

sinkt allerdings in der letzten Entwicklungsphase etwas ab.

Bei unserem Versuch wurde das Verwertungsvermögen für Stickstoff beim Tetraroggen offensichtlich nicht voll ausgenutzt. Die angegebenen Zahlen beziehen sich auf eine Gabe von 75 kg N. Bei 100 kg N/ha betrug die Ernte schon 72,12 dz Trockenmasse/ha. Wahrscheinlich kann man beim Anbau des Tetra zur Grünfütternutzung mehr als 150 kg N/ha mit noch gutem wirtschaftlichem Wirkungsgrad verabfolgen. In der Stufe zwischen 50 und 100 kg N/ha werden von 1 kg N 30 kg Trockenmasse erzeugt, während die Frühroggen mit 11,5 kg Trockenmasse-Mehrerzeugung bereits im Bereich des abnehmenden Ertragszuwachses liegen. Ähnliche Beobachtungen macht auch FENSE (3).

Der Tetraroggen hat ein sehr hohes Tausendkorngewicht. Die hieraus resultierende hohe Aussaatstärke von 260 bis 300 kg/ha ist zwar ein Nachteil, der aber sicher noch wirtschaftlich zu rechtfertigen ist. Unsere einjährigen Versuche mit dieser Sorte lassen leider noch keine endgültige Beurteilung zu. Außerdem war der verzögerte Vegetationsbeginn des Frühjahres 1955 diesen Versuchen nicht besonders günstig.

Zusammenfassung

Die drei Roggensorten Hessdorfer Johannis, Liho und Petkuser wurden sechs Jahre lang auf ihre

Eignung als Futterroggen im überwinternden Zwischenfruchtanbau in Völknerode geprüft. Im Jahr 1954/55 wurde auch der Petkuser Tetraroggen in die Versuche aufgenommen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf Ertragsfeststellungen, phänologische Beobachtungen im Hinblick auf die zeitliche Einordnung in die Fruchtfolge, Blattanteil-Bestimmungen, Futterwert, Einfluß der Vornutzung im Herbst und Stickstoffausnutzung.

Als wesentliche Ergebnisse konnten herausgestellt werden:

- Leistungsvergleich der Sorten,
- Abgrenzung der verschiedenen Reifegruppen,
- Erkenntnisse über Aussaatstärken,
- Aussaat- und Schnittzeiten,
- Stickstoffverwertung.

Schrifttumsnachweis

1. BRÜNNER, F.: Fünfjährige Sorten- und Düngungsversuche mit Futterroggen. Schwäbischer Bauer 6 (1954), Nr. 36, S. 5—6.
2. GLIEMEROTH, G.: Einfluß von Saatzeit, Schnittzeit und Stickstoffdüngung auf die Leistung von Futterroggen und Wickroggen. Z. Acker- und Pflanzenbau 94 (1952), S. 307—325.
3. FENSE, H.: Roggen als Grünfütter. Das Grünland 3 (1954), Nr. 9, S. 68—70.

Martin Thielebein, Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung

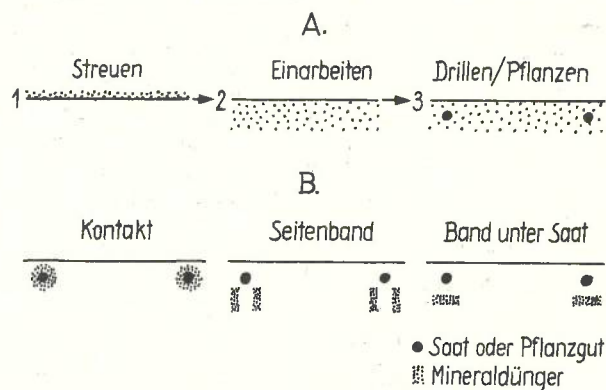
FÜR UND WIDER DIE REIHENDÜNGUNG

Für die deutsche Landwirtschaft ist es mehr denn je eine Lebensfrage geworden, durch Steigerung der Arbeitsproduktivität und Senkung der Produktionskosten die Rentabilität der Betriebe zu sichern. Deshalb gewinnen u. a. auch wieder Produktionsverfahren an Interesse, die sich aus mancherlei Gründen bei uns in der Praxis bisher nicht einführen konnten. Eines dieser Verfahren ist die um 1900 in Deutschland erstmals erprobte „Reihendüngung“.

