



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

Die Wirkung verschiedener Beizmittel bei der weißen Lupine (*Lupinus albus*), Gemüseerbse (*Pisum sativum*) und Buschbohne (*Phaseolus vulgaris*)

Von W. PLARRE

Aus der Forschungsstelle für Getreidezüchtung Kloster Hadmersleben
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Der Gesundheitswert des Saatgutes unserer Kulturpflanzen wird bei der Samenprüfung durch die Triebkraft ermittelt. Er kann von sehr vielen Faktoren beeinflusst werden. Bei Leguminosen, besonders bei großsamigen, eiweißreichen Arten spielen die samen- und bodenbürtigen Keimlingskrankheiten eine große Rolle. Das Auflaufen und die endgültige Bestandesdichte können bei Verwendung ein und desselben Saatgutes je nach Beschaffenheit des Keimbettes und je nachdem, welches Beizmittel benutzt wird, signifikant unterschiedlich sein. FROHBERGER berichtet 1956 und 1958 darüber, daß quecksilberfreie Spezialbeizen eine bessere Wirkung besitzen als die allgemein gebräuchlichen quecksilberhaltigen mit universeller fungizider Potenz. Er hat 1956 die Wirkung von Chinonoximbenzoylhydrazon (COBH) näher untersucht, das als Wirkstoff im Cerenox und Cerenox spezial enthalten ist. Außerdem führt er eine Anzahl weiterer organischer Verbindungen an, die in jüngster Zeit als Saatgutbeizen gegen Auflaufkrankheiten praktische Bedeutung erlangt haben. Von diesen Mitteln werden in der übersichtlichen Zusammenstellung und Beschreibung von HOLZ und LANGE 1957 die organisch-synthetischen Fungizide Thiocarbamate, Thiurame, Chlornitrobenzole, Hexachlorbenzole, COBH-Präparate und Captan als besonders wirksam gegen Keimlings- und Auflaufkrankheiten bei Gemüsesämereien herausgestellt. WELTZIEN hat 1957 untersucht, inwieweit samen- und bodenbürtige Mikroorganismen die Keimfähigkeit bei Luzerne beeinflussen und ob sie durch Saatgutbeizung bekämpft werden können. Er hat 1958 insgesamt 12 quecksilberhaltige und organisch-synthetische Fungizide, wie sie von HOLZ und LANGE 1957 beschrieben werden, geprüft, um das für Luzerne am besten geeignete Beizpräparat herauszufinden.

Wir haben uns seit Anfang 1957 mit der gleichen Frage bei der Beizung von *Lupinus albus* beschäftigt und haben Gemüseerbsen sowie in einem Tastversuch Buschbohnen in die Versuchsanstellung mit einbe-

zogen, um zu einer weittragenderen Aussage zu gelangen. *L. albus* wird bei uns züchterisch bearbeitet, und aus diesem Grunde stellt sie für uns ein wichtiges Versuchsobjekt dar.

Material und Methodik

An dem für unsere Versuche verwendeten Saatgut sind keine speziellen Untersuchungen darüber angestellt worden, welche samenbürtigen Erreger vorliegen. Die verschiedenen Keimmedien sind auch nicht auf den Gehalt und Anteil an bodenbürtigen Erregern untersucht worden. Es lassen sich aber trotzdem allgemeine Feststellungen angeben.

Unter ungünstigen Witterungsbedingungen reifen die Samen von Sorten und Stämmen der weißen Lupine schlecht aus, vor allem, wenn es sich um spätreife Formen handelt. Es kommt zum Hülsenbefall mit *Ceratophorum setosum*, der auch auf die Samen übergreift. Analoge Verhältnisse liegen auch bei Erbsen und Bohnen durch Befall mit den Erregern der Brennfleckenkrankheit (*Ascochyta pinodella*, *A. pisi*, *Mycosphaerella pinodes* und *Glomerella lindemuthianum*) vor. Ausführliche Darstellungen dieser Krankheiten, vor allem über die Samen- und Keimlingsinfektionen finden sich bei BRAUN-RIEHM 1953 und HACKBARTH 1958. Das von uns für die Beizversuche benutzte Saatgut enthielt immer einen geringeren oder größeren Anteil von Samen, die nach Beurteilung der Braunfleckigkeit mit diesen Erregern infiziert waren. Außerdem muß angenommen werden, daß das Saatgut mit verschiedenen anderen pathogenen Mikroorganismen kontaminiert gewesen ist.

Da Keimlingskrankheiten sowohl durch samen- als auch durch bodenbürtige Erreger verursacht werden, gewinnt bei der Beizmittelprüfung die Verwendung des Keimbettes an erhöhter Bedeutung. Von den bekanntesten Bodenpilzen verursacht *Rhizoctonia* nach BRAUN-RIEHM 1953 und FROHBERGER 1958 ein Keimlingssterben bei Lupinen und Erbsen, ferner kommen nach FROHBERGER 1958 ver-

Tabelle 1
Übersicht der benutzten Beizmittel

Beizmittel	Wirkstoffgruppe	Zugehörigkeit	Hersteller
1. Ceresan-Universal	Methoxyäthylmercurisilikat	Quecksilbermittel	Bayer AG Leverkusen
2. Germisan-Universal	Phenylmercuribrenzcatechin	Quecksilbermittel	VEB Fahlberg-List, Magdeburg
3. Präparat 1	Phenylmercuribrenzcatechin + Hexachlorbenzol	Quecksilbermittel und Hexachlorbenzol	" "
4. Präparat 2	Hexachlorbenzol	Hexachlorbenzol	" "
5. Präparat 3	2,4,5-Trichlorphenol	chloriertes Phenol	" "
6. Präparat 4	2,3-Dichlornaphthochinon	COBH-Präp.	" "
7. Präparat 5	N-Trichlormethylthio-tetrahydrophthalimid	Captan	" "
8. Cerenox	Chinonoxymbenzoylhydrazon (COBH)	COBH-Präp.	Bayer AG Leverkusen
9. Cerenox spezial	Chinonoxymbenzoylhydrazon (COBH) + Phenylmercurichlorid	COBH- u. Quecksilbermittel	" " "
10. Atiram	Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD)	Thiurame	Schering AG Berlin, Hamburg

schiedene *Fusarium*- und *Pythium*-Arten als Ursache der Keimlingskrankheiten hinzu. Mit dieser Aufzählung sind einige wichtige pathogene Formen erwähnt, speziell können noch andere eine Rolle spielen.

Durch die Verwendung von gewöhnlicher Komposterde hat man die Gewähr, eine Vielfalt von Erregern zu erfassen. Wir sind auch der Ansicht FROHBERGERS 1956, daß in einem heterogenen Substrat als Keimmedium die günstigsten Infektionsbedingungen geschaffen werden. Die Beizprüfungen in Komposterde würden als Topfversuche im Gewächshaus unter ziemlich einheitlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen durchgeführt. Wir haben aber auch Prüfungen im Sandbett angelegt. Zum Abschluß kamen Freilandversuche im humosen Lößlehm mit einer Bodenwertzahl von 83 hinzu. Dadurch war es uns möglich, den Gesundheitswert der Samen unter sehr variierten Auflaufbedingungen zu bestimmen.

Als Züchter sind wir natürlich ebenso an genetisch bedingter Resistenz wie an phytosanitären Maßnahmen interessiert. Wir konnten beobachten, daß erbliche Unterschiede in der Auflaufempfindlichkeit bei *L. albus* vorhanden sind. Wir haben bei dieser Kulturart demzufolge genetisch sehr unterschiedliches Material für die Versuche verwendet.

An Beizmitteln sind die in der vorstehenden Tabelle 1 wiedergegebenen Präparate benutzt worden. Die Angaben über die Wirkstoffgruppen lassen erkennen, daß sie auf ganz verschiedener Grundlage aufbauen. Sie lassen sich in die von HOLZ und LANGE 1957 angegebene Einteilung eingruppiieren. WELTZIEN 1958 hat bei seinen Beizversuchen mit Luzerne eine ähnliche Auswahl der Mittel getroffen.

