

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik, Fachgruppe für Anwendungstechnik, Braunschweig

## Untersuchung der Filterwirkung von Getreidebeständen\*)

### Investigations on filter characteristics of cereals

Von Klaus Völker und Heinrich Kohsiek

#### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Filtereigenschaften von Modell- und gewachsenen Getreidebeständen zu messen. Zur Darstellung der durch die Bestände verursachten Verschiebung im Tropfenspektrum wurde der Abscheidegrad in Abhängigkeit vom Tropfendurchmesser für zwei Düsengrößen ermittelt. Es zeigte sich, daß es sinnvoll ist, für die gemessenen Daten zunächst die theoretischen Tropfenverteilungen zu bestimmen und mit ihnen den Abscheidegrad zu berechnen. Die so gewonnenen Ergebnisse können zur Charakterisierung eines Bestandes und zum Vergleich natürlicher mit künstlichen Beständen herangezogen werden.

Zur Erklärung der Anlagerung muß auch der Auftreffvorgang von Tropfen genauer untersucht werden. Einige Beispiele aus Vorversuchen werden gezeigt. Für weitergehende Untersuchungen sind Hochgeschwindigkeitsfilmaufnahmen notwendig.

#### Summary

Trials have been made to measure the filter characteristics of models of cereals and of cereals. To demonstrate the change in droplet size spectra caused by cereals the rate of separation in relation to the diameter of the droplets was assessed for two nozzle types of different sizes. It proved to be useful for the data obtained to start with the assessment of the theoretical droplet size distribution and to calculate from it the rate of separation. The results can be used for characterizing cereals and for comparing natural and artificial cereals.

For explaining the adherence the process of bouncing of droplets had also been examined. Some examples from these tentative investigations are described. Further trials will require the high speed film technique.

Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln in Pflanzenbeständen wirken die Pflanzen wie ein Filter. Sie lassen nur einen Teil der ausgebrachten Flüssigkeit an den Ort ihrer Wirkung gelangen. Es ist deshalb von Interesse, diese Filterwirkung zu untersuchen.

Zur Beschreibung von Pflanzenbeständen aus applikationstechnischer Sicht lassen sich folgende Verfahren anwenden:

a) Charakterisierung von Beständen durch Bestandsabmessungen (z. B. Bestandshöhe, Blattgröße, Blattform) bzw. durch die Bildung von Verhältniszahlen (z. B. Blattflächenindex, Beschattungsgrad), wie sie KNOTT (1973) beschreibt. Hieraus lassen sich Modellbestände entwickeln, was von SHARP und RANDALL (1973) für Apfelbäume versucht wurde. Wesentlich für das Verhalten eines Modellbestands ist unter

\*) Diese Arbeit entstand mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der auch an dieser Stelle für ihre Hilfe gedankt sei.

anderem auch die richtige Nachbildung von mechanischen (z. B. Elastizität) und anderen Eigenschaften (z. B. Oberflächenbeschaffenheit).

b) Charakterisierung von Pflanzenbeständen durch Angabe ihrer Wirkung auf die applizierten Tropfen. Hierzu wird die Verschiebung des Tropfenspektrums (Filterwirkung) durch den Bestand betrachtet. Es kann dann versucht werden, Modellbestände anzugeben und zu standardisieren, die gewachsenen Beständen in den Filtereigenschaften ähnlich sind, so daß Applikationsversuche unter stets gleichen Bedingungen durchgeführt werden können. – Ähnlich wie bei industriellen Filtern soll versucht werden, die Bestände durch Kenndaten zu beschreiben. – Das Modell soll die gleichen Filtereigenschaften haben wie ein natürlicher Bestand, braucht diesem jedoch geometrisch nicht ähnlich zu sein.

Die vorliegende Arbeit soll die Methoden beschreiben, mit denen Versuche über die Filterwirkung von Getreidebeständen und die Anlagerung von Tropfen an Pflanzen angestellt wurden.

### 1. Untersuchungen zur Filterwirkung von Getreidebeständen unterschiedlicher Entwicklungsstadien

#### 1.1. Grundmechanismen bei der Anlagerung

Bei der Abscheidung von Pflanzenschutzmitteln und bei der Abscheidung von Aerosolen in Faserfiltern sind im wesentlichen die gleichen Abscheidemechanismen wirksam. Es sind dies: Sperrereffekt, Abscheidung durch Trägheitskräfte, Sedimentationsabscheidung und Abscheidung durch elektrostatische Kräfte. Bei der theoretischen Untersuchung von Faserfiltern unterscheidet man stationäre (zeitunabhängige) und instationäre Filtration.

Zur Beschreibung der Filtration wird der Filterwirkungsgrad (auch Abscheidegrad genannt) verwendet. Er wird als Verhältnis der im Filter zurückgehaltenen zu den dem Filter zugeführten Teilchen angegeben.

