

1. Problematik

Die Rationalisierung aller Arbeitsgänge bei möglichst gleichzeitiger Erhöhung ihrer Effektivität hat im Freilandgemüsebau besonders deshalb so große Bedeutung, weil hier der Arbeitsaufwand sowohl je Flächen- als auch je Masseinheit der Produkte im Vergleich zu den anderen Feldfrüchten noch relativ hoch ist. Die Verregnung der für die Kopfdüngung erforderlichen Nährstoffe (vorwiegend Stickstoff, in bestimmten Fällen auch kombiniert mit Kali) ist ein Mittel, um die Produktivität zu steigern. Jedoch erscheint es nunmehr an der Zeit, nicht nur diese einzelne Maßnahme losgelöst von den übrigen Düngungsmaßnahmen zu betrachten, sondern zu untersuchen, wie sie sich künftig in den Komplex der gesamten mineralischen Düngung einordnen läßt. Eine entsprechende Diskussion dieser Fragen durch die Praxis wäre begrüßenswert.

Bisher war der Ablauf der mineralischen Düngung z. B. in folgenden Varianten üblich:

Winterfurche	Winterfurche
Schleppen	Schleppen
P- und K-Düngung	NPK-Düngung
Eggen oder Grubbern	Eggen
N-Düngung	Pflanzen
Eggen	Hacken
Pflanzen	N-Kopfdüngung
Hacken	Pflegearbeiten usw.
N-Kopfdüngung	
Pflegearbeiten usw.	

Zwei- bis dreimal fahren dabei die Traktoren bei der Mineraldüngung über den Acker, der bereits mit der Winterfurche die gerade für den Gemüseanbau so bedeutungsvolle lockere Bodenstruktur erhalten hat. Mindestens zweimal ist dabei der Boden stark mit Feuchtigkeit angereichert, so daß sich der Bodendruck der Maschinen besonders nachteilig auswirkt. Vielfach erfolgt im Gemüsebau eine zweifache Flächennutzung im Jahr, so daß sich der gesamte Prozeß der mineralischen Vorrats- und Kopfdüngung noch ein zweites Mal wiederholt.

Diese Arbeitsgänge lassen sich unserer Ansicht nach wesentlich vereinfachen; außerdem kann die Krümelstruktur des Bodens geschont werden. Auf der Mehrzahl der sorptionskräftigen Gemüsoböden dürfte folgendes Verfahren durchführbar sein, wenn auch noch nicht sämtliche Details geklärt sind:

- | | |
|---|--------------------------|
| a) P- und K-Vorratsdüngung für das gesamte folgende Jahr im Herbst vor der Winterfurche | d) Schleppen |
| b) Winterfurche | e) N-Vorratsdüngung |
| | f) Eggen |
| | g) Pflanzen bzw. Drillen |

Dabei fällt auf diesen Böden zunächst grundsätzlich das strukturzerstörende Befahren der Winterfurche bei der P- und K-Düngung fort. Die weiteren Vorteile dieses Verfahrens wurden z. B. von ANSORGE [1] und SPECHT [2] umfassend dargestellt. Darüber hinaus kann die N-Vorratsdüngung bei den Saatgemüsearten mit der ersten Maschinenhackerarbeit nach der Saat verbunden werden, da diese lange Zeit vor dem Einsetzen des Massenwachstums der Pflanze erfolgt. Bei der N-Vorratsdüngung zu Pflanzgemüse mit schneller Entwicklungszeit erscheinen diese Möglichkeiten jedoch zunächst begrenzt. Dort wo im Frühgemüsebau in Tontöpfen herangezogene Jungpflanzen verwendet werden, sollte ein Teil der Stickstoffdüngung kurz vor dem Pflanzen in den Jungpflanzenanzuchtstätten vorgenommen werden; allerdings ist die Gabenhöhe gemessen an dem Gesamtbedarf auf dem Felde unbedeutend (1 bis 2 kg N). Bei Erdbeerpflanzen (Erdtöpfe, Direktaussaat in TKS) kann ebenfalls eine bestimmte N-Menge noch kurz vor dem Pflanzen den Jungpflanzen verabreicht werden. Jedoch wird möglicherweise auf einigen Böden diese Menge nicht ausreichen bis zu dem Zeitpunkt der ersten Kopfdüngung, die grundsätzlich mit einer Maschinenhacker verbunden sein sollte, wenn der Dünger in fester Form ausgestreut wird. Eine weitere Möglichkeit bestünde darin, die künftig zugkraftmäßig stärkeren Geräteträger beim Einsatz mit der Pflanzmaschine gleichzeitig mit einem Frontaldüngerstreuer auszurüsten, um beide Arbeitsgänge miteinander zu kombinieren. In diesem Zusammenhang sei noch auf die Erfahrungen hingewiesen, bei Pflanzgemüse mit Ballen die erforderliche P-Menge der Anzuchterde beizumischen und damit eventuell vorhandene