Entsprechend den Angaben der unten genannten Firmen*) fanden die Mittel als Trockenbeizen mit einer Aufwandmenge von 2 g auf 1 kg Saatgut Verwendung. Lediglich Atiram wurde nach der Anweisung in schwächerer Dosierung mit 0,3 g auf 1 kg Saatgut angewandt.

Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse stammen aus mehreren Jahren und verschiedenen Versuchsanlagen. Die Auswertung konnte mit Hilfe der Varianzanalyse vorgenommen werden.

*) An dieser Stelle sei es mir gestattet, dem Biologischen Institut von VEB Fahlberg-List, Magdeburg, vor allem seinem Leiter, Herrn EHRENTAUD, sowie Herrn Dr. BOLLMANN, sehr verbindlich für die Überlassung der Präparate zu danken. Den Firmen Bayer AG, Leverkusen, und Schering AG, Berlin, möchte ich ebenfalls dafür danken, daß sie mir Beizpräparate aus ihrer Fertigung zur Verfügung gestellt haben.

Meinem Mitarbeiter, Herrn Dipl. Landwirt W. FÖRSCHKE, der die Versuche betreut und verrechnet hat, bin ich sehr zu Dank verbunden.

f. Beizversuche mit der weißen Lupine (*Lupinus albus*)

Mit unserem Zuchtobjekt *Lupinus albus* sind die meisten Versuche durchgeführt worden.

Die für die Saatgut- anerkennung benutzte Triebkraftprüfung im Sandbett (vereinfachte Blumentopf- methode), wie sie von EGGBRECHT (1949) im

Methodenbuch Band V, S. 24, beschrieben ist, führt bisweilen zu falschen Schlußfolgerungen. Das ist vor allem bei geschwächter Vitalität durch Überlagerung oder Schädigung der Samen durch biotische und abiotische Faktoren der Fall. Wir prüften z. B. im Februar 1957 in einem Vorversuch im Gewächshaus von der spätreifenden Sorte „Nährquell“ schlecht ausgereiftes Saatgut der Ernte 1956 und von dem auf- laufempfindlichen Stamm 1760 überlagertes Saatgut der Ernte 1955 ungebeizt im Sandbett und im Ackerboden. Von jeweils 3 mal 50 in Töpfen eingelegten Samen konnte im Durchschnitt eine Triebkraft von 27,7% im Sand und nur von 5,4% im Ackerboden ermittelt werden.

a) Beizversuche in Komposterde

1. Saatgut aus der Ernte 1956

Von entscheidender Bedeutung wird die Triebkraftprüfung bei der Saatenanerkennung, wenn es darum geht, ob das gebeizte Lupinensaatgut die im Methodenbuch (1949) und in der Grundregel (Gesetzblatt der DDR 1956, Sonderdruck Nr. 177) geforderte Triebkraft von 68% erreicht oder nicht. Eine auf Grund der Sandbettprüfung anerkannte Partie kann unter praktischen Anbaubedingungen versagen. Um diese Unterschiede besonders deutlich herauszustellen und um den Einfluß der verschiedenen Beizmittel besser erfassen zu können, legten wir einen Komplexversuch mit 10 Beizmitteln und 4 Lupinenstämmen bzw. Sorten in Komposterde an. Von den 4 Saatgutpartien – mit Cerenox gebeizt – lagen folgende Triebkraftwerte aus dem Sandbett vor: 93, 88, 69, 31%, Durchschnittswert 70,3%. Von jedem Versuchsglied wurden 200 Samen in 4 Töpfen zu je 50 Stück eingelegt und mit genau 3 cm Komposterde bedeckt. Für diese im März 1957 angelegte Prüfung wurde Saatgut der Ernte 1956 verwendet. Die Aufstellung der Töpfe erfolgte im Gewächshaus nach der Art einer Blockanlage mit 4 Wiederholungen. Nach 20 Tagen wurde endgültig ausgezählt.

In der vorliegenden Arbeit kommt es weniger auf die Triebkraftunterschiede der einzelnen Lupinenstämme bzw. Sorten, sondern mehr auf die Wirkungsunterschiede der Beizmittel an. Die Prüfung der Mittel ist übergeordnet zu betrachten. Das Lupinensaatgut entspricht in seiner Gesamtheit einer zufälligen Stichprobe, wie sie für *L. albus* charakteristisch ist. In Abb. sind die durchschnittlichen Triebkraftwerte, die bei Anwendung der verschiedenen Beizen ermittelt wurden, von allen 4 Lupinen zusammengefaßt und graphisch dargestellt worden (schraffierte Säulen). Zum Vergleich sind noch die Mittelwerte vom Stamm 2611 angegeben, der den besten Gesundheitswert be-

sitzt (schraffierte + weiße Säulen). Außerdem sind die durchschnittlichen Triebkraftwerte aus dem Sandbett vom Gesamtversuch mit 70,3% als schwarze Säule und vom Stamm 2611 mit 93% als schwarze + weiße Säule eingezeichnet. Der mit dem Präparat 5 erzielte Triebkraftwert ist als Bezugsgröße für die Signifikanzberechnung herangezogen worden. Dieses Präparat wirkt sehr gut gesichert besser als die herkömmlichen Quecksilberbeizen Germisan und Ceresan sowie die Präparate 1, 2, 3 und 4. Betrachtet man den Stamm 2611 für sich allein, wird deutlich, daß Präparat 5 auch bei Verwendung gesunden Saatgutes in Komposterde sehr gut signifikant günstiger wirkt als Ceresan und Germisan sowie andere Mittel. Gegenüber den Mitteln Atiram und Cerenox spezial besitzt Präparat 5 keine statistisch gesichert bessere Wirkung. Dem Beizmittel Cerenox ist es bei Auswertung des Gesamtversuches schwach gesichert überlegen. Im Einzelversuch mit 2611 besteht kein gesicherter Unterschied.

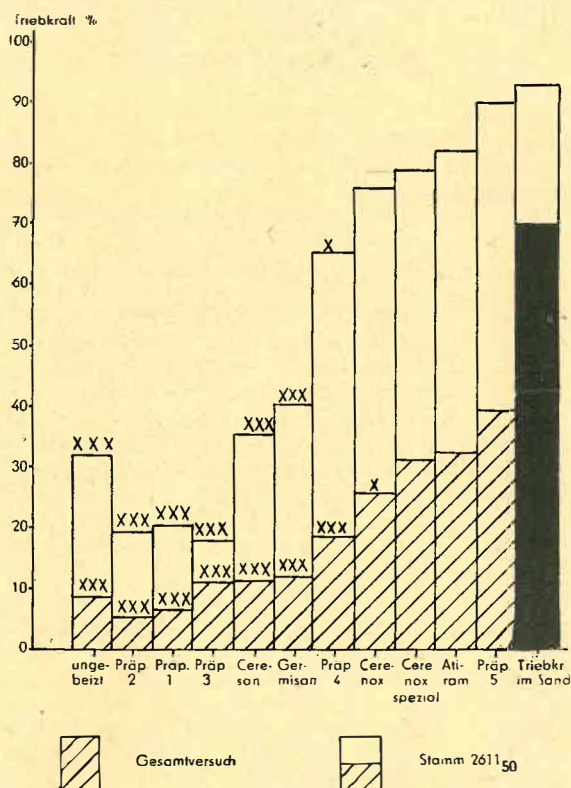


Abb.: Beizversuch mit verschiedenen weißen Lupinen und 11 Beizvarianten in Komposterde

2. Saatgut aus der Ernte 1957

Für eine weitere Versuchsanstellung im November 1957 mit Saatgut aus der Ernte 1957 blieben die Präparate 1, 2, 3 unberücksichtigt. Von den quecksilberhaltigen Getreidebeizen wurde nur noch Germisan hinzugezogen.