Für die mathematische Betrachtung der Abscheidemechanismen sind nach RÜEGG (1974) verschiedene Modelle möglich:

Betrachtung 1. des Filters als System paralleler Kapillaren, 2. der Einzelfaser als Zylinder, der quer oder längs angeströmt wird und 3. als System hintereinandergeschalteter Membranen. Bevorzugt wird das Modell der Einzelfaser. Durch bei verschiedenen Autoren unterschiedliche Zusammenfassung von Einzelabscheidegraden wird ein Gesamtabseidegrad ermittelt. Eine genaue Vorausberechnung von Gesamtabseidegraden für Filter ist derzeit aber noch nicht möglich.

Aus den bisher bekannten theoretischen Ansätzen läßt sich folgern: Durch die Wahl der Packungsdichte, Faserdurchmes-

ser und Durchtrittsgeschwindigkeit läßt sich ein Filter zur Abscheidung bestimmter Partikeldurchmesser (Tropfendurchmesser) konzipieren. Dies läßt aber auch folgern, daß es möglich sein muß, hohe Abscheidegrade bei gegebenen Filtern (Pflanzenbeständen) zu erzielen, wenn mit der richtigen Tropfengröße und Tropfengeschwindigkeit appliziert wird.

### 1.2. Auswahl geeigneter Düsenbestückung für die Applikationseinrichtung

Für die Versuchsdurchführung wurden Messing-Düsen der Firma Lechler gewählt, Nr. 652.367. (FU 11/120 °) und 652.567. (FU 12/120 °). Um möglichst gleiche Bedingungen über der gesamten nutzbaren Spritzbalkenbreite zu haben, sind aus zehn Düsenmundstücken fünf ausgesucht worden, die die geringsten Abweichungen vom Mittelwert sowohl bei der Querverteilung des Spritzbalkens als auch bei der Auslitterung zeigten. Hierzu wurden die Flüssigkeitsverteilungen der einzelnen Düsen mit Hilfe eines eigens entwickelten Rechenprogramms miteinander kombiniert und so die beste Düsenzusammenstellung ermittelt. Die Querverteilungen der Einzeldüsen sind auf einem Rinnenprüfstand mit 2,5 cm Teilung gemessen worden. Die Nachprüfung der gemessenen mit der gerechneten Querverteilung ergab sehr gute Übereinstimmung.

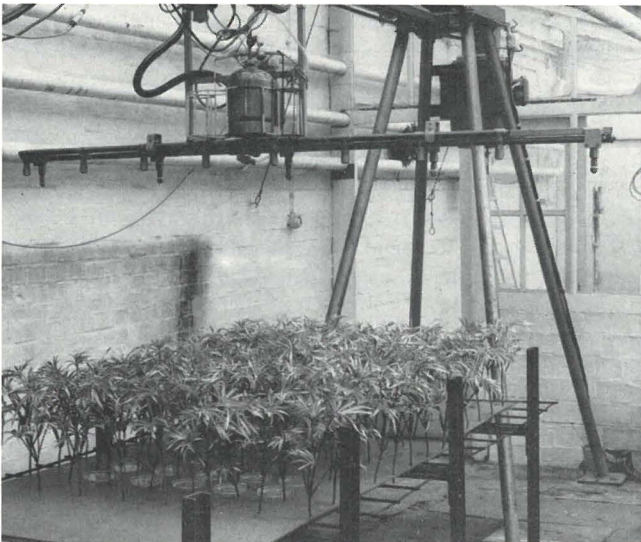
### 1.3. Für die Versuche verwendete Modell- und Pflanzenbestände

Für die Durchführung der Versuche wurde ein Modellbestand aus Plastik (Höhe etwa 30 cm) und auf dem Feld gewachsener Winterroggen (Sorte: Carstens Kurzstroh, durchschnittliche Entwicklung, Reihenweite 13 cm) in zwei verschiedenen Wachstumsstadien (Stadium H = Beginn des Schosses und Stadium O = Ende des Ährenschiebens) verwendet. Unter der Applikationsmeßstrecke wurden Bestände mit jeweils 1,50 m mal 3,00 m großer Fläche aufgestellt.

