

Labor- und Gewächshausversuche zur Prüfung der fungiziden Wirkung von Beizmitteln

Von W. HARNACK

Aus der Versuchsstelle für Pflanzenschutz des VEB Berlin-Chemie, Teltow-Seehof

Die amtliche Prüfung von Saatweizen wird nach einheitlichen Methoden durchgeführt, die größtenteils von WINKELMANN ausgearbeitet bzw. überarbeitet und als „Richtlinien für die Prüfung von Beizmitteln“ in der von TRAPPMANN (1937) veröffentlichten Methodensammlung zusammengefaßt worden sind. Bei der Prüfung einer großen Anzahl von Verbindungen – vor allem organischen Quecksilberverbindungen –, die ich seit 1934 auszuführen hatte, haben sich im Laufe der Jahre mancherlei praktische Änderungen bei der Durchführung der Labor- und Gewächshausversuche ergeben, über die im folgenden berichtet werden soll.

A. Laborversuche

I. Weizensteinbrand (*Tilletia*)

Das von uns angewandte Prüfverfahren unterscheidet sich in folgenden Punkten von den seither üblichen:

1. Die Prüfung wird in allen Beizverfahren – auch im Tauchverfahren – mit künstlich infizierten Körnern (3 g *Tilletiasporen* auf 1 kg Weizen) durchgeführt. 2. Anstatt in „Winkelmannkästen“ werden die Körner im Oberteil von Petrischalen auf Erde ausgelegt und durch Aufdrücken des Bodens der Unterschale abgedeckt. 3. Die Auswertung geschieht auf einem Objektträger in einer schwachen Farbstofflösung, in der sich die Sporenkeimung schnell und sicher beurteilen läßt. Im einzelnen verfährt man in den Laborversuchen folgendermaßen:

Da die Keimung der Steinbrandsporen sehr stark von der Art und Beschaffenheit des Keimmediums beeinflusst wird, ist ein geeignetes Substrat die Voraussetzung für einen störungsfreien Versuchsablauf. In Versuchen mit verschiedenen Erdarten keimten die Sporen stets am stärksten auf Komposterde vom p_H 6–7 (vergl. auch PICHLER (1935)), die nach eigener Erfahrung auch in Gewächshaus- und Feldversuchen zur Erhöhung des Steinbrandbefalles benutzt werden kann.¹⁾ Für die Laborversuche wird trockene, feingsiebte Komposterde mit Leitungswasser angefeuchtet, mittels Spatel in die Deckelhälften von Petrischalen (9,5 cm ϕ) ziemlich fest eingedrückt

und glattgestrichen. Die Erde darf nur so stark angefeuchtet sein, daß ihre Oberfläche beim Glattstreichen nicht naß oder schmierig wird. In jede der etwa zur Hälfte gefüllten Deckelschalen werden init abgeflammer Pinzette 10 Weizenkörner mit dem Bart voran etwa im Winkel von 30° so weit in die Erde gedrückt, daß der Embryo noch sichtbar bleibt. Nach Aufdrücken des Schalenunterteiles (Schalenboden auf Erde und Körnern) stellt man die Schalen 10 Tage bei ca $16-18^\circ C$ dunkel. Während dieser Zeit werden nach 5 und 7 Tagen je 3 Körner, am 10. Tag die restlichen 4 Körner zur Untersuchung entnommen. Hierzu schneidet man mit einer feinen Schere die Wurzeln dicht am Korn ab, hebt dieses mit einer Pinzette am Keimling aus der Erde und klopft noch anhaftende Erdteilchen ab. Die Keimlinge der verbleibenden Körner kürzt man auf eine Länge von etwa 1 cm und schließt die Schale wieder mit ihrem Unterteil, dessen Boden von nun an oben liegt.

Für die Auswertung selbst wird eine Farbstammlösung folgender Zusammensetzung (GAGE (1927)) benutzt: 50 g Phenol, 50 g Milchsäure, 50 g Glycerin, 100 ccm aqua dest., 1 g Baumwollblau. Die längere Zeit haltbare Gebrauchslösung erhält man durch Verdünnen von 1 Teil Stammlösung mit 5 Teilen destilliertem Wasser. Bei der Versuchsauswertung gibt man 1–2 Tropfen dieser Gebrauchslösung auf eine Ecke eines fettfreien Objektträgers, den man dabei etwas schräg hält, damit der Tropfen nicht verläuft, taucht mittels Pinzette den Bart des Kornes hinein und tupft daneben gut ab, so daß von den 3 bzw. 4 Körnern einer Versuchsschale etwa ein Drittel des Objektträgers benetzt wird. Man neigt diesen nun, nötigenfalls unter Zugabe von wenig Farblösung, nach allen Richtungen, damit alle Tröpfchen aufgenommen werden, und bringt ihn in die alte Schräglage zurück. Die Farblösung mit den Sporen sammelt sich dadurch wieder in der Ecke des Objektträgers an. Mit bloßem Auge ist bereits zu erkennen, daß fast alle von den Körnern abgeschwemmten Brandsporen sich am oberen Tropfenrand in einer schmalen Zone ansammeln, die bei mittlerer Vergrößerung (1 : 100) etwa Gesichtsfeldbreite einnimmt. Sie läßt sich leicht durchmustern, wenn man den Objektträger durch einen Gummiring an einem Holzkeil festklemmt (Abb. 1). Hierbei kann einem auch eine einzelne Sporidie kaum entgehen, da sich Promyzelien und Sporidien unverkennbar in leuchtendem Blau von den dunklen Brandsporen und vereinzelt Erdteilchen gegen den hellen Hintergrund abheben. Auch ist eine Verwechslung mit etwa vorhandenem Fremdmyzel vollkommen ausgeschlossen. Beim Entnehmen von Farblösung hüte sich man davor, diese mit Brandsporen zu verunreinigen.