Um möglichst sicher festzustellen, wie groß die Wirkungsunterschiede bei Verwendung gesunden und kranken Saatgutes sind, wurden zwei stark abweichende Saatgutpartien ausgewählt. Die Stichprobe der kranken Partie A, die 1957 vorzeitig geerntet werden mußte und schlecht ausgereift war, kam, mit Cerenox gebeizt, im Sandbett auf eine Triebkraft von 71%. Diese reichte noch für die Saatgutenerkennung

aus. Für die gesunde Partie B wurden 94% festgestellt. Die Triebkraftwerte der in 5facher Wiederholung zu je 50 Korn in Töpfen geprüften 2 Partien sind in der Tabelle 2 getrennt wiedergegeben.

Tabelle 2
Beizversuch mit 2 weißen Lupinen und 7 Beizvarianten in Komposterde

	Kranke Partie A		Gesunde Partie B	
	% Triebkr.	Grenzdifferenz	% Triebkr.	Grenzdifferenz
ungebeizt	30,8		81,6	
Germisan	36,0		93,6	
Präp. 4	48,8	GD 5% = 13,6% Triebkr.	94,0	GD 5% = 5,4% Triebkr.
Cerenox	59,6	1% = 18,6% Triebkr.	91,6	1% = 7,2% Triebkr.
Cerenox spezial	69,6	0,1% = 24,8% Triebkr.	95,2	0,1% = 9,6% Triebkr.
Atiram	76,0		96,8	
Präp. 5	66,8		97,6	

Während bei der gesunden Partie B lediglich die ungebeizte Variante in der Triebkraft stärker abfällt, zeigt sich bei der geschädigten Partie A eine sehr unterschiedliche Beizwirkung. Unter den erschwerten Auflaufbedingungen in Komposterde haben lediglich die Mittel Cerenox spezial, Atiram und Präparat 5 noch einen Aufgang von rund 68% ermöglicht, wie er offiziell gefordert wird. Diese 3 Mittel garantieren durchschnittlich noch eine Triebkraft, wie sie mit 71% für Partie A im Sandbett festgestellt wurde. Die Wirkung der anderen Mittel, vor allem von Präparat 4 und Germisan ist völlig unzureichend, um die Keimlingskrankheiten einzudämmen. Bei der kranken Partie A wird das Beizmittel zum entscheidenden Faktor für das Auflaufen, die Bestandesdichte und damit auch wahrscheinlich für die Ertragsleistung. Es muß noch erwähnt werden, daß die gesunde Partie B durchweg nach 14 Tagen aufgelaufen war, während bei Partie A zu dieser Zeit die ersten Pflanzen die Erde durchbrachen. Bei beiden Partien waren die mit Präparat 5 und Atiram gebeizten Varianten 1 Tag früher aufgelaufen. Wertet man die beiden Partien getrennt aus, so ergibt sich für die gesunde Partie B, daß alle Beizen die Triebkraft gegenüber ungebeizt sehr gut gesichert positiv beeinflussen, aber unter sich fast gleichwertig sind. Es besteht noch eine schwach gesichert bessere Wirkung von Präparat 5 gegenüber Cerenox. Nach der varianzanalytischen Verrechnung der Triebkraftwerte der kranken Partie A zeigen alle Mittel bis auf Prä-

Tabelle 3
Zusammengefaßte Auswertung der Beizversuche mit 2 weißen Lupinen und 7 Beizvarianten in Komposterde, Triebkraftwerte in %

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. ungebeizt	56,2	—	—	—	—	—	—
2. Germisan	+	64,8	—	—	—	—	—
3. Cerenox spezial	+++	+++	32,4	—	—	++	—
4. Cerenox	+++	++	—	75,5	—	—	—
5. Atiram	+++	+++	—	++	86,4	+++	—
6. Präp. 4	+++	—	—	—	—	71,4	—
7. Präp. 5	+++	+++	—	—	—	++	82,2

GD 5% = 7,0% Triebkr.
1% = 9,2% Triebkr.
0,1% = 12,0% Triebkr.

Zeichenerklärung: —, —, —, —, mit einer Wahrscheinlichkeit von 95, 99, 99,9% unterlegen, bzw. bei +, ++, +++ überlegen

parat 4, daß sie gegenüber ungebeizt und Germisan sehr gut gesichert überlegen sind.

Das Ergebnis aus der Auswertung der zwei zusammengefaßten Saatgutpartien ist der Tabelle 3 zu entnehmen. Alle Mittel sind gegeneinander getestet worden, und aus dieser Tabelle kann der jeweilige negative oder positive Signifikanzgrad entnommen werden.

3. Zusammenfassung der Beizprüfungen in Komposterde

Die Gewächshausversuche vom Frühjahr und Herbst 1957 sind zusammengefaßt verrechnet und ausgewertet worden. Sie wurden mit den gleichen Keimsubstraten und unter gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen und mit den gleichen Beizmitteln durchgeführt. Das genetisch unterschiedliche Lupinensaatgut stammte aus zwei Erntejahren und hatte unterschiedliche Gesundheitswerte aufzuweisen. In seiner Gesamtheit ist das Saatgut aber hinsichtlich seines Gesundheitswertes als eine repräsentative Stichprobe von *Lupinus albus* anzusehen, wie sie jederzeit praktisch vorgefunden werden kann.

Tabelle 4
Zusammengefaßte Auswertung aller Beizversuche mit weißen Lupinen in Komposterde

Beizmittel	Rang	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Platz- ziffer	Signifikanz gegenüber Präp. 5
1. ungebeizt								6	7,0	----
2. Germisan						3	3		5,5	----
3. Präp. 4					1	3	2		5,2	----
4. Cerenox			2		3		1		4,0	----
5. Cerenox spezial		3	2		1				2,7	----
6. Atiram	1	4			1				2,2	----
7. Präp. 5	5		1						1,3	----

In Tabelle 4 ist angegeben, wie oft die 7 Beizmittel bei sechsmaliger Anwendung (4mal Saatgut aus Ernte 1956, 2mal aus Ernte 1957) die Reihenfolge 1 bis 7 eingenommen haben. Aus der Platzverteilung wurde für jedes Mittel eine Platzziffer errechnet, die bezüglich der Beizwirkung Aufschluß über die Rangordnung gibt. Die Signifikanzen sind im Vergleich zum besten Beizmittel Präparat 5 getestet worden. Es zeigt sich, daß ungebeizt, Germisan und Präparat 4 diesem Mittel gegenüber sehr gut gesichert unterlegen sind. Cerenox ist nach den vorliegenden Versuchen in seiner Wirkung gut signifikant schlechter wirksam als Präparat 5. Zwischen Cerenox spezial, Atiram und Präparat 5 bestehen keine signifikanten Wirkungsunterschiede.

b) Beizversuche im Freiland

Es erhebt sich die Frage, ob die nachgewiesenen Beizunterschiede auch unter variablen Umweltverhältnissen des Freilandes im natürlichen Ackerboden auftreten. Können die Ergebnisse der Feldversuche dazu dienen, dem praktischen Pflanzenbau bestimmte Empfehlungen zu geben?

1. Ergebnisse 1958

Für diese Versuche wurde die Zahl der Beizmittel weiter eingeschränkt. Mit den in Tabelle 5 angeführten Mitteln wurden 1958 wieder zwei Saatgutpartien mit sehr unterschiedlichem Gesundheitswert behandelt. Die kranke Partie hatte ungebeizt im Sandbett eine Triebkraft von 69% und die gesunde von 94% aufzuweisen. Es wurde eine Mikroprüfung als Block-

anlage auf einem Beet im Zuchtgarten mit 4facher Wiederholung zu je 50 Korn angelegt. Außer den beiden Lupinen standen je eine Sorte Gemüseeerbsen und Buschbohnen in dieser Prüfung.

Die geschwächte Triebkraft der kranken Saatgutpartie erfuhr durch verschiedene Faktoren im Freiland eine weitere starke Schädigung.

Von allen gebeizten Varianten liegen signifikant höhere Triebkraftswerte als von der ungebeizten Kontrolle vor. Cerenox spezial ist den anderen Mitteln statistisch gesichert überlegen.