### 1.4. Applikationsbedingungen

Die Applikationsversuche wurden mit der in Abb. 1 abgebildeten Applikationsstrecke durchgeführt. Der Spritzdruck betrug 2 bar, die Höhe der Düsen über dem Bestand 50 cm. Die Fahrgeschwindigkeit (für Düse FU 11/120 ° 6 km/h und für Düse FU 12/120 ° 7,5 km/h) wurde so gewählt, daß sich

Abb. 1. Applikationsstrecke mit Plastikpflanzen.



als Ausstoß für die Düsen FU 11/120 ° etwa 130 l/ha und für die Düsen FU 12/120 ° etwa 400 l/ha ergaben; der mittlere Volumenstrom betrug 0,65 l/min bzw. 2,47 l/min. Als Spritzflüssigkeit diente mit 0,4 % Wollschwarz angefärbtes Leitungswasser mit etwa 3 °dH. Die rel. Luftfeuchtigkeit betrug bei den Versuchen etwa 80 %, die Umgebungstemperatur ca. 18 °C. Es erforderte große Mühe, alle Versuche bei gleichen Umgebungsbedingungen durchzuführen, weil die Applikationsstrecke einen großen Raum benötigt, der nur unter erheblichem Kostenaufwand klimatisiert werden könnte.

### 1.5. Versuchsdurchführung

Die Tropfen wurden nach der im Institut für Landtechnik und Baumaschinen der TU Berlin weiterentwickelten Immersionsmethode in mit Silikonöl (AK 7000) der Wacker Chemie, München, gefüllten Petrischalen aufgefangen. Das hochviskose Silikonöl wurde mit niedrigviskosem (AK 10) überschichtet. Pro Auffangschale konnten fünf bis sechs Tropfenfotos aufgenommen werden. Zur Bestimmung der Verschiebung des Tropfenspektrums wurden jeweils am Anfang der Meßstrecke bei jedem Versuch 10 bis 15 Schälchen aufgestellt, mit denen das Tropfenspektrum vor dem Eindringen in den Bestand ermittelt wurde.

Für die Messung des Tropfenspektrums in den Pflanzen wurden am Boden des Bestands fünf Reihen zu je 10 Schälchen in Fahrtrichtung in die Reihenmitten gestellt. Um Randwirkungen zu vermeiden, befanden sich in den äußeren Reihen keine Schälchen. Durch die Aufnahme des Tropfenspektrums über dem Bestand und des Tropfenspektrums im Bestand beim selben Versuch konnten beide Spektren unter gleichen Umgebungsbedingungen ermittelt werden.

Die Füllung der Schälchen erfolgte von Hand und war deshalb mit erheblichem Zeitaufwand verbunden. Die Fotoeinrichtung mußte außerdem auf unterschiedlich hoch gefüllte Schälchen neu fokussiert werden. Dieser Zeitaufwand könnte durch Einsatz einer Dosiereinrichtung erheblich vermindert werden.

Die Aufnahmen erfolgten mit ~ 3,5facher Vergrößerung. Insgesamt waren pro Versuch etwa 440 Aufnahmen (= 12 Kleinbildfilme) notwendig.

Um alle Schälchen in möglichst kurzer Zeit auswerten zu können (die Zeit ist durch die Sinkgeschwindigkeit der Tropfen im Silikonöl begrenzt), wurde eine Fotografiereinrichtung gebaut, die eine Blitzfolgezeit von nur etwa vier Sekunden hat. Eine Beschleunigung der Auswertung ist nur durch gleichmäßige Füllung der Auffangschälchen und durch Verwendung größerer Filmmagazine in der Kamera möglich. Es verringern sich dann die Nebenzeiten für das Fokussieren, die Null- und Maßstabsfotos sowie für das Wechseln der Kleinbildfilmplatten.

### 1.6. Auswertung der Ergebnisse

Die Tropfenfotografien sind auf dem Tropfengrößenanalysator Quantimet 720 des Instituts für Landtechnik und Baumaschinen der TU Berlin<sup>1)</sup> ausgezählt und die Ergebnisse auf einem programmierbaren Tischrechner ausgewertet worden. Die kumulative Volumenverteilung (auch kumulative Häufigkeit) des Tropfenschwarms über dem Bestand wurde der kumulativen Volumenverteilung am Boden des Bestands gegenübergestellt.

Außerdem wurden für 10, 50 und 90 Vol.-% der kumulativen Volumenverteilung die Tropfendurchmesser durch Inter-

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr.-Ing. GÖHRLICH und Herrn Dr.-Ing. HEIDT sei auch an dieser Stelle für die Unterstützung gedankt.

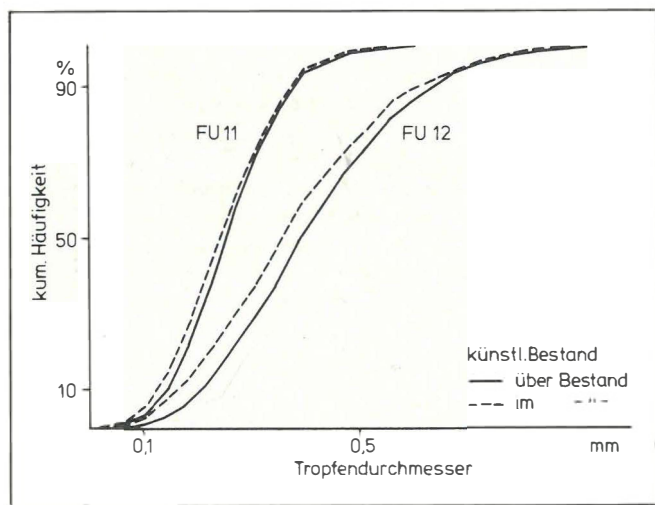


Abb. 2. Verschiebung des Tropfenspektrums im künstlichen Bestand.