P-Festlegungen durch den Boden bei gleichzeitiger Einsparung von Phosphorsäure wirksam entgegenzutreten [3] [4].

In diesem Rahmen dürfte der Nährstoffverregnung zur Kopfdüngung innerhalb von Bewässerungsrotationen eine noch größere Bedeutung zukommen, als das bei der früher üblichen Düngungsform der Fall war. Neben der Arbeitseinsparung und den nachfolgend zu besprechenden physiologischen Vorteilen kann man zumindest in vielen Fällen noch eine weitere Traktorensparung auf dem Felde vermeiden. Es ist ferner möglich, in Böden mit stärkerer Auswaschungsgefahr die Kalidüngung im Herbst vor der Winterfurche nur so hoch zu bemessen, daß diese bis zu dem erfahrungsgemäß spätesten erforderlichen Einsatz der Zusatzdüngung mit Sicherheit ausreicht. Die weitere N- und K-Düngung könnte dann in Form der Nährstoffverregnung erfolgen. Über die in Bewässerungsrotationen allgemein erforderliche Erhöhung der mineralischen Düngermengen bedarf es bei diesen Betrachtungen keiner ausführlichen Diskussion, da hierüber bereits genügend Material vorliegt.

2. Versuchsergebnisse

In den Bewässerungsversuchen des Instituts für Gemüsebau wurden in den letzten Jahren u. a. auch das Ausstreuen von mineralischen Stickstoffdüngemitteln zur Kopfdüngung bei nachfolgender Zusatzdüngung mit der Verregnung des N-Düngers verglichen. In beiden Varianten kamen jeweils gleiche Mengen von Nährstoffen und Wasser zur Anwendung. Allerdings konnte in diesen Versuchen die Raddruckwirkung der Traktoren- und Düngerstreuer nicht berücksichtigt werden.

Da die Versuchsmethodik der Bewässerungsversuche an anderer Stelle ausführlich beschrieben worden ist, kann darauf verwiesen werden [5] [6]. Die Stickstoffversorgung (alle Gemüsearten erhielten zu Beginn der Kultur zusätzlich eine N-Startdüngung von 50 kg/ha) war bei den dargestellten Ergebnissen relativ günstig. Wie in anderen hier nicht näher zu beschreibenden Versuchen nachgewiesen wurde, brachten Steigerungen um weitere 50 kg N/ha über die in Tafel 1 angegebenen Mengen hinaus keine weiteren Ertragssteigerungen mehr [7].

3. Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Obwohl die Vorteile der Unterteilung der N-Düngung in mehrere Gaben [8] im Gegensatz zur P- und K-Düngung nachgewiesen wurden, kann sich im Gemüsebau auf nicht bewässerungsfähigem Boden die Möglichkeit ergeben, daß die Kopfdüngungsgaben nicht zur vollen Wirksamkeit gelangen, wenn der Transport in die Hauptwurzelzone nicht durch ausreichende Niederschläge erfolgen kann [9]. Diese Möglichkeit scheint im gewissen Grade auch dann noch gegeben zu sein, wenn zu schwache Zusatzregengaben alsbald nach der Stickstoffdüngung verabreicht werden. Bei der Verregnung der N-Düngemittel — gleiches gilt auch für das hier nicht untersuchte Kali — wird der größte Teil der Nährstoffe dagegen sofort in die Hauptwurzelzone transportiert. Des weiteren ist den Pflanzen die Möglichkeit gegeben, einen gewissen Teil der Nährstoffe direkt über die Blätter aufzunehmen [6] [10].

