

## AUSWINTERUNGSSCHÄDEN BEI ROGGEN IM WINTER 1953/54

Durch die anhaltende Frostperiode im Januar und Februar 1954 traten in weiten Gebieten Niedersachsens, die vornehmlich ohne Schneedecke den kalten Ostwinden ausgesetzt waren, bei Wintergerste vollständige, bei Weizen sehr starke und bei Roggen geringere, nicht regional bedingte Auswinterungsschäden auf. Während diese bei Gerste und Weizen auf deren geringere Winterfestigkeit zurückzuführen sein dürften, sind bei den in diesen Gebieten vorwiegend angebauten Winterroggenarten andere Ursachen für diese Schäden anzunehmen.

In dem trockenen Herbst 1953 ließ sich die Bestellung des Roggens im allgemeinen gut durchführen, so daß Bestellungsfehler wohl nur in Ausnahmefällen für die späteren Schäden verantwortlich zu machen sind. Vielmehr dürfte der vielfach übliche Brauch, die Grunddüngung mit Phosphorsäure und Kali den Wintersaaten erst im Spätwinter oder zeitigen Frühjahr zukommen zu lassen — dieses besonders nach spät geernteten Kartoffeln — eher als Grund für die Frostschäden angesehen werden.

### Beobachtungen in 2 Feldversuchen

Auf dem Versuchsfeld des Instituts für Humuswirtschaft laufen mehrere Feldversuche auf Flächen, die erst im Jahre 1951 von der forstwirtschaftlichen in landwirtschaftliche Nutzung übergeführt wurden. Der Boden dieser Flächen ist ein humoser, leicht anlehmiger Sandboden. Die Bodenreaktion wurde bei Anlage der Versuche mit pH KCl 4,1 als sauer, die Nährstoffversorgung mit 6,8 mg  $P_2O_5$  und 7,3 mg  $K_2O$  (laktatlöslich je 100 g Boden) als schlecht versorgt ermittelt.

In dem ersten dieser Feldversuche (Versuch Nr. 40) wird neben anderen Fragestellungen die Ertragsleistung hoher Gaben zweier verschiedener Phosphatdüngemittel (Reihe II und III) bei einer hohen Kali- und Stickstoffgrunddüngung im Vergleich mit einer Reihe ohne Phosphorsäuredüngung festgestellt.

Der zweite Versuch (Versuch Nr. 46) dient der Ermittlung des Einflusses verschiedener organischer Düngemittel bei Zugabe und Unterlassung kombinierter Handelsdüngergaben (N, P, K) auf den Pflanzenertrag und den chemischen, physikalischen und biologischen Bodenzustand. Aus diesem Versuch werden in diesem Beitrage nur die ohne jede Düngung gebliebenen Teilstücke herangezogen.

Auf beiden Feldversuchen wurden am 22. 10. 1953 nach Kartoffeln 166 kg/ha Petkuser Tetraroggen ausgesät, nachdem die differenzierte Düngung der Einzelparzellen einige Tage vorher erfolgt war. Der Roggen lief gut auf und kam entsprechend der unterschiedlichen Nährstoffversorgung verschieden stark bestockt in den Winter. Nach Erwachen der Vegetation wurde es sehr bald deutlich, daß die winterliche Kahlfrösteperiode auf Teilen des Versuchs Nr. 40

sehr starke Schäden hervorgerufen hatte. Auf dem unmittelbar angrenzenden Versuch Nr. 46 waren dagegen keine Auswinterungsschäden erkennbar.

Ende April wurden Bonitierungen der Einzelparzellen der Versuche durchgeführt und bei dieser Gelegenheit auch Bodenproben zur Feststellung der Reaktion und der laktatlöslichen Nährstoffe entnommen. Zu diesem Zeitpunkt waren einige Teilstücke der Reihe I (nur NK-Düngung) fast völlig ohne Pflanzenbestand, andere Teilstücke dieser Reihe zeigten einen mehr oder weniger lückenhaften Bestand. Demgegenüber zeigten die Reihen II (NK +  $P_2O_5$  in Form von Thomasphosphat) und III (NK +  $P_2O_5$  in Form von Algierphosphat) üppige volle Bestände.

Bild 1 zeigt den Versuch am 22. 5. 54. Mitte Reihe I (NK), rechts Reihe II (NK +  $P_2O_5$ ), Vordergrund und links Rand.