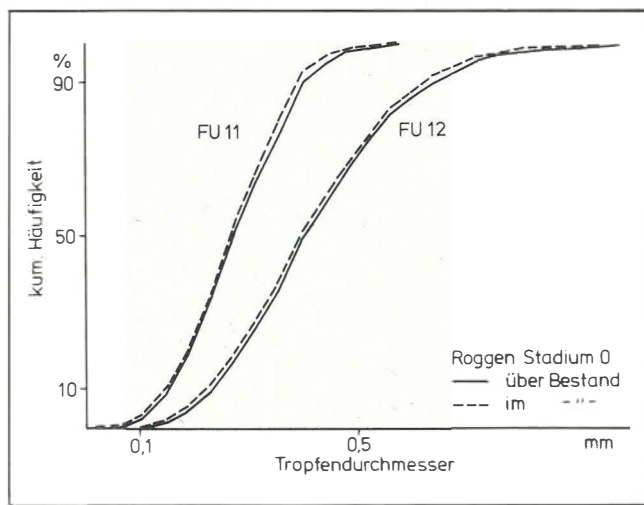


Abb. 4. Verschiebung des Tropfenspektrums in Roggen (Stadium 0).

polation aus den Meßwerten berechnet (GÖHLICH und HEIDT 1975). Die Untersuchungen zeigten, daß diese Durchmesser nicht zur Kennzeichnung verwendet werden konnten, da sie abhängig sind von der Wahl der Ausgangspunkte für die Interpolation. In Abb. 2 bis 4 werden die Verschiebungen der kumulativen Verteilung für unterschiedliche Düsen und Bestände dargestellt.

Die Auswertungen, die sich auf ein Tropfenspektrum vor dem Eindringen in den Bestand von etwa 5000 Tropfen und im Bestand von etwa 10 000 Tropfen stützen, zeigen, daß sich trotz der hohen Tropfenzahl Unregelmäßigkeiten im Verlauf der kumulativen Volumenverteilungen ergeben. Für eine formelmäßige Angabe der Filterwirkung eines Bestandes sind solche Kurvenverläufe deshalb ungeeignet.

Zur Darstellung der Verschiebung der kumulativen Volumenverteilung bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. So läßt sich z. B. die Verschiebung des Durchmessers, der zu gleichen Vol.-%-Punkten gehört, angeben. Eine andere Möglichkeit ist die auch bei technischen Filtern angewendete Charakterisierung der Filterwirkung durch den Filterwirkungsgrad bzw. den Abscheidegrad. Er stellt das Verhältnis des vom Bestand zurückgehaltenen Tropfenvolumens zum zugeführten Tropfenvolumen in Abhängigkeit vom Tropfendurchmesser

dar. Umgerechnet auf die in der pflanzenschutzlichen Anwendungstechnik übliche Darstellung gilt also:

$$\text{Abscheidegrad} = \frac{h_{n(d)} - h_{v(d)}}{100 - h_{v(d)}}$$

$h_{v(d)}$  = kumulative Volumenverteilung über dem Bestand in %  
 $h_{n(d)}$  = kumulative Volumenverteilung im Bestand in %

Für drei verschiedene Bestände (ein Modell, zwei gewachsene Bestände) wurde der Abscheidegrad als Funktion des Tropfendurchmessers ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abb. 5 und 6 wiedergegeben.

Die schon oben angeführten Unregelmäßigkeiten im Verlauf der kumulativen Volumenverteilungen ergeben Streuungen der Werte, so daß in den Abb. 5 und 6 nur ein Bereich des Wirkungsgradverlaufs und keine Kurve angegeben werden kann. Dieser Bereich wird bis zu den 90 Vol.-%-Punkten der kumulativen Volumenverteilung gezeigt, da sich darüber hinaus bei der Ermittlung der Volumenverteilung die Fehler zu stark auswirken.

Eine Verbesserung bei der Angabe der Wirkungsgradverläufe läßt sich erreichen, wenn die theoretischen Volumenverteilungen angegeben werden können, zu denen die Meßpunkte mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gehören. Bei

Abb. 3. Verschiebung des Tropfenspektrums in Roggen (Stadium H).