Die Stärke der Brandsporenkeimung wird in üblicher Weise durch die Zeichen + bis ++++ ausgedrückt, zusätzlich werden aber noch die Zahlen 1 bis 15 für 1 bis 15 gekeimte Brandsporen benutzt.

Diese für alle Beizverfahren geeignete Labormethode ist durchaus nicht diffizil und läßt sich nach kurzer Übung sehr sicher und vor allem schnell ausführen. Unter verschärften Versuchsbedingungen ist es sogar möglich, mit höchster Wahrscheinlichkeit festzustellen, ob die fungizide Wirkung eines Präparates auch den im Feldversuch gestellten Anforderungen genügen wird. Man kann dieses erreichen durch eine verstärkte Infektion des Versuchsweizens bei gleichzeitiger Herabsetzung der angewandten Beizmenge. Wie eingangs erwähnt, wurde in

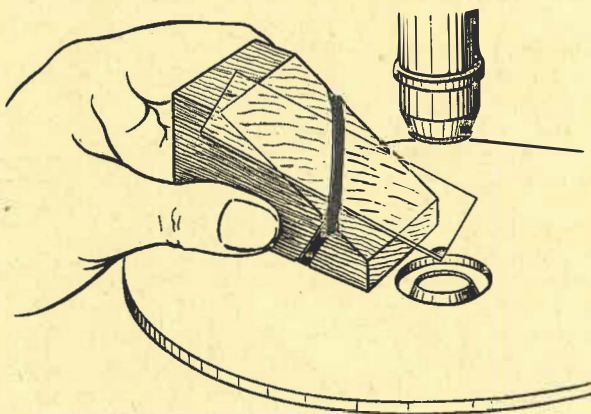


Abb. 1 Objekträgerhalterung zur Kontrolle der Keimung von Weizensteinbrandsporen.

¹⁾ Daß Komposterde unter den Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen der im folgenden beschriebenen Labor- und Gewächshausmethoden ein optimales Keimbett für Steinbrandsporen darstellt, geht auch aus der während der Drucklegung dieser Veröffentlichung erschienenen Arbeit von W. KÜHNEL in Heft 5 (1959) dieser Zeitschrift hervor.

Tabelle 1
Vergleich von Labor- und Feldversuchsergebnissen gegen Weizensteinbrand

| Nr. | Mittel | Laborversuch | | | Feldversuch | |
|-----|---|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------|
| | | Aufwandmenge auf 100 g Saatgut | gekeimte Brandsporen nach | 5 7 10 Tagen | Aufwandmenge auf 100 kg Saatgut | % Befall |
| 1 | mercuriertes Pyridin-Präparat 3% Hg | 75 mg | 0 | 7 | 10 | 150 g 1.5 |
| 2 | 4-Chlor-2-amidophenol 30% | " | 10 | 2 | 1 | " 18.4 |
| 3 | Abavit-Neu (Vergleichsmittel) a) | " | 0 | 1 | 1 | " 0.4 |
| 4 | Kontrolle | — | ++++ | ++++ | ++++ | — 40.5 |
| 5 | 1,3-Dinitro-4,6-dichlorbenzol 20% | 75 mg | 0 | 7 | + | 200 g 2.3 |
| 6 | 1-Phenyl- α -naphthylamin, nitriert 20% | " | 0 | 5 | + | " 3.4 |
| 7 | Abavit-Neu 4041 (Vergleichsmittel) b) | " | 0 | 0 | 1 | " 0.1 |
| 8 | Kontrolle | — | ++++ | ++++ | ++++ | — 17.0 |