Tabelle 5
Beizversuche mit krankem und gesundem Saatgut von weißer Lupine, Mikroprüfung im Freiland, Triebkraftwerte in %

	krankes Saatgut Stamm 1809					gesundes Saatgut Stamm 1809				
	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
1. ungebeizt	14,5	---	---	---	---	63,5	---	---	---	---
2. Germisan	+++	32,0	---	---	---	---	70,0	---	---	---
3. Cer. spez.	+++	+	40,0	++	+	+++	++	88,0	---	---
4. Atiram	++	---	---	26,5	---	++	+	---	82,0	---
5. Präp. 5	+++	---	---	---	31,0	+++	++	---	---	85,5
	GD 5% = 7,16% Triebkraft 1% = 10,04% Triebkraft 0,1% = 14,16% Triebkraft					GD 5% = 10,64% Triebkraft 1% = 14,94% Triebkraft 0,1% = 21,08% Triebkraft				

Bei der Verwendung von gesundem Saatgut (rechter Teil der Tab. 5) lassen sich die Mittel nach ihrer Wirkung in zwei Gruppen zusammenfassen. Die Ergebnisse entsprechen ungefähr denen aus den Topfversuchen (vergl. Tab. 4). Es liegen größere Grenzdifferenzen vor. Cerenox spezial, Präparat 5 und Atiram sind der Germisanbeize und der ungebeizten Kontrolle überlegen. Zwischen Germisan und ungebeizt besteht kein gesicherter Unterschied.

2. Ergebnisse 1959

Die Freilandprüfung 1959 wurde versuchstechnisch genauso wie 1958 angelegt. Als Mittel kamen Germisan, Cerenox spezial und Präparat 5 zur Anwendung. Bei der Auswahl dieser 3 Mittel waren folgende Überlegungen maßgeblich. Die Praxis beizt mit Germisan. Mit den organisch-synthetischen Mitteln wurden in den Topfversuchen günstigere Wirkungen erzielt. Am besten wurde Präparat 5 beurteilt. Von den kombinierten Präparaten hat Cerenox spezial in den Gewächshausprüfungen und im Freilandversuch 1958 gut bzw. sehr gut abgeschnitten. Diese 3 Beizen schienen uns als jeweilige Vertreter der quecksilberhaltigen, der organisch-synthetischen und der kombinierten Fungizide am geeignetsten zu sein.

Da die Triebkraft des kranken Saatgutes 1958 im Freiland sehr stark zurückgegangen war, wurde 1959 nur gesundes Saatgut mit einer Triebkraft im Sandbett von 93% genommen. Ein Vergleich mit der gesunden Partie 1958 ist möglich, er kann Aufschluß über den Jahreseinfluß geben.

Die im Versuch 1959 erhaltenen Triebkraftwerte waren gegenüber denen von 1958 bis auf die mit Präparat 5 gebeizte Variante kaum verschieden. Sie sind nachstehend aufgeführt, die in Klammern angegebenen Werte sind die entsprechenden von der gesunden Saatgutpartie des Vorjahres 1958.

Triebkraftwerte

64% (63,5) ungebeizt
72% (70,0) Germisan
76% (85,5) Präparat 5
88% (88,0) Cerenox spezial

Grenzdifferenzen

GD 5% = 13,10 (10,64)% Triebkraft
 1% = 18,86 (14,94)% Triebkraft
 0,1% = 27,72 (21,08)% Triebkraft

Es besteht nur eine gut gesichert bessere Wirkung von Cerenox spezial gegenüber ungebeizt und eine schwach gesichert bessere Wirkung dieses Mittels gegenüber Germisan. Sonst sind keine weiteren signifikanten Unterschiede zu erfassen.

Eine Zusammenfassung der zweijährig im Freiland durchgeführten Versuche kann vorgenommen werden. Es handelt sich um genetisch gleiches Material mit gleich gutem Gesundheitswert. Gleiche Bodenverhältnisse mit gleicher Fruchtfolge und Düngung lagen vor, und die Beizmittel waren dieselben. Unterschiedlich waren die Aussaatdaten und der Witterungsverlauf. Nach der varianzanalytischen Verrechnung läßt sich keine Wechselwirkung Beizmittel/Jahre feststellen, da die Triebkraftwerte nur bei Präparat 5 in den zwei Jahren etwas unterschiedlich ausgefallen sind.

Tabelle 6

Zusammengefaßte Auswertung der Beizversuche 1958 und 1959 mit gesundem Saatgut der weißen Lupine, Mikroprüfung im Freiland, Triebkraftwerte in %

	1.	2.	3.	4.	Grenzdifferenzen
1. ungebeizt	63,8	---	---	---	GD 5% = 7,66% Triebkraft
2. Germisan	+	72,0	---	---	1% = 10,42% Triebkraft
3. Cerenox spezial	+++	+++	87,8	---	0,1% = 14,02% Triebkraft
4. Präparat 5	+++	+	---	80,8	

Aus Tabelle 6 ist zu entnehmen, inwieweit eine positive bzw. negative Signifikanz mit entsprechendem Sicherungsgrad vorliegt. Danach sind Cerenox spezial und Präparat 5 in ihrer Wirksamkeit der Getreidebeize Germisan signifikant überlegen und der Praxis als Beizen für *Lupinus albus* zu empfehlen. Diese Schlußfolgerung kann auf Grund der Versuchsergebnisse gezogen werden, die unter erschwerten konstanten Auflaufbedingungen in Komposterde und auch unter variablen Umweltverhältnissen im Freiland weitgehend gleichartig ausgefallen sind.

II. Beizversuche mit Gemüseerbsen und Buschbohnen

Auf Grund der bei *Lupinus albus* gewonnenen Erkenntnisse konnte bei den Beizversuchen mit Erbsen die Zahl der Beizmittel von vornherein eingeschränkt werden.

a) Beizversuche mit Erbsen in Komposterde

Zunächst wurden die gleichen Topfversuche wie bei *L. albus* angesetzt. Dazu wurden die zwei Markerbsen „Salzmünder Edelperle“ und „Salzmünder Frühe“ verwendet, die eine unterschiedliche Triebkraft (ungebeizt im Sandbett) von 91% bzw. 80% aufzuweisen hatten. Da bekanntlich Markerbsen auflaufempfindlicher sind als Schalerbsen, waren sie für die Beizversuche ein geeignetes Objekt. Bei FROHBERGER (1958) findet man nähere Angaben über das Resistenzverhalten von Mark- und Schalerbsen.

Es kann nicht angenommen werden, daß zwischen den beiden Erbsensorten spezifische Reaktionsnormen in bezug auf die Beizmittel vorliegen. Deshalb erscheint es angebracht und berechtigt, eine zusammengefaßte Auswertung vorzunehmen. Einzelheiten vermittelt die Tabelle 7.

Tabelle 7

Zusammengefaßte Auswertung des Beizversuches mit zwei Markerbsen in Komposterde, Triebkraftwerte in %

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Grenzdifferenzen
1. ungebeizt	57,2	---	---	---	---	---	---	GD 5% = 11,86% Triebkraft
2. Germisan	---	59,6	---	---	---	---	---	1% = 15,82% Triebkraft
3. Cerenox spezial	++	++	76,4	---	+	+	---	0,1% = 20,60% Triebkraft
4. Cerenox	+	+	---	72,6	---	---	---	
5. Atiram	---	---	---	---	63,8	---	---	
6. Präparat 4	---	---	---	---	---	62,4	---	
7. Präparat 5	---	---	---	---	---	---	65,6	

Alle Mittel sind auf ihre gegenseitige Signifikanz getestet worden, und es ist angegeben, inwieweit zwischen je zwei Beizmitteln statistisch gesicherte positive bzw. negative Wirkungsunterschiede vorliegen. Cerenox spezial und Cerenox sind anderen Mitteln gesichert überlegen, während das bei Präparat 5, das bezüglich Beizwirkung an dritter Stelle steht, nicht der Fall ist.

b) Beizversuche mit Erbsen im Freiland

1. Mikroprüfung 1958 und 1959

Wie bereits erwähnt, standen in den Mikroprüfungen 1958 und 1959 im Freiland neben *L. albus* auch Gemüseerbsen.