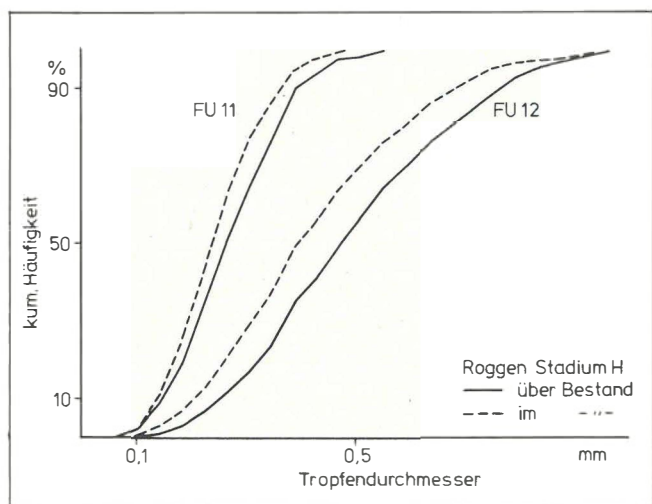
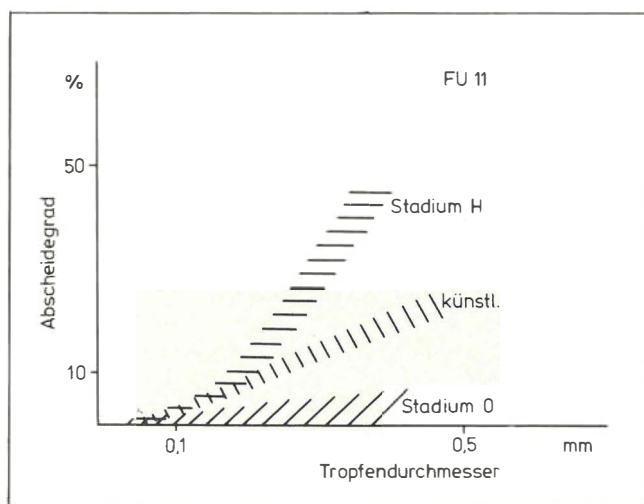


Abb. 5. Abscheidegrad für die Düsen FU 11/120°.





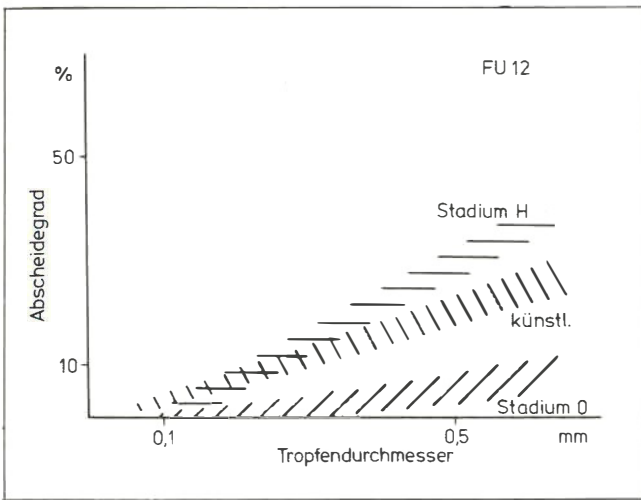


Abb. 6. Abscheidegrad für die Düsen FU 12/120°.

Verwendung dieser Funktionen läßt sich der Wirkungsgrad auch formelmäßig angeben.

Aus den Angaben in Abb. 5 und 6 ist ersichtlich, daß die untersuchten Plastikpflanzen einen wesentlich geringeren Abscheidegrad haben als der gewachsene Bestand im Stadium H. Im Gegensatz dazu konnte im Stadium O keine nennenswerte Filterwirkung mehr festgestellt werden. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob dieses Verhalten einen Sonderfall darstellt, oder ob es sich auch für andere Bestände in diesem Wachstumsstadium zeigt. Außerdem ist zu untersuchen, welches Flüssigkeitsvolumen vom Bestand aufgefangen wird und welcher Wirkungsgrad sich daraus ergibt.

## 2. Untersuchungen zur Sichtbarmachung des Auftreffens von Tropfen auf Pflanzenoberflächen

Es liegt eine Arbeit von HARTLEY und BRUNSKILL (1958) vor, in der der Einfluß von Tropfendurchmesser, Oberflächenspannung, Auftreffwinkel und Viskosität auf die Reflektion von Tropfen an Erbsenblättern untersucht wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchung an Getreidebeständen auf Filterwirkung geben Anlaß, sich mit den Vorgängen des Auftreffens von Tropfen auf Pflanzenoberflächen näher zu beschäftigen.

Voraussetzung hierzu ist der Bau eines Tropfengenerators, der Tropfen von konstanter Größe und definierter Geschwindigkeit erzeugt. Außerdem muß eine Einrichtung gebaut werden, die es gestattet, den Auftreffvorgang in allen Phasen zu fotografieren.