Nr. 1-4 Winterweizen, infiziert mit 3 g Sporen auf 1 kg Weizen

Nr. 5-8 Sommerweizen, infiziert mit 3 g Sporen auf 1 kg Weizen

a) Bis - Methoxyäthylquecksilbercarbid 3% Hg

b) Methoxyäthylquecksilbersilikat 1,5% Hg

den Laborversuchen der Weizen je kg nicht nach Vorschrift mit 2 g, sondern mit 3 g Steinbrandsporen infiziert. Außerdem wurde mit der Beizmenge so weit heruntergegangen, bis bei den als Vergleichsmittel dienenden wirksamsten Quecksilberbeizen gerade die ersten Sporenkeimungen auftraten, was bei 75 mg auf 100 g Weizen der Fall war. Im Laufe der Zeit ergab es sich nun, daß alle Beizen, die in wiederholten Versuchen bei dieser Aufwandmenge im Labor mehr als nur ganz vereinzelte Sporenkeimungen zuließen, ausnahmslos auch im Feldversuch bei der normalen Aufwandmenge (200 g/100 kg) nicht mehr ausreichend wirksam waren. Die Ergebnisse dieses verschärften Laborverfahrens entsprechen also nach langjähriger Erfahrung denen von Feldversuchen. Als Beispiel hierfür und zur näheren Erläuterung sind in Tabelle 1 einige unserer Labor- und Feldversuchsergebnisse einander gegenübergestellt.

Den vereinzelt Brandsporenkeimungen bei den Vergleichsmitteln (Nr. 3 und 7) im Laborversuch entspricht ein sehr geringer Restbefall im Feldversuch. Bei nicht ganz ausreichend wirksamen Verbindungen (Nr. 1, 5 und 6) zeigt sich eine stärker ansteigende Tendenz der Sporenkeimung, im Feldversuch fast parallel dazu ein kleiner Restbefall, der jedoch die Brauchbarkeit des Präparates in Frage stellt. Die abfallende Zahl von Sporenkeimungen im Verlauf des Laborversuches bei Nr. 2 bildet dagegen eine Ausnahme. Sie ist ein Hinweis dafür, daß die Beizwirkung nur langsam eintritt; dementsprechend ist es im Freilandversuch auch noch zu einem recht erheblichen Befall gekommen. Diese Erfahrungen haben sich in allen Beizversuchen gegen Weizensteinbrand mit quecksilberhaltigen wie quecksilberfreien Verbindungen ohne Ausnahme bestätigt.

II. Schneeschimmel des Roggens (*Fusarium*)

Als Schnelltest zur Beizprüfung gegen *Fusarium* an Roggen wird die Agarschalenmethode nach WINKELMANN (1933) benutzt, bei der natürlich infiziertes Saatgut auf einem Spezialagar mit Methylviolettzusatz ausgelegt wird. Diese Methode dient auch zur Ermittlung des *Fusarium*-Befalles von Roggenproben, um sich eine größere Menge von geeignetem Versuchsroggen beschaffen zu können. Hierzu legt man möglichst viele Herkünfte von *Fusarium*-Verdächtigem Roggen auf den Agarplatten aus und wählt für die weiteren Versuche diejenige Herkunft, die bei stärkstem *Fusarium*-Befall den geringsten Befall durch Schimmelpilze aufweist. Das beste Material dieser Art ist in der Regel aus Gegenden zu erhalten, in denen nasse Witterung zur Zeit der Roggenblüte die Infektion begünstigt hat. Feuchtes Wetter zur Erntezeit fördert dagegen nur die Entwicklung von Schimmelpilzen.

Die Auswertung der Agarplattenversuche erfolgt wie bei WINKELMANN durch Auszählen der Körner nach 4 Befallsgruppen. Zur Beurteilung der Beizwirkung dient jedoch eine aus diesen Zahlen nach einer Punktwertung errechnete Wirkungszahl, die zu den Wirkungszahlen für Kontrolle und Vergleichsmittel in Beziehung gesetzt wird. In dieser Form der Auswertung hat sich die Methode WINKELMANN bei der Entwicklung neuer Quecksilberbeizen, in Vergleichsversuchen und in der Gütekontrolle dauernd bewährt. Darüber hinaus ist sie die Methode der Wahl zur schnellen Beurteilung des allgemeinen Beizwertes von Quecksilberverbindungen: Verbindungen mit geringerer Wirkung als das Vergleichsmittel scheiden von vornherein als Universalbeizen aus. Dagegen versagt die Methode bei quecksilberfreien Verbindungen, da wiederholt eine scheinbar vorhandene Beizwirkung in anschließenden Gewächshausversuchen nicht bestätigt werden konnte.