Prinzip und Anwendung der Reihendüngung

Reihendüngung ist Ausbringen des Düngers in Reihen, der Drill- oder Pflanzspur folgend, auf oder in die Erde in unmittelbare Nähe des Saat- und Pflanzgutes. Man versprach sich von ihr große Vorteile gegenüber der breitwürfigen Düngerausbringung. Als Hauptvorteile werden im wesentlichen herausgestellt: Saat und Dünger können in einem Arbeitsgang durch kombinierte Saat-Düngerdrillmaschinen als Band- oder Kontaktdüngung eingebracht werden. Dabei erübrigt sich auch das bei der breitwürfigen Düngung nachfolgend notwendige Einarbeiten des Düngers in den Boden (Bild).

Ein so dargebotener Nährstoff steht den Wurzeln der jungen, sich im Boden entwickelnden Pflanze schon bald nach dem Auflaufen für die Anfangs-, aber auch für ihre Weiterentwicklung ausreichend zur Verfügung. Durch die räumliche Begrenzung des Nährstoffvorrates wird das Miternähren der zwischen den Reihen aufkommenden Unkräuter eingeeengt, Düngerverluste durch Auswaschen und Festlegen an Bodenteilchen werden vermindert.



Schematische Darstellung von 4 Formen der Düngerplatzierung
 A. breitwürfig B. Reihendüngung (Plazierung)

Diese Möglichkeiten, die noch durch weitere ergänzt werden können, machen es verständlich, daß die Idee der Reihendüngung zunächst große Beachtung gefunden hat. Es hat deshalb nicht an zahlreichen Versuchen gefehlt, sie praxisreif zu machen (5).

Von 1914—18 erlitt ihre Weiterentwicklung, sowohl von der pflanzenbaulichen als auch von der technischen Seite gesehen, eine Hemmung. Aber auch in der Folgezeit hat sie bei uns trotz weiterer Versuche nicht Fuß fassen können, abgesehen von der Anwendung bei Spezialkulturen, insbesondere im Gartenbau. Anders dagegen ging die Entwicklung in Amerika. Hier wurde das Verfahren, besonders auf Grund der zweifellos gegebenen arbeitswirtschaftlichen Vorzüge der Methode und der im wesentlichen als Folge der Mechanisierung gebräuchlichen großen Reihenabstände, zur meistverwendeten Düngerausbringung ausgearbeitet (1).

In der Zeit von 1940—45 fand die Reihendüngung, dank der Bereitstellung erprobter Maschinen im Rahmen des amerikanischen Hilfsprogrammes, auch in England Eingang. Ihre Einführung wurde dort besonders durch die Arbeiterknappheit, die Grünlandumbruchaktion sowie die Düngemittelverknappung begünstigt. In der Folge wurden, vornehmlich durch grundlegende Arbeiten auf breiter Basis von COOKE (2) und Mitarbeitern in Rothamsted, Rezepte für „fertilizer placement“ für die wichtigsten Kulturpflanzen, ähnlich wie in Amerika, erarbeitet.

Auch in anderen europäischen Ländern, wie Schweden, Türkei, Italien und Sowjetunion, wird die Reihendüngung vielfach der breitwürfigen Ausbringung vorgezogen.

Reihendüngung in Deutschland

Trotz zahlreicher Versuche ist es bisher in Deutschland nicht gelungen, das Problem „Reihendüngung“ so zu lösen, daß es allgemeine Empfehlung finden könnte. Die Gründe hierfür dürften u. a. ihre Ursache darin haben, daß die arbeitswirtschaftlichen Vorteile, die durch die Verwendung der kombinierten Maschinen gegeben sind, bei dem hohen Anteil an kleinbäuerlichen Betrieben und der starken Parzellierung der Ackerflächen nicht voll zur Geltung kommen konnten. Weiterhin behinderte die begrenzte Zugkraft den Einsatz der zunächst schwer ziehbaren und hangunsicheren Aggregate. Hoffnungen, die man sich hinsichtlich einer Ertragserrhöhung gemacht hatte, wurden im Gegensatz zu den Erfolgen in Ländern mit extensiverer Düngung nur selten bestätigt. Zudem eigneten sich die in Deutschland verwendeten Düngerformen, in der Hauptsache niedrigprozentige Einzelnährstoffe, weniger für das Ausbringen in Reihen als beispielsweise die in Amerika angebotenen granulierten Mischdünger. Bei den in Deutschland auf engem Raum stark wechselnden Boden- und Klimaverhältnissen ist es zudem recht schwierig, einheitliche Empfehlungen in Form von Düngungsrezepten für die verschiedenen Kulturpflanzen zu geben.