Bei den Tropfengeneratoren sind verschiedene Bauarten zu unterscheiden: Tropfengenerator für Tropfenschwärme (BOUSE et al. 1974, SCHMIDT 1967), Tropfengenerator für Tropfenketten (THREADGILL et al. 1974, HAAS 1975), Tropfengenerator für einzelne Tropfen (CHENG und CROSS 1975).

Die Einzelheiten über die verschiedenen Tropfengeneratoren sind in der angegebenen Literatur enthalten und sollen hier deswegen nicht erläutert werden.

Für die angestrebten Untersuchungen wurde ein Tropfengenerator gebaut, der eine Tropfenkette erzeugt. Um das Auftreffen eines Tropfens in verschiedenen Phasen fotografieren zu können, ist außerdem ein Zeitverzögerungsglied entwickelt worden, das es ermöglicht, mehrere Blitze zu genau definierten und reproduzierbaren Zeiten nach dem Durchgang eines Tropfens durch eine Lichtschranke auszulösen. Da die Lichtschranke nur auf große Tropfen (> 1 mm Durchmesser)

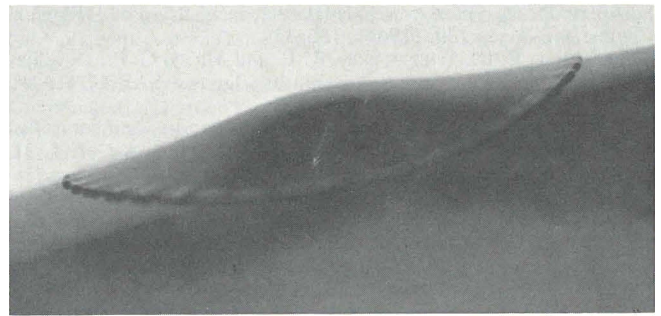
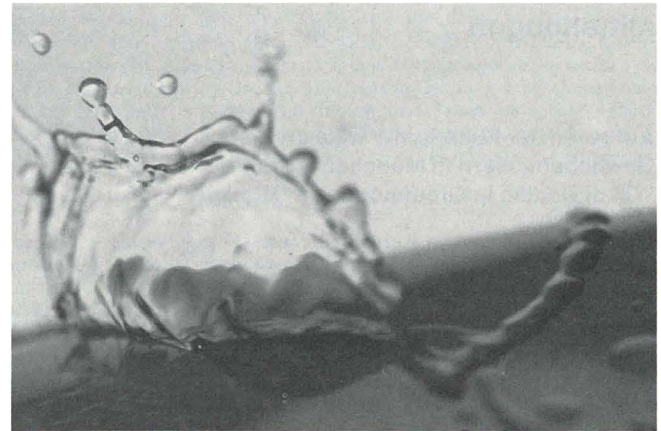


Abb. 7. Ausbreitung eines Wassertropfens auf unbenetzter Oberfläche.

Abb. 8. Auftreffen eines Tropfens auf teilweise mit Flüssigkeit bedeckter Oberfläche.



anspruch, konnten noch keine Untersuchungen an kleineren Tropfen angestellt werden. Zwei Vorgänge beim Auftreffen auf Oberflächen zeigen Abb. 7 und 8. An Abb. 8 läßt sich erkennen, daß beim Auftreffen von großen Tropfen auf Oberflächen nicht nur Reflektion auftritt, sondern auch die Möglichkeit der Bildung von Sekundär-Tropfen mit wesentlich kleineren Durchmessern, wenn der Tropfen in einen auf der Oberfläche stehenden Tropfen trifft. Für weitere Untersuchungen, die mehr Aufschluß über das Auftreffen und Ausbreiten von Tropfen auf künstlichen und natürlichen Oberflächen geben sollen, müssen diese Vorgänge mit einer Hochgeschwindigkeitskamera mit ausreichender Beleuchtung gefilmt werden.

## Literatur

- KNOTT, L.: Das Eindringen von Spritzstrahlen und Sprühstrahlen und die Tropfenablagerung in Flächenkulturen und Raumkulturen. Diss. TU Berlin 1973 -D 83.
- SHARP, R. B. and RANDALL, J. M.: Equipment and methods for orchard spray application research. VI. The production of aerodynamically scaled models of bush apple trees for use in a wind tunnel. J. agric. Engng. Res. **18**, (1973), 231-241.
- RÜEGG, H. J.: Abscheidung von Schwebstoffen aus Gasen mittels Faserfiltern. Chem. Rdsch. Solothurn **27**, (1974), 11-13.
- GÖHLICH, H. und HEIDT, H.: Vollautomatische Tropfenanalyse im Pflanzenschutz. - Ein Angebot an die Praxis. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) **27**, (1975), 56-59.
- HARTLEY, G. S., and BRUNSKILL, R. T.: Reflection of water drops from Surfaces. In: Danielli, J. E. et al.: Surface phenomena in chemistry and biology. New York 1958, 214-223.
- BOUSE, L. F., HAILE, O. G. and KUNZE, O. R.: Cyclic Disturbance of jets to control spray drop size. Trans. ASAE **17**, (1974), 235-239.