Verbrennungsschäden an den Pflanzen sind bei Einhaltung einer gleichmäßigen Konzentration und bei den zur Verregnung gelangenden N-Mengen (50 bis 60 kg N/ha) sowie Wassergaben über 10 mm nicht zu befürchten, auch wenn die Pflanzen anschließend an die Verregnung nicht mit Klarwasser abgespült werden. Bei den allgemein üblichen 20-mm-Gaben besteht außerdem die Möglichkeit, gleichzeitig geringe Kalimengen zu verregnen.

Allgemein kann aus den bisher vorliegenden Ergebnissen geschlußfolgert werden, daß die Wirkung einer Nährstoffverregnung zunimmt, je größer der jeweilige Stickstoffbedarf ist und je geringer der Zeitraum zwischen der Nährstoffgabe und dem Erntetermin wird. Bei Kulturen mit langer Wachstumsdauer und guter Wasserversorgung in Form von Niederschlägen oder zusätzlichen Wassergaben bleiben die Differenzen zwischen einer Verregnung und einem Ausstreuen mit anschließender Beregnung geringer oder verschwinden völlig.

Bei verspäteter Stickstoffkopfdüngung, also zu einer Zeit, in der sich der Stickstoffmangel bereits ungünstig auf das Pflanzenwachstum auszuwirken beginnt, ist die Nährstoffverregnung die wirksamste Methode der Nährstoffzuführung.

* Institut für Gemüsebau Großbeeren der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. J. REINHOLD)

Tafel 1. Ertragsergebnisse bei verschiedener Form der Stickstoffzuführung

Varianten	Gemüsearten (marktfähiger Ertrag in dt/ha)						
	Kopfsalat 1957	Kohl-rabi 1958	China-kohl 1959	China-kohl 1960	Bleich-sellerie 1962	Bleich-sellerie 1963	Knollen-sellerie 1962
a) 1 bzw. 2 x 50 kg N/ha gestreut ohne Zusatzberechnung	165	270	655	328	372	246	277
b) 1 bzw. 2 x 50 kg N/ha ausgestreut, anschl. 20 mm Zusatzberechnung	172	287	755	410	392	264	292
c) 1 bzw. 2 x 50 kg N mit 20 mm verregnet	193	332	870	525	410	264	309
G D 5 %	40	35	122	90	57	59	33

All diese Erfahrungen und Gesichtspunkte zeigen, daß die Verregnung von Stickstoffkopfdüngung nicht nur technische oder ökonomische Fragen und Probleme aufwirft [11] [12], sondern auch in die pflanzenphysiologischen Prozesse eingreift und bei sinnvoller Anwendung pflanzenbauliche Vorteile in sich birgt.

Welche Wege erscheinen also sofort gangbar und wo müssen auf diesem Gebiet noch Fragen geklärt werden?

Auf den mittelschweren sorptionskräftigen Böden, auf denen in der DDR der Hauptanteil des Gemüsebaues erfolgt, erscheint der Zeitpunkt gekommen, bei zwei innerhalb eines Jahres folgenden Gemüsekulturen von der oft noch zweimaligen PK-Vorratsdüngung innerhalb eines Jahres zur einmaligen Vorratsdüngung im Spätherbst vor der Winterfurche überzugehen. Die N-Vorratsdüngung sollte bei Saatgemüse mit dem Arbeitsgang der ersten Maschinenhackle nach der Aussaat kombiniert werden. Wird bei länger auf dem Felde stehenden Saatgemüsearten (Drillporree, Möhren usw.) eine N-Kopfdüngung erforderlich, so kann diese mit einer Zusatzberechnung vor Einsatz des Massenwachstums der betreffenden Gemüseart erfolgen. Bei Pflanzgemüse mit Ballen kann, nachdem bereits ein geringer Teil N den Setzlingen vor dem Auspflanzen verabreicht wurde, ein weiterer Teil mit der ersten Maschinenhackle zugeführt werden, sofern ein Einsatz der Zusatzberechnung noch nicht lohnt; in den späteren Wachstumsabschnitten übernimmt dann die Zusatzberechnung die Funktion der Nährstoffausbringung und Verteilung.