B. Gewächshausversuche

I. Weizensteinbrand (*Tilletia*)

Da Gewächshausversuche längere Zeit bis zur Auswertung erfordern, war bisher ihre Durchführung neben Labor- und den endgültig entscheidenden Feldversuchen in der Beizmittelprüfung gegen *Tilletia* nicht üblich. Bei der Entwicklung neuer Beizmittel ist es jedoch wichtig, zu jeder Jahreszeit durch Gewächshausversuche eine schärfere Auslese unter den in Frage kommenden Präparaten zu treffen und damit das Ausmaß der notwendigen Feldversuche zu beschränken. Dieses Ziel wurde erreicht mit einer sich schnell entwickelnden und stark brandanfälligen Weizensorte, die aus einem Sommerweizensortiment ausgewählt wurde, das uns s. Zt. J. VOSS (BRA - Berlin - Dahlem) zur Verfügung stellte. Diese Sorte ist nicht in den Handel gekommen und wird für unsere Versuche weiter vermehrt. Die Gewächshausversuche werden in folgender Weise durchgeführt:

Holzkästen von 33 x 33 cm Grundfläche und 10 cm Höhe (Innenmaße) werden 7 cm hoch mit normal feuchter, magerer Landerde gefüllt. Auf eine darüber ausgebreitete etwa 1 cm hohe Schicht Komposterde legt man je Kasten 200 Körner infizierten und gebeizten Weizen mittels Pinzette aus und bedeckt sie mit Komposterde. Die Kästen werden dann bis zum Rand mit Landerde gefüllt, die gut anzudrücken ist. Auf jeden einzelnen legt man ein passend geschnittenes Stück Drahtgeflecht von 2 cm Maschenweite und läßt beim Aufgehen der Saat die Pflanzen durch die Maschen hindurchwachsen.

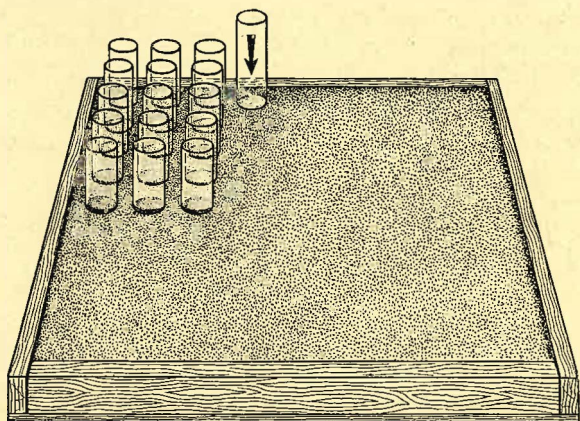


Abb. 2 Ansetzen der *Fusarium*-Versuche:
I. Einbohren der Glasröhrchen in Erdformen.

Dieses Netz wird an vier in die Kastenecken gesteckten Holzstäben in geeigneter Höhe mit den wachsenden Pflanzen mitgeführt und schützt sie dadurch vor dem Umfallen. Bis zum Erscheinen des ersten Blattes verbleiben die Kästen in einer Temperatur, die 12° C möglichst nicht übersteigen soll, und werden darauf in ein normal temperiertes Gewächshaus gebracht. Eine zusätzliche Düngung ist zu vermeiden; die Pflanzen werden dann nicht länger als insgesamt 30–50 cm und kommen früher zum Ahrenschieben.

Die Versuche können bei zusätzlicher Beleuchtung auch im Winter durchgeführt werden und sind nach 2–3 Monaten auswertungsreif. Infolge der Anwendung von Komposterde als Keimbett weist vor allem die unbehandelte Kontrolle dabei sehr starken Befall auf, er beträgt in der Regel ca. 75% (Maximum bisher 92,6%). Auch in Feldversuchen konnte der Brandbefall erheblich erhöht werden, wenn die mit dem Reihenzieher geschaffenen Saatfurchen vor und nach der Aussaat mit gesiebter Komposterde bestreut wurden, was sich leider in ausgedehnten Versuchsreihen nicht immer durchführen läßt.

II. Haferflugbrand (*Ustilago*)

Beizversuche im Gewächshaus gegen Haferflugbrand werden in der gleichen Weise angesetzt wie die gegen Weizensteinbrand, jedoch unter ausschließlicher Verwendung von Landerde. Die Kästen verbleiben bis zum Auflaufen ebenfalls in kühler Temperatur, sind dann aber unter optimalen Bedingungen schon nach 5–6 Wochen auswertungsreif. Wir verwenden ausschließlich natürlich infiziertes Saatgut, das einwandfreiere

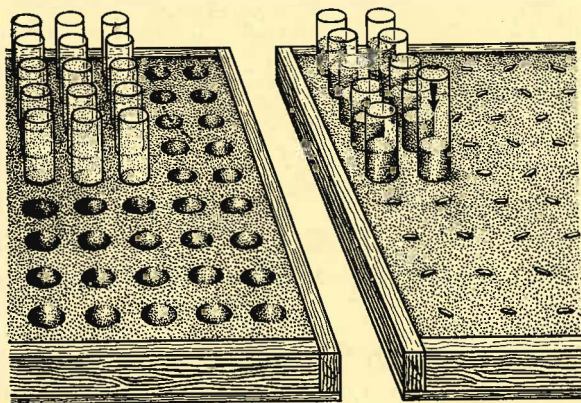


Abb. 3 Ansetzen der *Fusarium*-Versuche:
II. Einbohren der Röhrchen aus I mit der ausgestochenen Erde in Formen mit ausgelegten Roggenkörnern.