SCHMIDT, P.: Zerteilen von Flüssigkeiten in gleich große Tropfen. *Chemie-Ing.-Techn.* **39**, (1967), 375–379.

THREADGILL, E. D., WILLIAMSON, R. E. and MILES, G. E.: Development of controlled-size droplet generators. *Trans. ASAE* **17**, (1974), 837–840, 844.

HAAS, P. A.: Formation of liquid drops with uniform and controlled diameters at rates of  $10^3$  to  $15^3$  drops per minute. *AIChE J.* **21**, (1975), 383–385.

CHENG, L. and CROSS, W. G.: Production of single liquid drops of controlled size and velocity. *Rev. Sci. Instrum.* **46**, (1975), 263–265.

## Mitteilungen

### Auftreten der *Fusarium*-Welke an Rettich in Gewächshäusern in München · Occurrence of *Fusarium* Wilt of Radish in Greenhouses in Munich

Die *Fusarium*-Welke an Rettich (Erreger: *F. oxysporum* Schl. f. sp. *raphani* Kendrick et Snyder) war bis vor wenigen Jahren der Literatur zufolge (Übersicht bei GERLACH und LEIBER 1976) auf USA und Japan beschränkt. Offenbar unabhängig voneinander ist diese Krankheit dann 1972 erstmals in England (UPSTONE 1974) und ein Jahr später auch auf dem europäischen Festland, und zwar in der Bundesrepublik Deutschland, aufgetreten bzw. nachgewiesen worden (GERLACH 1975, GERLACH und LEIBER 1976). In England hat diese Fusariose 1972 in der Grafschaft Kent auf einem Feld, auf dem seit über 20 Jahren wenigstens dreimal jährlich Rettich nacheinander angebaut worden war, bei der einheimischen Sorte 'Tozer's Short Top Forcing' große Verluste verursacht. In Deutschland wurde die Krankheit 1973 in einem Freilandbestand der  $F_1$ -Hybridsorte 'Sommerwunder' eines Gemüseanbaubetriebes in Neu-Isenburg festgestellt; auch hier war der Schaden groß. Über dieses Auftreten und die daraufhin auf breiter Basis (mit 21 Rettich- und Radiesarten) vorgenommenen Untersuchungen haben GERLACH und LEIBER (1976) ausführlich berichtet. Trotz eingehender Bemühungen konnten seinerzeit keine weiteren Fälle ermittelt werden.

Auf der 46. Arbeitssitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (2./3. Februar 1977 in Berlin-Dahlem) berichtete dann R. DIERCKS, daß in Bayern bei Ausfällen in Rettichbeständen kein *Verticillium*, wohl aber *Fusarium oxysporum* festgestellt worden sei (vgl. Protokoll S. 14, TOP 14). Über den näheren Sachverhalt, der Anlaß zu dieser Mitteilung gab, soll hier kurz berichtet werden.

Bisher wurden in Bayern zwei Fälle des Auftretens dieser Rettich-Fusariose bekannt, und zwar nur aus Gewächshäusern. Sie gehen auf das Jahr 1973 zurück. Höchstwahrscheinlich waren schon vorher

Schäden aufgetreten, aber nicht bekanntgeworden. Es handelt sich um zwei Betriebe in München mit starkem Rettichanbau unter Glas. Die befallenen Rettiche waren betriebeigene Typen, deren Ursprungsorte nicht bekannt ist (im Münchener Rettichanbau hat fast jeder Betrieb seinen eigenen Rettichtyp mit eigener Vermehrung). Die festgestellten Krankheitsbilder konnten recht vielfältig sein, lagen aber innerhalb der für diese Fusariose bekannten Variationsbreite (vgl. GERLACH und LEIBER 1976). In den beiden Betrieben traten Schäden nur in der wärmeren Jahreszeit auf, nämlich ab April, wenn in den Häusern die für die Kulturführung günstige Temperatur von nachts 9 ° und tagsüber 15 °C nicht mehr eingehalten werden konnte. Isolierungsversuche aus verfärbten Partien kranker Rettiche (s. Abbildung) ergaben regelmäßig und fast rein ein *Fusarium* vom Typ *F. oxysporum*. Diese Befunde konnten bei Rettichen, die dem Institut für Mikrobiologie der BBA übersandt worden waren, im Mai 1977 voll bestätigt werden. In zwei Infektionsversuchen (im Gewächshaus und im Frühbeet) mit einigen Rettich-, Radies- und Kohlsorten wurde hier die Pathogenität eindeutig nachgewiesen. Dabei verhielten sich diese *Fusarium*-Stämme (63756, 63757, 63758, 63759) nicht anders als der vergleichsweise mitgeprüfte, 1973 aus Rettichen der Sorte 'Sommerwunder' (Herkunft Neu-Isenburg) isolierte Stamm 62045, mit dem sie auch in den makro- und mikroskopischen Kulturmerkmalen völlig übereinstimmen. Selbst die seinerzeit festgestellten deutlichen Sortenunterschiede in der Anfälligkeit waren entsprechend. Die geprüften Weiß- und Blumenkohlsorten zeigten dagegen niemals eindeutige Krankheitserscheinungen.

