpunkt, wie die neuen Formen von Langzeitdüngern die Ertragsbildung beeinflussen. Dazu wurden in 2005 ENTEC, vier verschiedene Versuchsdünger vom Typ Agro-Tardit (Abstufung 1–4 für die unterschiedlich rasche N-Verfügbarkeit) sowie Kalkammonsalpeter als Standard in einer Blumen- und einer Rosenkohlkultur auf einem sandigen Lehmboden in Rudolfingen (ZH) eingesetzt. Das Düngungsniveau lag bei beiden Kohlarten und sämtlichen Düngungsverfahren einheitlich bei 260 kg N/ha. Bei Blumenkohl wurde die Menge Kalkammonsalpeter auf drei Gaben verteilt. ENTEC sowie die verschiedenen Agro-Tardit-Dünger wurden einmal zu Kulturbeginn ausgebracht. Bei Rosenkohl wurde die Menge Kalkammonsalpeter auf vier Gaben und die Menge ENTEC auf zwei Gaben verteilt (Pflanzung und Kulturwoche 8).

Alle Agro-Tardit-Dünger wurden nur einmal zu Kulturbeginn ausgebracht.

Wenig Unterschiede im Ertrag

Die Ergebnisse dieses Versuchs deuten darauf hin, dass mit den geprüften neuen Langzeitdüngern keine negativen Auswirkungen auf den Ertrag zu erwarten sind (Tab. 1). Bei Blumenkohl lagen sämtliche Verfahren mit Agro-Tardit-Düngern auf gleichem bis leicht höherem Ertragsniveau als das Standardverfahren mit drei Kalkammonsalpeter-

Gaben. ENTEC – in nur einer Gabe ausgebracht – führte tendenziell zu einem tieferen Blumenkohlertrag. Bei Rosenkohl war Agro-Tardit 4, der Dünger mit der längsten Wirkungsdauer (4–5 Monate), Agro-Tardit 1, demjenigen mit der kürzesten Wirkungsdauer (2–3 Monate), ertragsmässig überlegen. Mit zwei ENTEC-Gaben wurden gleich hohe Erträge erster Qualität erzielt wie mit einer Pflanzgabe Agro-Tardit 4. Kalkammonsalpeter nahm eine Mittelstellung ein und unterschied sich von keinem der Langzeitdünger.

Jahreseinfluss nicht unterschätzen

In eine ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse, die das Inforama Seeland an Lagersellerie in 2005 und 2006 erzielt hat. Der Versuchsaufbau war hier anders als im obigen Versuch. Denn das Inforama Seeland hat der Selleriekultur zunächst in allen Varianten eine Grunddüngung von Ammonsalpeter zur Pflanzung gegeben. Erst später wurden die Düngerform und die Anzahl Kopfgaben variiert. Ammonsalpeter und ENTEC wurden jeweils zwei Mal, Agro-Tardit-Longo hingegen nur einmal im weiteren Verlauf der Kultur ausgebracht.

(Forts. S. 10)

Erfahrungen mit ENTEC in Deutschland

Je nach Gemüsekultur lassen sich mit ENTEC im Vergleich zu leicht verfügbaren Stickstoffdüngern ein bis zwei Düngergaben bei meist unveränderter Ertragsleistung einsparen. Es wird auf eine im Vergleich zu herkömmlichen N-Düngungsstrategien frühere und gleichmässigere Marktreife im Bestand hingewiesen, wie sie auch beim Einsatz von umhüllten Langzeitdüngern beobachtet werden kann. Insbesondere bei Nüsslisalat wurde mit ENTEC-Düngern wiederholt eine intensivere Grünfärbung erzielt. Bei Gemüsearten mit einer kurzen

Kulturzeit wie Kopfsalat, Nüsslisalat, Kohlrabi sowie mässig N-bedürftigen Kulturen, wie Zwiebeln und Karotten, wird eine Gabe zu Kulturbeginn empfohlen. Dabei werden Säkulturen nach dem Auflaufen, Pflanzkulturen zur Pflanzung gedüngt. Bei Gemüse mit längerer Kulturzeit und erhöhten N-Bedürfnissen, wie Kopfkohl, Blumenkohl, Broccoli, Lauch und Eisbergsalat, werden ein bis zwei Gaben empfohlen, wobei die zweite Anwendung in einem Abstand von vier bis sechs Wochen nach der Erstgabe angesetzt wird.