Ergebnisse als künstlich infiziertes liefert. Bei letzterem ist das infizierende Myzel häufig entweder zu wenig oder unnatürlich stark eingedrungen, was bei Anwendung der gleichen Beize in Versuchswiederholungen oft zu widersprechenden Resultaten führt. Für die Flugbrandversuche wurde daher in jedem Jahre eine größere Anzahl von Haferproben aus stark befallenen Feldern in Versuchskästen ausgesät, an Hand des auftretenden Befalls die für Gewächshausversuche am besten geeignete Herkunft ausgewählt und ein größerer Vorrat davon beschafft. In unseren Haferflugbrandversuchen konnte immer wieder festgestellt werden, daß die gleiche Herkunft in Gewächshausversuchen einen erheblich höheren Flugbrandbefall aufwies als unter Freilandbedingungen. Dieser Befallsunterschied ist damit zu erklären, daß im Gewächshaus fast alle, vor allem die durch stärkeren Befall geschwächten Pflanzen bis zur Rispenbildung gelangen. So konnten z. B. bei einer über 2 Jahre lang benutzten Herkunft im Gewächshaus je nach Keimtemperatur 40–80%, in Feldversuchen dagegen nur 13–17% Befall festgestellt werden. Infolge der erhöhten Befallszahlen in Gewächshausversuchen darf daher bereits mit erheblicher Sicherheit auf das voraussichtliche Beizergebnis im Feldversuch geschlossen werden. Beizmittel, nach deren Anwendung (300 mg auf 100 g Saatgut) ein Restbefall von mehr als 1% im Gewächshaus auftrat, erfüllten ausnahmslos auch in Feldversuchen nicht die zur Anerkennung erforderlichen Bedingungen.

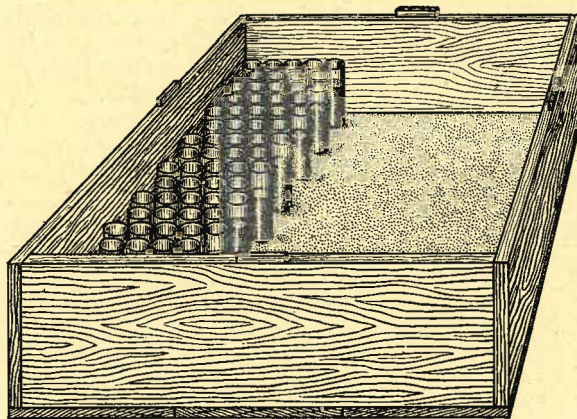


Abb. 4 Ansetzen der *Fusarium*-Versuche:
III. Mit versuchsfertigen Röhrchen teilweise besetzter Versuchskästen.

III. Schneeschimmel des Roggens (*Fusarium*)

GASSNER (1949) schlug aus Gründen der Arbeitersparnis vor, auf die in den „Richtlinien“ vorgeschriebenen Glasröhrchen zur Isolierung der einzelnen Roggenpflanzen zu verzichten. Um das Überwachsen von Myzel auf Nachbarpflanzen zu verhüten, beseitigte er befallene Pflanzen bei den Zwischenauswertungen durch Ausstechen mit einem Metallzylinder und füllte die dadurch entstandenen Löcher mit frischer Erde aus. Wir verwenden bereits seit 1935 die Glasröhrchen nach einem bei uns entwickelten, sehr einfach durchzuführenden Verfahren in folgender Weise:

In Holzformen aus einer Sperrholzgrundplatte (ca. 30×30 cm) mit 2 cm hohen Randleisten drückt man gesiebte feuchte Landerde ziemlich fest ein und streicht die überstehende Erde mit einer Holzleiste ab. Mit leichtem Druck werden nun Glasröhrchen von etwa 6 cm Länge und 2 cm Durchmesser in passendem Abstand bis auf die Grundplatte hineingeböhrt (Abb. 2). Inzwischen sind mit einer Pinzette auf weiteren ebenso vorbereiteten Formen die gebeizten Roggenkörner in etwa den gleichen Abständen ausgelegt worden. Die Röhrchen aus den ersten Formen werden alsdann mit der ausgestochenen Erde genau auf die ausgelegten Körner gesetzt und wiederum