In einem der beiden Betriebe wurden Bekämpfungsversuche angelegt. Mit chemischen Bodenentseuchungsmitteln (Basamid, Di-Trapep und Bunema) konnten keine Bekämpfungserfolge erzielt werden, obwohl diese bis zu einer Tiefe von 35 cm und in erhöhter Aufwandmenge eingemischt worden waren. Auf derartig behandelten Flächen war der Befall sogar stärker als auf unbehandelten. Eine Bodendämpfung auf 35 cm Tiefe, 45 Min., 95 °C erbrachte dagegen einen vollen Erfolg. Allerdings trat nach drei Rettichsätsen im vorangegangenen Jahr die Krankheit 1977 auf den gedämpften Flächen vereinzelt wieder auf.

Der geschilderte Sachverhalt veranlaßt erneut, auf die Gefahr einer weiteren Verbreitung dieser Krankheit hinzuweisen, die durchaus zu schwerwiegenden Folgen für betroffene Betriebe führen kann.

Frau I. Eckart, Institut für Mikrobiologie, sind wir für ihre zuverlässige und interessierte Mitarbeit sehr zu Dank verpflichtet.

## Literatur

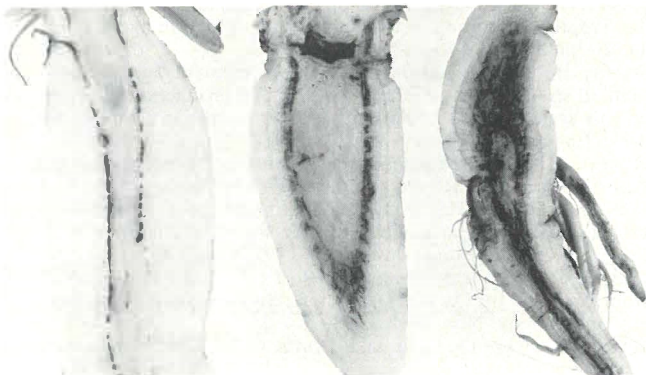
GERLACH, W.: Der erste Fall von *Fusarium*-Welke an Levkojen (unter Glas) in Deutschland. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) **27**, 1975, 17–20.

GERLACH, W., LEIBER, E.: Erstes Auftreten der *Fusarium*-Welke an Rettich in Deutschland. *Phytopath. Z.* **87**, 1976, 193–204.

UPSTONE, M. E.: *Fusarium oxysporum* on radish in England. *Plant Path.* **23**, 1974, 50.

W. GERLACH, BBA, Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem  
E. WENDLAND, J. RINTELEN, Bayerische Landesanstalt für  
Bodenkultur und Pflanzenbau – Abt. Pflanzenschutz –,  
München

Abb. 1. Rettiche mit *Fusarium*-Befall in verschiedenen Stadien (Verkleinerung 3 : 1; Bildarchiv BBA, Berlin-Dahlem).



## Internationales Symposium über „The interaction of soil microflora and environmental pollutions“

Das Symposium fand vom 7. bis 10. September in Pulawy (Polen) statt. Die Organisation lag in den Händen des „Institute of Soil Science and Cultivation of Plants“ in Kooperation mit der „Polish Soil Society“. Es war dem 50jährigen Bestehen der „Polish Microbiologists Society“ gewidmet. Etwa 100 Wissenschaftler aus 9 europäischen Ländern – die meisten aus Bulgarien, Polen, Ungarn und der Tschechoslowakei – sowie aus Ägypten nahmen daran teil, darunter etwa die Hälfte Wissenschaftlerinnen. Offizielle Sprachen waren Englisch und Russisch. Diese Zweisprachigkeit führte bei fehlender Übersetzung der Vorträge leider zu Verständigungsschwierigkeiten. Da die Beiträge etwa zur Hälfte auf die beiden Sprachen aufgeteilt waren. Da die Vortragstexte in der Originalsprache bereits gedruckt vorlagen, konnten einige Schwierigkeiten beseitigt werden; jedoch hätte eine kurze Zusammenfassung der Texte in der jeweiligen anderen Sprache die Effektivität oft stark erhöht.