Ähnliche Gesichtspunkte, wie sie hier für unsere Verhältnisse beschrieben wurden, gelten auch für die landwirtschaftlich hochentwickelten Nachbar-

länder Dänemark und Holland, bei denen die Reihendüngung ebenfalls noch keine Verbreitung gefunden hat.

Einige der vorgenannten Hinderungsgründe dürften heute, nachdem das Problem der Zugkraft durch die schnelle Ausbreitung des Schleppers in den letzten Jahren sich zum Besseren gewandelt hat und neue Düngerformen, wie hochprozentige Volldünger und Granulate, in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen, weitgehend als beseitigt angesehen werden.

Es nimmt deshalb nicht wunder, daß die Reihendüngung bei uns und in den Nachbarstaaten erneut bearbeitet wird. Die in jüngster Zeit gewonnenen Erkenntnisse bestätigen allerdings in wesentlichen die Ergebnisse aus früherer Zeit.

Auch jetzt wurde wieder festgestellt, daß bei guter Nährstoffversorgung des Bodens und den unter unseren Verhältnissen als notwendig erachteten Düngergaben kaum mit einer Steigerung der Pflanzenerträge durch die Reihendüngung gerechnet werden kann (6). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, daß pflanzenbauliche Nachteile nicht zu erwarten sind. Die Verwendung der neuen hochprozentigen Volldünger brachte in einer Anzahl von Untersuchungen gegenüber den Einzeldüngermischungen Mehrerträge. Die Reihendüngung zu Rüben und Kartoffeln erwies sich auch bei den in Deutschland üblichen Reihentfernungen als besonders günstig für die Beschleunigung der Jugendentwicklung (4). Bei der Phosphorversorgung der Pflanzen, speziell mit granulierten Superphosphaten, hat sich das Prinzip der Düngerplacierung insofern bereits durchgesetzt, als der Dünger auf die Pflugsohle oder zwischen die Pflugbalken ausgebracht wird (3). Dies ist ein der Reihendüngung ähnliches Verfahren.

In eigenen Versuchen wurde auch geprüft, ob eventuell ein Düngereinsparen durch Reihendüngung, wie es in England herausgestellt wird, zu erreichen ist. Weiterhin wurde untersucht, ob es möglich ist, daß Düngergaben, wie sie in breitwürfiger Einbringung bei Getreide üblich sind, ohne Wachstumsbeeinflussung in die Saatreihe als Kontaktdüngung mitgegeben werden können. Die Versuche wurden unter Verwendung zweier Volldünger (Kampka $10 \times 10 \times 15$, Nitrophoska $11,5 \times 8,5 \times 18$) in einer Gabe von 60 kg N und 60 kg P_2O_5 , 90 kg K_2O /ha mit So-Weizen, So-Roggen, Hafer und Wi-Gerste durchgeführt. Breitwürfige Einbringung wurde in Vergleich gesetzt zu einer vollen und einer 60prozentigen Reihendüngergabe.

Die Düngereinsparung wurde von allen Getreidearten in beiden Versuchsjahren mit einem Ertragsabfall gegenüber der vollen Düngung beantwortet, dabei war breitwürfige oder Reihendüngung im Ergebnis gleich. Die volle Düngergabe als Kontaktdüngung in der Saatreihe wirkte sich infolge der hohen Salzkonzentration in den ersten Wochen, sowohl im Herbst als auch im Frühjahr, aufgangverzögernd und wachstumshemmend aus. Bis zum Schossen glichen die Pflanzen den Wachstumsunterschied aus und brachten in einem Jahr geringfügig höhere, im anderen etwas niedrigere Erträge als die breitwürfige Volldüngung. Die Ertragsdifferen-

zen lagen in der Mehrzahl der Fälle innerhalb der Fehlergrenze. Einen Einfluß auf die Winterfestigkeit durch Erhöhen der Zellsaftkonzentration als Folge der Kontaktdüngung konnte nicht festgestellt werden.

Ziehen wir aus den getroffenen Feststellungen den Schluß

und stellen fest, daß wesentliche Vorteile auf der pflanzenbaulichen Seite durch die Düngerplacierung nicht zu erwarten sind, so dürfte das Verfahren trotzdem für die deutsche Landwirtschaft wegen seiner arbeitswirtschaftlichen Vorteile, die durch Fortfall eines Arbeitsganges eine Arbeitseinsparung von 40 % und mehr bringen, von wirtschaftlichem Interesse sein.