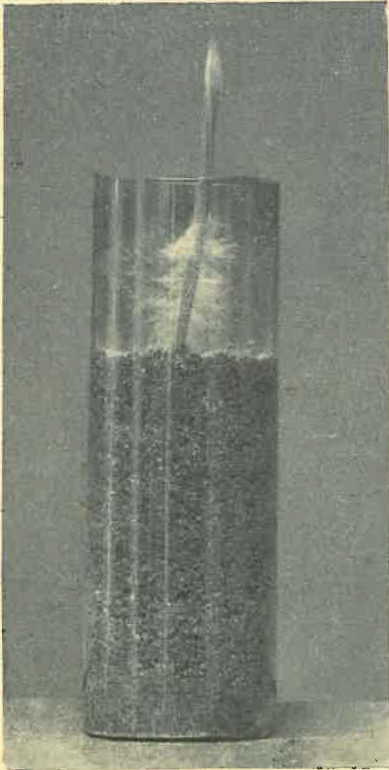


Abb 5
Versuchsröhrchen mit
reichlicher Entwicklung
von *Fusarium*-Myzel.

röhrchen gestört wird. Ist ein Kasten mit Röhrchen gefüllt, so drückt man die Erde in diesen leicht an, ebenso die Röhrchen selbst gegen die Sandschicht am Boden. Die auf diese Weise vorbereiteten Kästen nehmen nur etwa 50% der Fläche ein, die der gleiche Versuch nach amtlicher Methode beanspruchen würde, ferner sind sie wegen ihres geringeren Gewichts viel leichter zu handhaben und zu transportieren. Während des Versuches werden die Kästen, vor direktem Sonnenlicht geschützt, entweder im Gewachshaus, einem hellen Kellerraum oder im Freien aufgestellt. Die Temperatur darf in dieser Zeit 10° C nicht überschreiten und liegt optimal bei 7–8° C.

Jeder Kasten wird für die Dauer des Versuches mit einer Glasscheibe bedeckt, die durch Holzklötzchen an den Kastenrändern vor dem Herabgleiten gesichert ist. Werden die Blätter der Versuchspflanzen so lang, daß sie sich an die Glasscheibe legen, so können sie jeweils ohne Nachteil für den Versuchablauf mit einer Schere gekürzt werden. Durch die aufgelegte Glasscheibe bleibt in den Kästen ständig eine gleichmäßig hohe Luftfeuchtigkeit erhalten, die sich in stark beschleunigter und zugleich sehr kräftiger Myzelentwicklung auswirkt (Abb. 5). Die Auswertungen erfordern sehr wenig Zeit und Mühe, da die Röhrchen mit Befall nur herausgezogen und nach Entleerung wieder an ihren alten Platz gesteckt zu werden brauchen. Unter diesen Bedingungen können die Versuche nach unserer Erfahrung schon nach 6–7 Wochen abgeschlossen werden, wobei die Zwischenauswertungen in entsprechend kürzeren Zeitabständen vorzunehmen sind.

Das Ergebnis eines der Versuche, in denen s. Zt. die in den „Richtlinien“ für die *Fusarium*-Prüfung angegebenen Methode mit der unsrigen verglichen wurde, soll als Beispiel für die Vorteile der letzteren angeführt werden. Je 400 Körner eines mit Methoxyäthylquecksilbersilikat (1,5% Hg) behandelten, stark fusariösen Roggens (Aufwandmenge 150 g/100 kg) und als Kontrolle je 400 unbehandelte Körner des gleichen Roggens wurden nach den „Richtlinien“ (R) sowie nach unserer „Ausstechmethode“ (A) angesetzt. Die unterschiedliche Entwicklung des *Fusarium*-Myzels ist auf Grund von laufenden Auswertungen in zweitägigen Abständen in Abb. 6 dargestellt. Wie aus den Anfangspunkten der Kurven ersichtlich, treten die ersten befallenen Pflanzen in der Kontrolle von A einige Tage früher auf als in der von R. Dieser Vorsprung vergrößert sich noch, indem die überaus gleichmäßig verlaufende Befallskurve

bis zur Grundplatte hineingebohrt (Abb. 3). Die Röhrchen, die auf diese Weise in einer 4 cm hohen Erdschicht je ein 2 cm tief „ausgesätetes“ Roggenkorn enthalten, sind nunmehr versuchsfertig und werden dicht aneinander in 10 cm hohe Holzkästen gestellt, die mindestens 200 Röhrchen fassen. Der Boden dieser Kästen wird vorher mit einem Bogen Fließpapier und darüber einer ca. 1 cm hohen Sandschicht bedeckt und angefeuchtet (Abb. 4). In jedem Kasten werden außerdem vier zur Hälfte mit Zellstoff gefüllte Röhrchen gleichmäßig verteilt, durch die hindurch später die Kästen vorsichtig gegossen werden können, ohne daß die Myzelentwicklung in den Versuchs-