1958 wurde die Prüfung mit „Salzmünder Edelperle“ durchgeführt (Triebkraft im Sandbett 91%). Aus der Tabelle 8 sind die Einzelheiten zu entnehmen.

Tabelle 8

Beizversuch mit der Markerbse „Salzmünder Edelperle“, Mikroprüfung im Freiland, Triebkraftwerte in %

	1.	2.	3.	4.	5.	Grenzdifferenzen
1. ungebeizt	52,0	---	---	---	---	GD 5% = 10,02% Triebkraft
2. Germisan	++	70,0	---	---	+	1% = 14,08% Triebkraft
3. Cerenox spezial	+++	---	79,5	+++	++	0,1% = 19,88% Triebkraft
4. Atiram	---	---	---	59,5	---	
5. Prap. 5	+	---	---	---	63,0	

In dem vorliegenden Versuch 1958 wirkt Cerenox spezial signifikant besser als die anderen Mittel mit Ausnahme von Germisan. Im Vergleich zu den Topfversuchen besteht eine gute Übereinstimmung in der Rangfolge der Beizmittel. Bei Verwendung gleichen Saatgutes liegen die Triebkraftwerte im Ackerboden höher als in Komposterde. Da Germisan auch wieder relativ günstig abschneidet, taucht die Frage auf, ob dies zufällig oder ursächlich bedingt ist. Die Ergebnisse eines Jahres können darüber noch keinen Aufschluß geben.

Mit krankem Saatgut der Sorte „Salzmünder Frühe“ (Triebkraft im Sandbett ungebeizt 71%) wurde 1959 nochmals eine Mikroprüfung in derselben Art, aber mit weniger Beizmitteln angelegt. Dabei ergaben sich folgende

Triebkraftwerte	Grenzdifferenzen
64,0% ungebeizt	GD 5% = 8,14% Triebkraft
68,5% Germisan	1% = 11,70% Triebkraft
77,0% Präparat 5	0,1% = 17,20% Triebkraft
85,0% Cerenox spezial	

Wie sich mit Hilfe der Grenzdifferenzen errechnen läßt, wirken Cerenox spezial und Präparat 5 unterschiedlich signifikant besser als ungebeizt und Germisan. Zwischen Cerenox spezial und Präparat 5 besteht

kein gesicherter Unterschied, genauso wie es bei *L. albus* in der Freilandprüfung 1959 zu verzeichnen ist.

An Hand der Topfversuche im Gewächshaus und Mikroprüfungen im Freiland läßt sich über unterschiedliche Beizwirkungen bei Markerbsen noch nichts Bestimmtes aussagen. Es bleibt zu beachten, daß 1958 Germisan bei Markerbsen günstigere Beizeffekte als bei *L. albus* erzielt hat. Cerenox spezial steht sowohl in den Gewächshausversuchen als auch in den zweijährigen Freilandprüfungen an erster Stelle.

2. Großversuche 1958 und 1959

Der Anbau von Gemüseerbsen (Pflückererbsen und Vermehrungen) beträgt in unserer Abt. Landwirtschaft im Durchschnitt der Jahre 1955 bis 1958 bei fast ausschließlichem Anbau von Markerbsen 8,1% des Ackerlandes. In Anbetracht der weit größeren volkswirtschaftlichen Bedeutung dieser Kulturart im Vergleich zur weißen Lupine galt es zu prüfen, ob Gemüseerbsen durch Spezialbeizen besser als bisher vor Auflaufschäden geschützt werden können.

Von „Salzmünder Edelperle“ kamen 1958 verschiedene Beizvarianten auf einer Großfläche von je 0,56 und 1959 von je 0,23 ha zur Aussaat. In diesen Versuchen sollte festgestellt werden, inwieweit die Ergebnisse der Topfversuche und Mikroprüfungen mit denen aus den praktischen Anbaubedingungen übereinstimmen. Da die Wirkungsunterschiede der Beizmittel bisher bei Erbsen nicht immer deutlich genug aufgetreten waren, machte sich eine erweiterte Prüfung im Grobanbau um so notwendiger.

Die Aussaat der Sorte „Salzmünder Edelperle“ (Triebkraft im Sandbett 85%) erfolgte 1958 am 4. April. Die Bodenart war tiefgründiger Lößlehm mit einer Wertzahl von 83. Der Acker befand sich im Zustand guter Gare. Vorfrucht war Zuckerrüben. Es wurde mit einer 3,75 m breiten, vom Trecker gezogenen Maschine gedreht. Die Saatstärke war so bemessen, daß der Kornabstand bei einer Reihentfernung von 20 cm in der Drillreihe 4 cm betrug. Der Auflauf war am 29. April beendet. Die Auszählung wurde vorgenommen, als die Pflanzen ungefähr 10 cm hoch waren. Der Auswertung lag die Anzahl aufgelaufener Pflanzen von 15 Kleinparzellen (Wiederholungen) zu je 1 m² zu Grunde, die willkürlich im Feldschlag festgelegt wurden. Natürlich wurden nur solche Parzellen ausgewählt, die keine unnatürlichen Fehlstellen enthielten.

Tabelle 9
Großbeizversuch mit der Markerbse „Edelperle“ 1958

Beizmittel	\bar{x} Pflanzen/m ²	Differenz	Signifikanz	Grenzdifferenzen
Präparat 5	120,5	+ 13,9	+++	GD 5% = 7,58 Pflanzen 1% = 10,21 Pflanzen
Germisan	106,6			
ungebeizt	90,4	- 16,2	---	0,1% = 13,58 Pflanzen

In Tabelle 9 sind die Einzelheiten der Auswertung enthalten. Es bestehen jeweils sehr gut signifikante Unterschiede in der Zahl der aufgelaufenen Pflanzen zwischen der ungebeizten Kontrolle, der Beizung mit Germisan und Präparat 5.

Leider war in diesem Versuch Cerenox spezial nicht mit einbezogen worden. In dem unter gleichen technischen Bedingungen auf gleichartigem Boden angelegten Wiederholungsversuch 1959 wurde dieses Mittel mitgeprüft. Diesmal konnte „Salzmünder Edelperle“ von einer ziemlich kranken Saatgutpartie (Triebkraft im Sandbett 81%) bereits am 23. März ausgesät werden. Die Auszählung wurde zum gleichen physiologischen Zeitpunkt wie 1958 vorgenommen.

Tabelle 10
Großbeizversuch mit der Markerbse „Edelperle“ 1959
 \bar{x} Pflanzen/m²

	1.	2.	3.	4.
1. Präparat 5	110,4		+++	+++
2. Cerenox spezial		111,7	+++	+++
3. Germisan	---	---	98,6	++
4. ungebeizt	---	---	---	92,2

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 10 enthalten. Sie bestätigen die Beobachtungen von 1958. Cerenox spezial und Präparat 5 haben gleiche, sehr gut gesicherte Überlegenheit gegenüber Germisan und der ungebeizten Kontrolle aufzuweisen. Germisan wirkt gut gesichert besser als die ungebeizte Kontrolle.

Da in beiden Jahren sehr eindeutige Ergebnisse aus den Großversuchen vorliegen, lassen sich daraus bestimmte Schlußfolgerungen ziehen. Bei der Beizung von Erbsen, insbesondere von auflaufempfindlichen Markerbsen ist einem organisch-synthetischen Fungizid wie Präparat 5 oder einem kombinierten Mittel wie Cerenox spezial der Vorzug gegenüber einer reinen Quecksilberbeize wie Germisan zu geben.

c) Beizversuch mit Buschbohnen im Freiland

Da bei Bohnen gleiche oder ähnliche Auflaufkrankheiten wie bei Erbsen vorliegen, lag es nahe, auch an dieser Kulturart die Wirkung verschiedener Beizen zu prüfen. Es konnte angenommen werden, daß bei der Beizung von Buschbohnen ähnliche Ergebnisse erzielt würden. Im Freiland war 1958, wie bereits erwähnt, eine Buschbohne, die Sorte „Saxa“, in die Mikroprüfung mit einbezogen worden. Dabei handelte es sich um krankes Saatgut mit einer Keimfähigkeit von 61% im Sandteller. Im Ackerboden wurde die Keimfähigkeit und insbesondere die Triebkraft noch mehr geschädigt.