Dr. M. SCHLICHTING*

Mechanisches Errichten von Plastfolienzelteln im Freilandgemüsebau

Im Gartenbau und ganz besonders im Freilandgemüsebau hat die Verwendung von Plastfolien neue Anbaumethoden erschlossen. So überdeckt man seit einigen Jahren die Gemüsekulturen mit Plastfolienzelteln, um durch eine Beeinflussung des Mikroklimas ein schnelleres Wachstum der Kulturen, eine Steigerung der Produktion sowie eine Vorverlegung des Erntebeginns zu erreichen. Diese Anbaumethode gewinnt ständig an Umfang und erlangt auch in den sozialistischen Ländern wachsende Bedeutung. Von VOGEL [1] wird berichtet, daß in der Sowjetunion im Jahre 1960 schon viele Kolchosen und Sowchosen 2 bis 2,5 ha große Gemüseflächen mit sehr gutem Erfolg unter Plastfolienzelteln bebaut haben. In Bulgarien betrug im gleichen Jahr die Anbaufläche unter Plastfolienzelteln bereits über 300 ha. Ebenso haben die CSSR, die UVR und die PVR gute Erfahrungen mit Plastfolienzelteln gesammelt. In der DDR soll der Anbau von Gemüsekulturen unter Plastfolienzelteln auf etwa 500 ha ausgedehnt werden [2] [3] [4] [5] [6].

Ausgangsmaterial und Eigenschaften der Plastfolien

Unter Plaste versteht man nach OELKERS [7] Materialien, deren wesentliche Bestandteile aus makromolekularen organischen Verbindungen bestehen und die synthetisch oder durch Umwandlung von Naturstoffen entstehen:

1. Polyvinylchlorid (PVC)

Ausgangsstoff ist das Gas Vinylchlorid C_2H_3Cl , das einer Polymerisation unterworfen wird und als weißes Pulver anfällt.

* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Leipzig (Direktor: Obering. H. KRAUSE)

Auf sorptionsschwachen Böden, auf denen stärkere Kaliverluste während des Winters zu befürchten sind, kann bei den verschiedenen Formen der N-Ausbringung eine Kalibeigabe erfolgen. Grundsätzlich erscheint jedoch eine von anderen Arbeitsgängen getrennte Mineraldüngung nach der Winterfurche in der Perspektive als durchaus entbehrlich bzw. als falsch.

Hinsichtlich des wirtschaftlichen Zeitpunktes der Kalidüngung müßten noch weitere Versuche durchgeführt werden.

4. Zusammenfassung

Von der Warte des Pflanzenbaues und der Anbaumethodik wurde die Stellung der Verregnung von mineralischen Stickstoffdüngemitteln im Rahmen der gesamten mineralischen Düngung unter Berücksichtigung der Fragen der Vorratsdüngung untersucht. Anhand von mehrjährigen Versuchen über die Wirksamkeit der Verregnung von N-Düngemitteln als Kopfdüngung im Vergleich zum Ausstreuen fester Düngemittel mit anschließender Zusatzberechnung zeigte sich die Verregnung des Stickstoffs in der Mehrzahl der Versuche pflanzenbaulich überlegen, in wenigen Ausnahmen jedoch zumindest als gleichwertig.