Bild 2 wurde am 30. 5. 1954 aufgenommen und stellt im Vordergrund die Parzelle der Reihe I (NK ohne P) dar, unmittelbar dahinter liegt die Parzelle der Reihe II (NK + P).

Gänzlich anders stellte sich die Entwicklung im Versuch Nr. 46, Düngungsvariante 1, dar (Bild 3). Der Roggenbestand zeigte Zeichen starken Nährstoffmangels, jedoch hatten alle Pflanzen den Winter überstanden.

Im Vordergrund ist der vollgedüngte Randstreifen sichtbar, dahinter vor dem Versuchsschild die bisher noch nie gedüngte Parzelle 1 mit ihrem schütterten Bestand, dahinter anschließend das mit NPK-Düngung versehene Teilstück.

Zu diesem Zeitpunkt waren die Unterschiede besonders stark sichtbar, da die ungeschädigten Teilstücke der Reihen II und III (mit  $P_2O_5$ ) des Versuchs Nr. 40 höchste Erträge zu bringen versprachen. Unter den im Juli 1954 gefallenen starken Niederschlägen (180 mm) litt der zum Teil entwurzelte Tetraroggen auf diesen beiden Reihen jedoch erheblich stärker als der der schwach stehenden Reihe I und des Versuchs Nr. 46, so daß die Erträge nur ein mittleres Niveau erreichten.



Bild 1: Mitte Reihe I (NK), rechts Reihe II (NK+P), Vordergrund und links Rand.



## Ernteerträge und Nährstoffzustand

Übersicht 1 zeigt die Erträge an Korn und Stroh sowie Ergebnisse der Bodenuntersuchung hinsichtlich der Reaktion, der laktatlöslichen Nährstoffe  $P_2O_5$  und  $K_2O$  und des pflanzenaufnehmbaren Mg (nach SCHACHTSCHABEL).

Die Erträge der Reihe I des Versuchs Nr. 40 sind trotz gleicher Düngung mit N und K, wie aus der Höhe der mittleren Fehler ersichtlich ist, sehr unterschiedlich. Dieses dürfte vorwiegend auf den wechselnden Gehalt des Bodens an laktatlöslicher  $P_2O_5$  zurückzuführen sein, deren Einfluß noch später be-



Foto: Dr. Brandt

Bild 2: Im Vordergrund die Parzelle der Reihe I (NK, ohne P), unmittelbar dahinter liegt die Parzelle der Reihe II (NK+P).



Bild 3: Im Vordergrund der vollgedüngte Randstreifen, dahinter (vor dem Versuchsschild) die bisher noch nie gedüngte Parzelle 1 mit ihrem schütterten Bestand, dahinter anschließend das mit NPK-Düngung versehene Teilstück.

sprochen wird. Die mittlere Abweichung betrug bei den Korn- und Stroherträgen der Reihe I 27 bzw. 28 % der Mittelwerte, während sie bei den mit Phosphat versehenen Reihen sehr erheblich unter den bei Reihe I festgestellten Werten lag: Reihe II 4,3 bzw. 3,1 %, Reihe III 3,2 bzw. 1,9 %. Die Reihe II (mit Thomasphosphat) zeigt ausgeglichene, befriedigende Erträge, die der Reihe III (Algierphosphat) stehen denen der Reihe II nur um wenig nach. Die laktatlöslichen Nährstoffmengen des Bodens an  $P_2O_5$  sind durch Thomasphosphat in höherem Maße als durch Algierphosphat gesteigert, während die Kaliwerte bei der Reihe II, welche seit Beginn des Versuches die höchsten Pflanzenerträge lieferte und damit dem stärksten Entzug ausgesetzt war, abgesunken sind. Der Gehalt an pflanzenaufnehmbarem Mg (nach SCHACHTSCHABEL) liegt infolge des mit dem Thomasphosphat zugeführten Magnesiums bei den damit versehenen Teilstücken erheblich über dem der Reihen I und III.

Die Bodenreaktion wird gleichfalls in Reihe II und III infolge der mit den Düngemitteln zugeführten Kalkmengen in geringem Umfange gesteigert.