Tab. 2. Gesamtertrag (erster und zweiter Qualität) und Ertrag erster Qualität sowie durchschnittliches Knollengewicht erster Qualität bei Sellerie, angebaut in den Jahren 2005 und 2006.

Tab. 2. Rendement total (première et deuxième qualités) et rendement de première qualité ainsi que poids moyens des pommes de première qualité de céleris cultivés en 2005 et 2006.

	Ertrag (kg/a)		Durchschnittl. Knollengewicht
	<i>Rendement (kg/a)</i>		<i>Poids moyen de la pomme</i>
	Total	1. Qualität / 1 ^{re} qualité	(g)
Anbau 2005 / culture en 2005			
Agro-Tardit-Longo	580	281	648
Ammonsalpeter / nitrate d'ammonium	595	189	568
ENTEC	567	283	607
Anbau 2006 / culture en 2006			
Agro-Tardit-Longo	482	375	582
Ammonsalpeter / nitrate d'ammonium	434	434	542
ENTEC	445	376	546

Die Ertragsdaten aus beiden Versuchsjahren spiegeln zunächst ein widersprüchliches Bild wider. In 2005 wurde der höchste Sellerieertrag erster und zweiter Qualität in der Variante mit drei Gaben Ammonsalpeter erzielt, in 2006 in der Variante mit Agro-Tardit-Longo (Tab. 2). In beiden Versuchsjahren verändert sich das Bild, sobald man die Erträge erster Qualität betrachtet. Dann wird deutlich, dass die Varianten mit den höchsten Gesamterträgen eher einen höheren Anteil an grossen Knollen und damit einen relativ geringen Ertrag erster Qualität im Vergleich zu den anderen Varianten aufwiesen. So gesehen liess sich in beiden Jahren mit dem Dünger Agro-Tardit-Longo im Durchschnitt ein möglichst hoher Ertrag erreichen. Dies könnte damit erklärt werden, dass dieser

Dünger den Pflanzen den Stickstoff regelmässig in kleinen, aber optimalen Mengen zur Verfügung stellt.

Schlussfolgerungen

Die hier präsentierten Ergebnisse zeigen, dass die neuen Formen Langzeitdünger keine negativen Auswirkungen auf die Erträge von Blumen- und Rosenkohl sowie Lagersellerie hatten. Herauszustellen sind aber die klaren arbeitswirtschaftlichen Vorteile, die diese Dünger im Anbau bringen. Für Kosten-Nutzen-Rechnungen zur Beurteilung der einzelnen Düngerformen sollten zudem Auswirkungen auf die Qualität, die bei anderen Gemüsearten beobachtet worden sind, berücksichtigt werden.

Essais avec de nouveaux engrais longue durée et ENTEC

Ces deux dernières années, Agroscope Changins-Wädenswil et Inforama Seeland ont testé de nouvelles formes d'engrais longue durée. Il s'agissait de divers engrais longue durée enrobés de polymère du type Agro-Tardit et ENTEC.

Pour le chou-fleur et les choux de Bruxelles, les engrais longue durée testés ont permis d'obtenir des rendements similaires à ceux réalisés avec de l'ammonitrate épandu en trois ou quatre apports (tab. 1, p. 9). Des conclusions semblables peuvent

être tirées des résultats obtenus dans une culture de céleris de garde. Comme l'essai était étalé sur deux années (2005 et 2006), il montre aussi la grande influence des conditions météorologiques sur la formation du rendement (tab. 2). Selon les résultats, l'engrais Agro-Tardit-Longo a permis d'obtenir le meilleur rendement de première qualité au cours des deux années d'essai, et ce parce qu'il met l'azote régulièrement à disposition des plantes par petites quantités optimales.