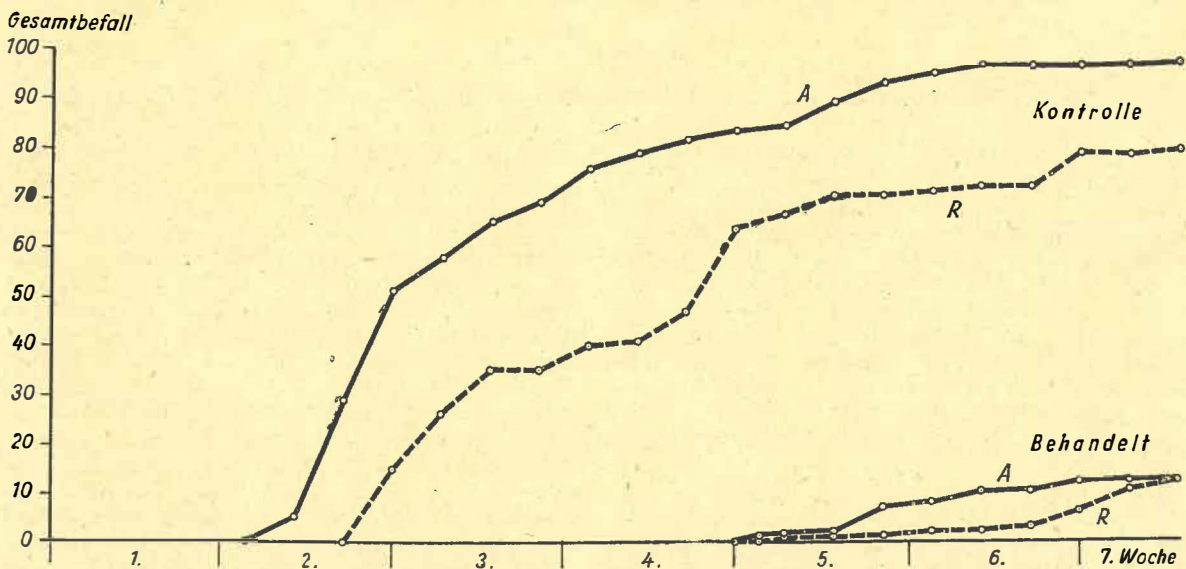


Abb. 6 Entwicklung des *Fusarium*-Befalls in einem Vergleichsversuch, nach den „Richtlinien“ (R) und nach der „Ausstechmethode“ (A) angesetzt. Die Anzahl der befallenen Pflanzen und der Myzelstellen ist als Gesamtbefall zusammengefaßt.
Behandelt: 150 g/100 kg Methoxyäthylquecksilbersilikat mit 1,5% Hg (anerkanntes Handelspräparat).

von A in ihrem weiteren Verlauf den Werten von R schließlich um fast 3 Wochen vorausleitet. Auch der Restbefall in den behandelten Kästen entwickelt sich in ähnlicher Weise. Infolgedessen ist in dem Versuch bei A schon nach 5½ Wochen keine wesentliche Befallszunahme mehr zu verzeichnen, während der im behandelten Teil von R vorhandene Restbefall zu diesem Zeitpunkt gerade erst deutlicher sichtbar zu werden beginnt. Der nach der „Ausstechmethode“ angesetzte Versuch hätte also schon nach 6 Wochen abgeschlossen werden können; bei Versuchen nach den „Richtlinien“ muß man dagegen im allgemeinen mit einer Versuchsdauer von 8–10 Wochen rechnen.

Die Anzucht von Pflanzen in „Fusariumröhrchen“ hat sich bei uns seit langem auch bei andersartigen Arbeiten bewährt. Es lassen sich auf diese Weise größere Mengen von Einzelpflanzen bequem auf engstem Raum heranziehen, längere Zeit halten, leicht handhaben und transportieren, sowie in dieser Form für Versuche verschiedenster Art verwenden.

Zusammenfassung

Es wird über neue Verfahren und praktische Abänderungen bekannter Labor- und Gewächshausmethoden zur Beizmittelprüfung berichtet, die sich seit 1934 bei der Prüfung zahlreicher Verbindungen und Zubereitungen bewährt haben.

Ergebnisse von Laborversuchen, die in Petrischalen unter verschärften Bedingungen durchgeführt werden, erlauben weitgehende Schlüsse auf die wahrscheinliche Beizwirkung eines Präparates gegen Weizensteinbrand im Feldversuch.

Bei der Prüfung von Quecksilberverbindungen sowie bei der Entwicklung und Gütekontrolle von Quecksilberbeizen wurden mit der Agarschalenmethode zur *Fusarium*-Prüfung nach WINKELMANN (1933) sehr gute Erfahrungen gemacht. Dagegen kann diese Methode nicht zur Prüfung quecksilberfreier Verbindungen angewandt werden.

Im Gewächshaus lassen sich zu allen Jahreszeiten Beizversuche gegen Weizensteinbrand in 2–3 Monaten, gegen Haferflugbrand in 5–6 Wochen durchführen. Der hohe Befall in den

Kontrollen (bei Weizen bis zu 96%, bei Hafer bis zu 80%) gestattet eine scharfe Beurteilung der Beizmittel.