Im Versuch Nr. 46, dessen zum Vergleich herangezogene Düngungsvariante 1 bisher weder mit organischen noch mit den Handelsdüngemitteln N,  $P_2O_5$  und  $K_2O$  versorgt wurde, sondern nur eine Kalkdüngung in Form von 20 dz/ha Hüttenkalk erhielt, liegen die Erträge erwartungsgemäß tief.  $P_2O_5$  und  $K_2O$  sind nur in geringen Mengen vorhanden, Mg ist dagegen infolge der Hüttenkalkgabe erhöht. Die Bodenreaktion entspricht annähernd derjenigen des Versuchs Nr. 40.

## Warum unterschiedliche Auswinterungsschäden?

In der Übersicht 2 sind die Kornerträge des Versuchs Nr. 40 und danach die des Versuchs Nr. 46, nach ihrer Höhe geordnet, aufgeführt, wobei die Erträge einiger Parzellen der Reihe I im einzelnen angegeben sind. Die Erträge der Reihen III und II sind nur als Mittelwerte aufgeführt, da deren Abweichungen wesentlich geringer sind. Weiterhin sind die Bonitierungswerte vom 30. 4. 1954, die Werte für laktatlösliche  $P_2O_5$  und  $K_2O$  und das Verhältnis mg  $P_2O_5$  :  $K_2O$  angegeben.

Die Auswinterung des Roggens, welche in den Bonitierungszahlen zum Ausdruck kommt, war sehr unterschiedlich; auf einzelnen Parzellen waren die

Übersicht 1  
Versuch Nr. 40 Versuchsfrucht 1954 Tetraroggen

	Erträge		laktatlösliche Nährstoffe mg/100 g Boden		Mg Schacht- schabel	pH KCl
	Korn	Stroh	$P_2O_5$	$K_2O$		
Reihe I ohne $P_2O_5$ . . . . .	13,7±3,7	27,2±7,6	7,8±1,47	22,6±1,12	1,7±0,14	4,22±0,10
Reihe II Thomasphosphat . . . . .	32,2±1,4	68,4±2,1	25,0±0,16	17,5±3,78	3,9±0,41	4,81±0,02
Reihe III Algierphosphat . . . . .	31,1±1,0	62,3±1,2	19,3±2,43	24,8±4,98	2,1±0,31	4,38±0,08
demgegenüber Versuch Nr. 46						
Tetraroggen 1954						
Ohne jede Düngung . . . . .	13,7±2,0	25,0±3,1	1,6±0,02	2,2±0,02	3,8±0,09	4,49±0,20



## Übersicht 2

Versuch Nr.	Reihe Nr.	Teilstück Nr.	Korn Erträge dz/ha	Aus- winterungs- grad*)	laktatlöslich		Verhältnis P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O
					mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
40	I	1 a	2,4	V	4,5	21,2	1 : 4,7
	I	1 c	5,3	V	5,0	22,4	1 : 4,5
	I	1 d	12,5	IV	6,2	21,8	1 : 3,5
	I	1 e	14,2	IV	6,3	19,5	1 : 3,1
	I	1 b	21,5	II	12,2	27,6	1 : 2,3
	I	1 f	26,3	II	12,7	23,0	1 : 1,8
40	M I	1 a—f	13,7	II—V	7,8	22,6	1 : 2,9
	M III	1 a—f	31,1	I	19,3	24,8	1 : 1,3
	M II	1 a—f	32,2	I	25,0	17,5	1 : 0,7
46	—	1 a	11,0	I	1,4	2,3	1 : 1,6
	—	1 b	10,5	I	1,4	2,1	1 : 1,5
	—	1 c	18,9	I	2,2	2,1	1 : 1,0
	—	1 d	14,6	I	1,4	2,2	1 : 1,6
46	M —	1 a—d	13,7	I	1,6	2,2	1 : 1,4

\*) Auswinterungsschlüssel I = ca. 0 %, II = ca. 10 %, III = 30 %, IV = ca. 60 %, V = mehr als 75 %.