Tabelle 11
Beizversuch mit der Buschbohne „Saxa“, Mikroprüfung im Freiland, Triebkraftwerte in %

	1.	2.	3.	4.	5.	Grenzdifferenzen
1. ungebeizt	17,0		---	---	---	
2. Germisan		23,0	---			GD 5% = 8,90% Triebkraft
3. Cerenox spezial	+++	++	36,5	+		1% = 12,48% Triebkraft
4. Atiram	+			26,0		0,1% = 17,62% Triebkraft
5. Präparat 5	++				30,0	

Die Triebkraftwerte der einzelnen Beizvarianten lassen aber in Tabelle 11 erkennen, daß trotz der starken Schädigung signifikante Unterschiede in der Beizwirkung auftreten. Die ungebeizte Kontrolle fällt besonders stark ab. Cerenox spezial ist der Germisanbeize und auch dem Mittel Atiram signifikant überlegen. Die Differenz in der Beizwirkung läßt sich zwischen Cerenox spezial und Präparat 5 nicht statistisch sichern.

Wenn diesem einjährigen Freilandversuch auch nur informatorische Bedeutung zukommt, so werden doch damit die Aussagen über die Wirkung verschiedener Beizen bei weißen Lupinen und Gemüseerbsen noch mehr erhärtet und weittragender.

Diskussion

Zunächst soll näher auf die Versuchsanstellung eingegangen werden. Wie im landwirtschaftlichen Ver-

suchswesen, z. B. bei Sortenprüfungen sehr oft zu beobachten ist, sind die Jahreseinflüsse so gravierend, daß die spezielle Wirkungsweise der zu prüfenden Faktoren nicht in jedem Jahr erkannt wird. Dies gilt ganz besonders für das Auftreten von Krankheiten. Eine große Anzahl von ökologischen Faktoren spielt dabei eine Rolle. Für viele Infektionskrankheiten ist ein nesterweises Auftreten charakteristisch. BOCKMANN (1958) gibt das für die meisten bodengebundenen Krankheiten, so z. B. für die Fußkrankheiten der Erbsen an. Nesterweises Auftreten ist von uns auch bei Blattkrankheiten des Getreides, so beim Gelbrost des Weizens wiederholt beobachtet worden. Die Infektionsbedingungen sind je nach Jahreswitterung, Bodenverhältnissen und Vitalität der Pflanzen sehr unterschiedlich. Aus diesem Grunde haben wir auch bei der Prüfung der Beizmittel das Schwergewicht auf konstante Versuchsbedingungen gelegt, wie sie im Gewächshaus gegeben sind. Wir haben die Beizversuche aber auch unter variablen Umweltsverhältnissen 2 Jahre im Freiland durchgeführt, um aus den Ergebnissen Schlußfolgerungen für die landwirtschaftliche Praxis ableiten zu können.

Sollte der Einwand erhoben werden, für die Prüfungen sei zu wenig Saatgut verwendet worden, so muß auf die für die offiziellen Keim- und Triebkraftprüfungen verbindlichen Angaben im Methodenbuch Band V von EGGBRECHT (1949) hingewiesen werden. Danach genügen für die Prüfung der Keimfähigkeit bei großsamigen Kulturpflanzen 4 mal 50 und bei sehr großen wie Puffbohnen notfalls 4 mal 25 Samen. FROHBERGER (1956) hat bei seinen Beizversuchen im Gewächshaus durchweg 100 Samen für jede Versuchsvariante verwendet. Es schien uns ausreichend, auch im Freiland 4 bzw. 5 Wiederholungen zu je 50 Samen auszulegen, wenn der Versuch als Block angelegt und nach der Varianzanalyse verrechnet und ausgewertet wird. Außerdem haben wir es als notwendig erachtet, Großflächenversuche anzulegen, zwar nicht mit *L. albus*, weil zu wenig Saatgut vorhanden war, dafür aber mit Markerbbsen 1958 und 1959.

Bevor über die Wirkung der einzelnen Beizmittel in unseren Versuchen und über die Ergebnisse anderer Autoren diskutiert werden soll, ist erst noch kurz zu den in dieser Arbeit aufgeworfenen Krankheitsproblemen Stellung zu nehmen.

Wie bereits erwähnt, werden die Keimlingskrankheiten sowohl durch samen- als auch durch bodenbürtige Mikroorganismen verursacht. FROHBERGER (1958) gibt vom Standpunkt der Bekämpfung aus den wertvollen Hinweis, daß die bodenbürtigen Erreger eine Mittelstellung zwischen samenbürtigen und denen der Fußkrankheiten einnehmen. Soweit es sich um bloße Kontamination der Saatgutoberfläche handelt, können samenbürtige Infektionen sehr gut mit quecksilberhaltigen Beizen bekämpft werden. Die erst während der autotrophen Pflanzenentwicklung auftretenden Fußkrankheiten können durch Bodenbehandlung nur mit großen Schwierigkeiten und hohen Kosten eingedämmt werden. Die noch während der heterotrophen Entwicklung auftretenden bodenbürtigen Keimlingskrankheiten sind besonders sehr gefürchtet, weil sie bisher einer Bekämpfung sehr unzugänglich waren. Sehr oft verwischen sich die Grenzen zwischen Keimlings- und Fußkrankheiten. So sprechen BRAUN-RIEHM (1953) in ihrem Kapitel über Fußkrankheiten der Lupinen davon, daß *Rhizoctonia solani* außer der Fußkrankheit auch ein Keimlingssterben verursacht. Dasselbe gilt auch für den Pilz

Thielavia basicola, der nach BRAUN-RIEHM Lupinen, besonders *L. albus*, Bohnen, Erbsen, Klee und Tabak befällt. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei verschiedenen *Pythium*- und *Fusarium*-Arten. Über eine Einschränkung oder Verhütung des Befalls mit solchen Erregern durch Beizmittel ist bei BRAUN-RIEHM noch nichts zu finden. Es wird auf richtige Bodenbearbeitung und zweckmäßige Düngung verwiesen, die für das Jugendwachstum förderlich sind und so vorbeugend gegen das Keimlingssterben wirken. In verseuchten Böden kann mit Formaldehyd entseucht werden, und im übrigen wird empfohlen, alles zu tun, was ein rasches Auflaufen bewirkt.

Ähnlich liegen die Dinge auch bei einer zweiten großen Gruppe von Krankheitserregern, die die großsamigen Leguminosen Lupinen, Erbsen und Bohnen infizieren. Bei den Lupinen ist es die Braunfleckenkrankheit (*Ceratophorum setosum*), die bei Erbsen und Bohnen der Brennfleckenkrankheit entspricht. Wenn auch *Ceratophorum setosum* in erster Linie die Hülsen befällt und ein samenbürtiger Erreger ist, so besteht doch nach HACKBARTH (1958) auch die Möglichkeit, daß Jungpflanzen wahrscheinlich am Stengelgrund vom Boden aus befallen werden. Es bleibt dann auch nicht ausgeschlossen, daß Keimlingsinfektionen eintreten, die Auflaufschäden verursachen können. Eine Saatgutbeizung mit herkömmlichen Mitteln wäre dann nicht wirksam. Von den zahlreichen Erregern der Brennfleckenkrankheit (*Ascochyta pinodella*, *A. pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Glomerella lindemuthianum*) ist bereits seit längerem bekannt, daß auch Infektion vom Boden aus erfolgt. BRAUN-RIEHM empfehlen deswegen auch, acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen zu beachten, da die Krankheit mit einem herkömmlichen Trockenbeizmittel nur bis zu einem gewissen Grade bekämpft werden kann.