Literatur

- [1] ANSORGE, H.: Vorratsdüngung mit Phosphorsäure und Kali in der Fruchtfolge. Die Deutsche Landwirtschaft (1963) H. 3, S. 119 bis 121
- [2] SPECHT, G.: Die Eingliederung der periodischen PK-Düngung in die Fruchtfolgen leichter Sandböden. Die Deutsche Landwirtschaft (1963) H. 3, S. 121 bis 124
- [3] GEISSLER, Th.: Erdballendüngung mit Superphosphat bei Pflanzgemüse. Deutscher Gartenbau (1962) H. 6, S. 148 bis 151
- [4] GEISSLER, Th.: Die Anzucht von Gemüsejungpflanzen in mit Superphosphat angereicherten Erds substraten. Archiv für Gartenbau (1963) H. 7, S. 506 bis 524
- [5] FRÖHLICH, H., und A. HENKEL: Weitere Ergebnisse zur Frage der Zusatzberechnung bei Freilandalat auf leichten Böden. Archiv für Gartenbau (1961) H. 2, S. 139 bis 161
- [6] FRÖHLICH, H., und A. HENKEL: Die Stickstoffkopfdüngung zu Chinakohl in Form der Verregnung. Archiv für Gartenbau (1961) H. 7, S. 525 bis 537
- [7] FRÖHLICH, H.: Beziehungen zwischen Bodenfeuchtigkeit und Wachstum bzw. Ertragsbildung als Grundlage des rationellen Einsatzes der Zusatzbewässerung im Freilandgemüsebau. In Vorbereitung
- [8] MAPPES, F.: Beregnung und Düngung im Gemüsebau auf leichten Böden. Die Deutsche Gartenbauwirtschaft (1957) H. 4, S. 69 und 70
- [9] BAUMANN, H.: Gibt es eine Witterungsabhängigkeit von der Düngewirkung? Wasser und Nahrung (1961) H. 3-4, S. 99 bis 104
- [10] GEISSLER, Th.: Die Nährstoffaufnahme von Gemüsepflanzen über die Blätter. Mineraldünger im Gemüsebau, Berlin 1960
- [11] HUPPERT, V., und A. BUCHNER: Beziehungen zwischen Wasser und Düngung. Wasser und Nahrung (1958) H. 3, S. 17 bis 23
- [12] KOPEZT, L. M.: Das Wesen der Beregnungsdüngung. Die Deutsche Gartenbauwirtschaft (1957) H. 6, S. 113 bis 115

A 5563

2. Polyäthylen (PÄ)

Das Grundmaterial ist das Gas Äthylen C_2H_4 , das durch Destillation aus Kokereigas, Erdölen und Vergärungsprodukten gewonnen wird. Das normale Polyäthylen ist ein Polymerisat mit hohem Molekulargewicht, das allseitig biegsam ist.

3. Polyamide

Als Ausgangsmaterial sind die Grundstoffe Phenol oder Furfurol zu nennen, die über Diamine oder Lactame das Material für Nylon und Perlon abgeben.

Folien sind sehr dünne Bahnen mit einer Dicke von 0,3 bis 0,02 mm.

Die Eignung der verschiedenen Folien für die Belange des Gartenbaues hängt in erster Linie von ihren physikalischen und mechanischen Eigenschaften ab [8] [9] [10].

Von Bedeutung sind hierbei Lichtdurchlässigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Hygroskopizität, Ausdehnung und Empfindlichkeit gegenüber der Atmosphäre.

Die Lebensdauer der Folien hängt in erster Linie von den Einsatzbedingungen ab. Leider liegen da noch sehr wenig Erfahrungen vor. Die gärtnerische Praxis meint jedoch, daß die Polyäthylen-Folie am günstigsten ist und eine Lebensdauer von mindestens zwei Jahren erreichen kann.

Anwendungsmöglichkeiten im Gemüsebau

1. Die Folie wird als Glasersatz bzw. -ergänzung beim Bau von kleinen Gewächshäusern und Frühbeeten benutzt [11].
2. Das Überdecken von Freilandgemüse-Kulturen durch Plastfolienzelteln ermöglicht die Beeinflussung des Mikroklimas [12] [13].