Roggenpflanzen bis zu 90 % abgestorben. Sie steht in ursächlichem Zusammenhang mit der unharmonischen Ernährung der jungen Roggenpflanzen mit Phosphorsäure und Kalium. Im Versuch Nr. 40 kommt dieses bei der Gegenüberstellung der Korn-erträge einerseits und des P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O-Verhältnisses andererseits eindeutig zum Ausdruck. Je enger dieses Verhältnis wird, desto weniger Auswinterungsschäden (Beispiel Reihe I). Ist die Versorgung des Bodens mit P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gut oder ausreichend (über 16 mg laktatlöslicher P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wie bei Reihe II und III), tritt keine Auswinterung mehr auf, und die Erträge erreichen eine normale Höhe. Hier ist das P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O-Verhältnis stark eingengt (1 : 1,3 bzw. 0,7), während es bei Reihe I nur 1 : 4,7 bis 1,8 (im Mittel 1 : 2,9) erreicht.

Bei den anschließenden 4 Ergebnissen des Versuchs Nr. 46 wurde eine Schädigung des Pflanzenbestandes nicht ermittelt. Die dürrtigen Pflänzchen zeigten jedoch infolge des außerordentlichen Mangels an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O und auch an N keine Neigung zur Bestockung und lieferten daher auch nur einen recht bescheidenen Ertrag. Auch hier wurde auf Grund der Bodenuntersuchung ein enges P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O-Verhältnis (1 : 1,0 bis 1,6, im Mittel 1 : 1,4) festgestellt. Die Ernährung der hier gewachsenen Pflanzen war zwar ärmlich, jedoch harmonisch. Die gewonnenen Korn-erträge von im Mittel 13,7 dz/ha wurden auf einem Boden erzielt, der nur 1,6 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 2,2 mg K<sub>2</sub>O (laktatlöslich) enthielt, während der gleiche mittlere Korn-ertrag bei der Reihe I des Versuchs Nr. 40 bei Nährstoffwerten von im Mittel 7,5 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 22,6 mg K<sub>2</sub>O und zusätzlicher N-Gabe von 60 kg/ha erreicht wurde.

Bei Gegenüberstellungen der Bonitierungsquoten für die Auswinterung und der Nährstoffwerte der Versuche Nr. 40 Reihe I und Nr. 46 fällt auf, daß die Widerstandsfähigkeit des in den Versuchen verwendeten Tetraroggens in einem rauen Winter nicht von der absoluten Menge der beiden Grundnährstoffe P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und K<sub>2</sub>O, sondern in gewissem, nicht näher zu bestimmendem Umfang von dem Verhältnis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> :

K<sub>2</sub>O beeinflusst wird. Diese Beobachtung konnte bisher nur bei der ungewöhnlich harten Witterung des Winters 1953/54 gemacht werden. Eine Wiederholung ist von den klimatischen Zufälligkeiten des jeweiligen Winters abhängig.

Wie bereits in Pressemeldungen der FAL vom Juni 1954 erwähnt, hat eine harmonische und ausreichende Versorgung des Bodens mit den Grundnährstoffen Phosphorsäure und Kalium neben den sonstigen, für eine ordnungsmäßige Bestellung erforderlichen Maßnahmen bei Feldversuchen des Instituts in Völkenrode im Winter 1953/54 dazu beigetragen, Auswinterungsschäden zu vermeiden.

### Professor Dr.-Ing. Willi Kloth

Direktor des Instituts für Landtechnische Grundlagenforschung, vollendete am 8. November 1956 sein 65. Lebensjahr.

Dem Jubilar wurde von der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin „in Würdigung seiner hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiete der Landtechnischen Grundlagenforschung“ der Grad eines

**Ehrendoktors der Landwirtschaft** verliehen.

Professor Dr.-Ing. Heinrich Heyde nahm als Vertreter der Humboldt-Universität die Ehrung in Völkenrode vor.

Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft überreichte Professor Dr.-Ing. Dr. agr. h. c. Kloth durch ihr Vorstandsmitglied, Dr. Carl Theodor Schneider, Domäne Hofschwicheltd, die Max-Eyth-Gedenkmünze „Dem Mitarbeiter“ in Silber.

Dr.-Ing. Hans Sack, Hannover, überbrachte die Grüße der Landmaschinen-Industrie und Regierungsrat Friedrich Flehr, Wiesbaden, die Glückwünsche der ehemaligen Schüler und Mitarbeiter.

Präsident Professor Dr. Roderich Plate würdigte bei der Feier in Völkenrode in einer Festansprache die Verdienste des Jubilars um die Forschungsanstalt und übermittelte die Glückwünsche von Vorstand, Senat und Mitarbeitern.