Zwangsläufig taucht die Frage nach erblich bedingten Resistenzunterschieden bei den Wirtspflanzen auf. Bei *L. albus* konnten genetisch bedingte Unterschiede in der Anfälligkeit gegenüber *Ceratophorum setosum* und gegenüber einer allgemeinen Auflaufempfindlichkeit festgestellt werden. Da aber nach HACKBARTH (1958) mit dem Auftreten von Biotypen gerechnet werden kann, wird ein bleibender Erfolg der Resistenzzüchtung immer in Frage gestellt sein. Es wäre demzufolge sehr wertvoll, wenn man dieser Krankheit auch durch phytosanitäre Maßnahmen, mit geeigneten Beizmitteln, wirksamer als bisher entgegentreten könnte. Dasselbe gilt auch für die Erreger der Brennfleckenkrankheit bei Erbsen und Bohnen. Wie bei BRAUN-RIEHM (1953) angegeben, liegen Resistenzunterschiede bei den Wirtspflanzen vor, es ist aber auch hier eine physiologische Spezialisierung der Parasiten zu beobachten. Neuere Mitteilungen über die Versuche der Resistenzzüchtung bei Erbsen gegen Fußkrankheiten finden sich bei BOCKMANN 1958. Obwohl gewisse Resistenzunterschiede vorliegen, kommt BOCKMANN zu dem Schluß, daß auf dem Weg der Züchtung kaum etwas gegen die Fußkrankheit der Erbsen zu erreichen ist, wenn keine vollkommen resistenten Sorten gefunden werden. BOCKMANN hatte 141 Sorten von 1955 bis 1958 geprüft. Da Fußkrankheiten nicht immer von Keimlingskrankheiten zu trennen sind, besteht zwischen diesen Krankheiten oftmals praktisch kein großer Unterschied. Es dürfte damit auch klar geworden sein, daß bei der Prüfung unserer Beizmittel bei Erbsen durchaus 2 Markerbbsensorten genügen. Es ist berechtigt, die erhaltenen Ergebnisse bei Erbsen zu verallgemeinern.

Dabei bleibt zu beachten, daß Markerbsen auflaufempfindlicher sind als Schalerbsen, worüber FROHBERGER 1958 ausführlich berichtet hat.

Um die Wirkungsunterschiede der einzelnen Beizmittel so genau wie möglich zu erfassen, müssen die Faktoren berücksichtigt werden, die eine spezifische Beeinflussung in positiver oder negativer Richtung haben könnten. Dafür kommen in Betracht:

1. genetisch unterschiedliches Saatgut,
2. im Gesundheitswert unterschiedliches Saatgut,
3. verschiedene Umweltseinwirkungen wie Keimbett und Klimafaktoren.

Wie bei der Besprechung der Versuchsergebnisse angeführt wurde, können Punkt 1 und 2 die Ergebnisse nicht so beeinflußt haben, daß die abgeleiteten Schlußfolgerungen zweifelhaft erscheinen. Diese Tatsache kommt besonders am Beispiel der geringfügigen Resistenzunterschiede gegen Fußkrankheiten bei Markerbsen zum Ausdruck. Für Keimlingskrankheiten dürfte dasselbe zutreffen. Was den unterschiedlichen Gesundheitswert anbelangt, so ist wiederholt erwähnt worden, daß die Saatgutmuster repräsentativen Stichproben entsprochen haben und in der Praxis mit sehr unterschiedlichen Gesundheitswerten zu rechnen ist. Es war eine natürliche Forderung, solche Saatgutmuster auch für die Beizprüfungen zu verwenden.

Es bleibt noch übrig, die Versuchsergebnisse im Zusammenhang mit den Einwirkungen der Umwelt zu betrachten, um die spezifische Beizwirkung der einzelnen Mittel zu analysieren.

In allen Freilandversuchen 1958 und 1959 hat Cerenox spezial die beste Beizwirkung gezeigt, während im Gewächshaus, in Komposterde, die Überlegenheit von Präparat 5 zum Ausdruck kommt. Die Wirkungsunterschiede dieser zwei Beizmittel sind allerdings in beiden Fällen selten signifikant. HOLZ und LANGE (1957) geben nun aber an, daß Cerenox spezial (COBH-Präparat mit Hg-Zusatz) von der Herstellerfirma ganz besonders für Rübenbeizung empfohlen wird und wegen seiner Schädigungsgefahr nicht für Leguminosen geeignet sei. Cerenox (COBH-Präparat ohne Hg) wird dagegen u. a. für die Beizung von Lupinen, Erbsen und Bohnen empfohlen. Unter unseren Verhältnissen wirkte Cerenox bedeutend schlechter als Cerenox spezial. Es muß angenommen werden, daß sein Wirkungsspektrum vor allem gegen die samenbürtigen Erreger nicht genügend ausreichte. In unseren Versuchen konnte keine Schädigung der Leguminosen durch Cerenox spezial festgestellt werden. Von FROHBERGER (1956) sind ähnliche Beobachtungen gemacht worden. Seine Angaben können mit unseren verglichen werden und als Erklärung für die vorliegenden Zusammenhänge dienen. In einem Versuch mit brennfleckenkranken Bohnen stellte FROHBERGER fest, daß quecksilberhaltige Mittel, Cerenox spezial eingeschlossen, bedeutend besser wirkten als Cerenox. Er schreibt dazu, daß organische Mercuriverbindungen wirksamer sind als COBH, wenn das Saatgut bereits deutliche Symptome der Brennfleckenkrankheit aufweist. Die Kombination beider Wirkstoffgruppen scheint hier den sichersten Erfolg zu bringen. Ähnliche Wirkungsverhältnisse liegen bei der Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit der Rübe (*Cercospora beticola*) vor. In unseren vorliegenden Feldversuchen kann angenommen werden, daß die Braunfleckenkrankheit der Lupine (*Ceratophorum setosum*) vor allem 1958 sehr stark beim Auftreten der Keimlingskrankheiten beteiligt war. Sie kann sowohl

durch samen- als auch durch bodenbürtige Erreger verursacht worden sein.

Sehr stark mit Brennfleckenkrankheit befallenes Saatgut lag auch 1958 bei den Erbsen vor. Daraus erklärt sich auch wahrscheinlich, daß Germisan in der Mikroprüfung 1958 sehr gut abgeschnitten hat (vergl. Tabelle 8). Diese Prüfung lag im Zuchtgarten, der in seiner Fruchtfolge keine Erbsen trägt. Im Großbeizversuch 1958 war Germisan dem Präparat 5 signifikant unterlegen. Bei dem umfangreichen Erbsenanbau in unserem landwirtschaftlichen Betrieb sind die Böden mit verschiedensten Krankheitserregern sicher in stärkerem Maße angereichert worden. Hier kann sich das größere Wirkungsspektrum der quecksilberfreien Spezialbeizen besonders günstig entfalten. Es ist im übrigen nicht verwunderlich, wenn eine große Variationsbreite der Ergebnisse zu verzeichnen ist. FROHBERGER macht auch darauf aufmerksam und sagt dazu, bei der Fülle der am Zustandekommen der Keimlingskrankheiten beteiligten Faktoren muß das in Kauf genommen werden.

Bei einer Gesamtbetrachtung aller Versuche kann nicht gesagt werden, daß Cerenox spezial dem Präparat 5 überlegen ist. Dieses Beizmittel hat besonders bei weißen Lupinen unter erschwerten Auflaufbedingungen in Komposterde sehr gute Wirkung gezeigt. Die Wirkstoffgruppe gehört zum Captan. Sie ist auch im Orthocid vorhanden, das nach HOLZ u. LANGE im Gemüsebau bei empfindlichen Sämereien Anwendung findet. Die Captan-Mittel sollen eine gute Verträglichkeit gegenüber den Nutzpflanzen besitzen und außerdem eine stimulierende Wirkung entfalten. Bei der Besprechung der in Tabelle 2 angeführten Versuchsergebnisse wurde erwähnt, daß bei dieser Beizvariante ein schnelleres Auflaufen der Lupinen zu verzeichnen war. HOLZ und LANGE (1957) berichten auch von einer bakteriostatischen Wirkung, die an Wunden die Infektstellen lokalisiert. WELTZIEN (1958) beobachtete bei der Beizung von Luzernesamen ebenfalls eine stimulierende Wirkung. In seinen Versuchen mit 12 Beizmitteln schnitt Orthocid am besten ab, und für ungünstige Lagen empfiehlt er eine 0,5%ige Orthocid-Beize.