Die *Fusarium*-Prüfung unter Verwendung von Glasröhrchen wurde mit dem Ergebnis abgeändert, daß bei verstärkter Myzelbildung die Versuchsdauer auf 6 Wochen abgekürzt und nur die Hälfte der bisher erforderlichen Gewächshausfläche benötigt wird.

Резюме

Сообщается о новых способах и практических изменениях известных лабораторных и тепличных методов испытания протравочных средств, оправдавших себя начиная с 1934 г. при испытании многочисленных соединений и препаратов.

Summary

Report is given concerning new proceedings and experimental alternations of well known methods used in laboratories and glasshouses with regard to the examination of seed treatment preparations which stood the test since 1934 when numerous compounds and dressings were examined.

Literaturverzeichnis

- GAGE, G. R.: Studies of the life history of *Ustilago avenae* and of *Ustilago levis* Cornell Univ. Agr. Exp. St. Memoir, 1927, 109, 1–35
GASSNER, G.: Zur Methodik der Beizmittelprüfung auf Schneeschimmel. Nachr. bl. Dt. Pfl. schutzd. (Braunschweig), 1949, 1, 77–78
KÜHNEL, W.: Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Höhe des Steinbrandbefalls des Weizens. Nachr. bl. Dt. Pfl. schutzd. (Berlin) N. F., 1959, 13, 81–91
PICHLER, F.: Erprobung von Saatgutbeizmitteln im Laboratorium. Ztschr. Pfl. krankh., 1935, 45, 113–131
TRAPPMANN, W.: Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. XI. WINKELMANN, A.: Richtlinien für die Prüfung von Beizmitteln. 1937, Verlag Parey, Berlin
WINKELMANN, A.: Methode zur Prüfung von Trockenbeizmitteln im Laboratorium. Nachr. bl. Dt. Pfl. schutzd. (Berlin–Dahlem), 1927, 7, 15–16
WINKELMANN, A.: Eine Methode zur Prüfung von Mitteln gegen *Fusarium* im Laboratorium. Nachr. bl. Dt. Pfl. schutzd. (Berlin–Dahlem). 1933, 13, 49–50

Auswertung achtjähriger Feldprüfungen auf Resistenz gegen den Kartoffelschorf

Von W. GOTTSCHLING

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Während in den ersten Jahren nach dem zweiten Weltkrieg die Frage des Schorfbefalls an Speisekartoffeln kaum eine wesentliche Rolle spielte, schenkt man ihr bereits seit einigen Jahren zunehmende Aufmerksamkeit. Mit fortschreitender wirtschaftlicher Erholung wächst automatisch die Anforderung an die Qualität. Bei der Kartoffel kam eine einschneidende Umstellung hinsichtlich der Versorgung der Stadtbevölkerung mit Kartoffeln hinzu. Der Anteil der Familien, welche im Herbst ihren gesamten Winterbedarf an Kartoffeln einkellern, nahm ständig ab, während der Einkauf im entsprechenden Einzelhandelsgeschäft, für meist nur wenige Tage bemessen, sich beachtlich ausweitete. Der Handel mußte eine rationelle, zeitsparende und saubere Verkaufstechnik entwickeln. So ist es nicht verwunderlich, daß in vielen europäischen Städten der Kartoffelverkauf in Kunststoffbeutel, meist zu 2,5 kg und 5 kg gepackt, sich immer größerer Beliebtheit erfreut. Es ist aber auf Grund dieser Entwicklung ebenso verständlich, daß die Hausfrau auf die Ansehnlichkeit der Kartoffel zu achten beginnt. Die Bedeutung dieser Entwicklung haben die Kartoffelzüchter sehr bald erkannt, und es ist daher kein Zufall, wenn

wir zur Zeit überall in den Züchterkreisen ein eifriges Bemühen erkennen, möglichst schorffresistente Speisekartoffelsorten herauszubringen.

Bekanntlich machte man auf Grund der Ermittlungen von WOLLENWEBER für das Auftreten des Kartoffelschorfes mehrere Strahlenpilzarten verantwortlich, die wiederum charakteristische Krankheitssymptome wie Flach-, Tief- und Buckelschorf ausprägen sollten. Nachdem für die nordamerikanischen Verhältnisse der Nachweis erbracht worden war, daß dort der Kartoffelschorf nur von einer Strahlenpilzart und zwar von *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman und Henrici herrührt, daß sich diese Art aber, wie LEACH, DECKER und BECKER, SCHAAL und THOMAS zeigen konnten, in zahlreiche physiologische Rassen aufgliedert, untersuchte HOFFMANN diese Frage für deutsche Verhältnisse. Er fand, daß von 200 Strahlenpilzen, welche er von 197 schorfkranken Kartoffelproben aus allen Teilen Deutschlands isolierte, etwa die Hälfte der Art *Streptomyces scabies* angehörte und daß nur diese pathogen waren. Damit war der Beweis erbracht, daß auch in Deutschland der Kartoffelschorf nur