Der Vorzug, weniger Fahrspuren auf dem Acker zu haben und damit weniger Bodendruckschäden sowie in vielen Fällen die Möglichkeit, in den pflugelockerten oder frostgaren Boden ohne den für die Düngerverteilung notwendigen Einsatz von schwerer Egge, Grubber oder Kultivator zu drillen, ist besonders beachtenswert und sollte nicht übersehen werden.

Das in der Praxis vorhandene oder wieder geweckte Interesse an der Reihendüngung wird jedoch so lange nicht zum Tragen kommen, wie die Landmaschinenindustrie nicht preiswerte und auf unsere Verhältnisse zugeschnittene Saat-Düngerdrillmaschinen zur Verfügung stellen kann. Ein Anreiz zur Fertigung derartiger kombinierter Maschinen dürfte vor allem dann gegeben sein, wenn sich neben dem zu erwartenden Inlandsbedarf ein Exportmarkt erschließen läßt.

Schrifttumsnachweis

1. BAUER, K., TREMBLAY, F. T. u. a.: Studies on the effect of fertilizer placement on yield of carrots and canning beets — 1943. Proc. Nat. Joint Comm. Fert. Appl. 20 (1944), S. 1989—92.
2. COOKE, G. W.: Placement of Fertilizer for Potatoes. J. Agric. Sci. 39 (1949), S. 96—103.
3. FRUSTORFER, A.: Wissenschaftliches und Technisches zur Reihendüngung. Mitt. Dtsch. Landwirtschaft.-Ges. 70 (1955), S. 75—77.
4. JUNG, Fr.: Reihendüngung auch in Deutschland. Landtechnik 9 (1954), S. 76—78.
5. THIELEBEIN, M.: Reihendüngung auch bei uns. Dtsch. Landwirtschaft. Presse 76 (1953), S. 105—106.
6. WIT, C. T. de: A Physical Theory on Placement of Fertilizers. Wageningen (1953).

Hans Joachim Oslage, Institut für Tierernährung

FÜTTERUNG UND SCHLACHTQUALITÄT

Obwohl in der bäuerlichen Schweinemast die Hackfrüchte überwiegend die Futtergrundlage bilden, wird häufig die Meinung vertreten, daß Getreide als Mastfutter den Hackfrüchten überlegen und vorzuziehen sei. Als Vorteil gilt hierbei weniger die mit Getreide im großen Durchschnitt erzielbare, etwas höhere Mastleistung, sondern vielmehr eine angeblich bessere Qualität der Schlachtware, sowohl für den Frischfleischverzehr als besonders hinsichtlich der Fleischverarbeitung. Diese auf an-

geblichen Erfahrungen und Beobachtungen beruhenden Behauptungen sollten durch die nachfolgenden berichteten Untersuchungen in exakten Vergleichen nachgeprüft werden.

Diesem Ziel entsprechend sah der Versuchsplan eine Mast mit Getreide, Kartoffeln und einem Gemisch aus Zuckerrüben und Kartoffeln im Verhältnis 2:1 (im folgenden als Zuckerrüben bezeichnet) vor. Da bei der Qualitätsbeurteilung auch die Eignung für die Verarbeitung zu Dauerwaren durch

Übersicht 1
Gewichtsentwicklung, Nährstoffaufnahme und Futtermittelverwertung

	Anzahl der Tiere	Anfangs- End-Gewicht		tägl. Zunahme g	tägl. Nährstoffaufnahme in g		Erforderlich für 100 kg Zunahme in kg	
		kg	kg		verd. Eiw.	Gesamt-Nährstoff	verd. Eiw.	Gesamt-Nährstoff
Klasse b₁								
Getreide	6	30,3	139,5	708	298	1989	42,4	282
Kartoffeln	5	30,4	141,2	679	299	2041	44,5	304
Zuckerrüben	4	33,5	140,5	641	245	1844	38,3	289
Klasse b₂								
Getreide	8	29,6	126,6	601	294	1963	49,2	328
Kartoffeln	8	28,6	128,3	639	298	2025	46,9	319
Klasse c								
Getreide	6	25,2	109,0	509	269	1748	53,5	349
Kartoffeln	7	22,3	110,0	539	272	1723	50,9	322
Zuckerrüben	13	25,5	111,1	517	241	1520	47,0	297