Von den organisch-synthetischen Fungiziden hat Atiram in unseren Versuchen z. T. recht gut abgeschnitten. Es gehört zu den Thiuramen und wird von HOLZ und LANGE als wirksames Beizmittel für Erbsen, Bohnen, Mais u. a. Kulturarten angeführt.

Von den übrigen Mitteln aus der Gruppe der organisch-synthetischen Fungizide sei nur noch erwähnt, daß die Chlornitrobenzole nach HOLZ und LANGE gegen samenbürtige Pilze eine sehr schlechte Beizwirkung besitzen. Das in unseren Versuchen benutzte Präparat 2 hat bei den Versuchen in Komposterde schlecht abgeschnitten.

Die Quecksilbermittel Germisan und Ceresan waren in ihrer Wirkung ohne Unterschied. Es kommt sehr deutlich zum Ausdruck, daß sie gegen bodenbürtige Keimlingskrankheiten versagen.

Vergleicht man noch die ungebeizte Kontrolle mit den gebeizten Varianten, so erkennt man, daß es unter unseren bodenklimatischen Verhältnissen unverantwortlich wäre, in der Praxis Erbsen, Lupinen oder Bohnen ungebeizt auszusäen. Lediglich in einem Topfversuch mit Erbsen ist es einmal vorgekommen, daß die ungebeizte Kontrolle höhere Triebkraftwerte als die mit Germisan gebeizte Variante aufzuweisen hatte.

Über die besondere Wirkungsweise der organisch-synthetischen Fungizide sind bei FROHBERGER (1956–1958) nähere Angaben zu finden. Es konnte nachgewiesen werden, daß z. B. die COBH-Schutzwirkung auf einem intraplantären Effekt mit systemischer Ausbreitung beruht. Nach FROHBERGER (1958) erstreckt sich der Keimlingschutz bei Beizung mit geeigneten Mitteln über einen ungefähren Zeitraum von 14 Tagen. Das ist besonders wichtig, wenn zeitige Aussaat vorgenommen wird und das keimende Saatgut längere Zeit bis zum Auflaufen braucht. Die wachstums- und entwicklungshemmende Einwirkung klimatischer Faktoren begünstigt die Infektionen vom Boden her. Durch die richtige Beize kann der Samen eine Zeitlang konserviert werden. Von reinen Quecksilberbeizen ist das nicht bekannt. Bei den großsamigen, eiweißreichen Leguminosen ist das aber sehr bedeutungsvoll. Eine frühe Aussaat, auch unter klimatisch ungünstigen Bedingungen, bringt in jedem Falle eine Verlängerung der Vegetationszeit mit sich und dient damit der Ertragssteigerung.

Zusammenfassung

Es wurden Beizversuche mit verschiedenen quecksilberhaltigen und -freien Mitteln bei weißer Lupine, Gemüseerbse und Buschbohne im Gewächshaus in Komposterde und im Freiland durchgeführt.

Bei weißer Lupine wirkte im Gewächshaus Präparat 5 (Captan) am besten und im Freiland Cerenox spezial.

Diesen beiden Mitteln steht Atiram in seiner Beizwirkung wenig nach.

Bei den Beizversuchen mit Markerbsen und Buschbohnen zeigten Cerenox spezial und Präparat 5 wiederum bessere Effekte als die reine Quecksilberbeize Germisan.

Es konnte der Nachweis erbracht werden, daß bei den angeführten großsamigen Leguminosen organisch-synthetische Fungizide wie Cerenox spezial, Präparat 5 und auch weitgehend Atiram unter allen Anbaubedingungen den universellen Quecksilberbeizen überlegen sind.

Dem praktischen Pflanzenbauer kann unbedingt empfohlen werden, von diesen Spezialbeizen Gebrauch zu machen.

Резюме

Проводились опыты протравливания с различными ртутными и безртутными протравителями на белом лупине, мозговом горохе и фасоле в компостной земле в теплицах и в открытом грунте.

На белый лупин в теплице препарат 5 (Каптан) оказал наилучшее действие, а в открытом грунте — Церенокс.

Обоим этим средствам в протравливающем действии лишь мало уступает препарат Атирам.

В опытах протравливания на мозговом горохе и фасоле Церенокс специал и препарат 5 также сказались более эффективными, чем чистое ртутное протравочное средство Гермизан.

Удалось доказать, что органически-синтетические фунгициды, как Церенокс специал, препарат 5 и Атирам, во всех условиях возделывания крупносемянных бобовых превосходят универсальные ртутные протравители.

Практику-растениеводу непременно можно рекомендовать использование упомянутых протравочных средств.

Summary

Seed treatment experiments were carried out with different mercurial compounds and non mercurial ones on white lupines, vegetable peas, and kidney beans in glasshouses in compost and in the open.

On white lupine in glasshouses preparation 5 (captan) was most efficacious and Cerenox spezial in the open. Atiram is scarcely inferior to these two compounds as to its effect in seed treatment.

Seed disinfection experiments with marrow peas and kidney beans proved that the effect of Cerenox spezial and preparation 5 was also superior to that of the purely mercurial compound Germisan. There could be proved that with the coarsely grained legumes abovementioned the organic-synthetic fungicides, such as Cerenox spezial, preparation 5, and generally Atiram, on all kinds of cultivation conditions are superior to the seed treatment with the universal mercurial compounds.

The cultivators should be encouraged to use these special seed disinfections in practice.

Literaturverzeichnis

- BOCKMANN: Beobachtungen über die Fußkrankheiten bei Erbsen 1958. Vortrag geh. auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung in Gießen am 28. 11. 1958
- BRAUN, H. und E. RIEHM: Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen. 1953, 7. Aufl., 156–177, Berlin, Verlag Paul Parey
- EGGEBRECHT, H.: Methodenbuch. Bd. V. Die Untersuchung von Saatgut. 1949, Radebeul und Berlin, Neumann Verlag
- FROHBERGER, P. E.: Untersuchungen über die Wirkung von Chinonoximbenzoylhydrazon gegen Keimlingskrankheiten verschiedener Kulturpflanzen. Phytopath. Z. 1956, 27, 427–455
- FROHBERGER, P. E.: Möglichkeiten der Bekämpfung bodenbürtiger pilzlicher Keimlingskrankheiten bei Erbsen 1958. Vortrag geh. auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung in Gießen am 28. 11. 1958
- HACKBARTH, J.: Beobachtungen über den Befall von *Lupinus albus* und *Lupinus luteus* mit *Ceratophorum setosum* Kirchn., dem Erreger der Braunfleckenkrankheit. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) und Pflanzenschutz 1958, 65, 143–149
- HOLZ, W. und B. LANGE: Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. III. Die Pflanzenschutzmittel Fungizide. 1957, 4. Aufl., 13–30, Oldenburg, Landwirtschaftsverlag Weser-Ems GmbH.
- WELTZIEN, H. C.: Untersuchungen über den Besatz von Luzernesamen mit Pilzen und deren Ausschaltung durch Beizung. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) und Pflanzenschutz, 1957, 64, 705–718
- WELTZIEN, H. C.: Untersuchungen zur Frage der Beizung von Luzerne-saatgut Phytopath. Z., 1958, 32, 245–256

Mitteilung für die Autoren der Zeitschrift!

Die Autoren von Originalaufsätzen werden freundlichst gebeten, ihren Manuskripten 2 deutsche Zusammenfassungen hinzuzufügen. Von diesen soll die erste alle bedeutsamen Angaben zur Versuchsdurchführung und zu den Ergebnissen der Arbeit ent-

halten. Die zweite Zusammenfassung in wesentlich kürzerer Form soll lediglich die Ergebnisse der Arbeit andeuten und ausschließlich als Vorlage für die fremdsprachlichen Zusammenfassungen dienen.

Die Redaktion