

strierten niedrigeren Temperaturen, die während der Bewässerungszeiten zwischen -1.3°C und $+2.3^{\circ}\text{C}$ schwankten, vertrugen die Pflanzen jedoch ohne ernsthafte Schädigung erheblich längere Nässeperioden als im Gewächshaus. So waren im Freien nach 10- bzw. 11-tägiger Bewässerung bei sämtlichen 11 Versuchspflanzen Herz und Wurzel noch gesund. Eine Nässeperiode von 19 bzw. 20 Tagen Dauer dagegen wirkte sich auf insgesamt 17 Pflanzen folgendermaßen aus: 12 Pflanzen waren vollkommen eingegangen; 1 Pflanze war herzlos und bildete später Nebentriebe; bei 4 Pflanzen waren Herz und Wurzel noch gesund. Der in diesem Versuch überlebende Raps blieb allerdings in seiner Entwicklung gegenüber unbehandeltem ganz erheblich zurück. Hielt schließlich die stauende Nässe 27 Tage an, so starben sämtliche Pflanzen völlig ab. — Im einzelnen kam bei den Freilandversuchen besonders deutlich zum Ausdruck, daß zunächst die Blätter und erst bei längerer Einwirkung der Nässe Herz und Wurzel zum Erliegen kommen. Allerdings müßte noch untersucht werden, ob bzw. in welchem Maße in den Nässeperioden eintretender Frost für das Absterben des unter Wasser stehenden Blattwerkes mit verantwortlich zu machen ist. —

Wesentlich anders ist die Wirkung der Nässe dann, wenn der Wasserpiegel nur bis an die Erdoberfläche reicht. Im Gewächshaus rief eine derartige Bewässerung von 2 bzw. 5 Tagen Dauer eine Schädigung der Pflanzen nicht hervor. Bei länger anhaltenden Nässeperioden dagegen faulten die Wurzeln, und zwar begann das Absterben durchweg an der Wurzelspitze. Gleichzeitig trat eine Wachstumshemmung der ganzen Pflanze auf. Ihre oberirdischen Teile zeigten jedoch im allgemeinen keine Krankheitsercheinungen; in manchen Fällen wurden allerdings schwach ausgeprägte Blattkräuselungen beobachtet. Sogar sehr lange Nässeperioden (27 und 54 Tage) vermochten den Raps keineswegs abzutöten. Vielmehr hatten sich diese Pflanzen bei Abbruch des Versuches noch verhältnismäßig gut entwickelt, wenn sie auch in der Wuchshöhe sowie in der Größe des Blütenstandes im Durchschnitt hinter den Vergleichspflanzen zurückgeblieben waren. Die Präparation ließ auch in diesen Fällen eine ausgedehnte Fäulnis der Wurzeln erkennen, von denen sich durchweg nur mehr kurze Stümpfe erhalten hatten. Von letzteren aus hatten die Pflanzen ein neues, der starken Bodennässe angepaßtes Wurzelsystem entwickelt. — Auch die Wiederholung dieser Bewässerungsversuche erbrachte eine Bestätigung der mitgeteilten Befunde. Das gleiche gilt für die beiden im Freien durchgeführten Bewässerungsversuche, wenn hier auch ebenso wie bei den vollkommen unter Wasser gesetzten Pflanzen Schädigungen erst nach längeren Nässeperioden auftraten. So machten sich deutliche Wachstumsstörungen im Freien erst nach einer Bewässerungsdauer von 21 Tagen (Durchschnittstemperatur: 2.3°C) bemerkbar; bei Abbruch des Versuches wiesen 11 bewässerte Pflanzen eine

Durchschnittshöhe von 8,5 cm, 6 unbehandelte Pflanzen dagegen eine solche von 13 cm auf.

Bei diesen Experimenten anfallende faulige Wurzeln fanden in einer Reihe von Übertragungsversuchen Verwendung, die in der oben beschriebenen Weise durchgeführt wurden. Jedoch konnten auch in diesen Fällen keine Krankheitsercheinungen bei gesunden Pflanzen ausgelöst werden.

3. Zusammenfassende Schlußbetrachtung

Bei einer Untersuchung über das Wesen der durch stauende Nässe bedingten Auswinterung des Rapses wurde festgestellt, daß die auftretenden Krankheitsbilder verschieden sein können. Wirke im Experiment die Nässe nur auf die unterirdischen Teile der Pflanze ein, so kam es lediglich zu einer Wurzelsäule. Diese beeinflusste zwar die weitere Entwicklung der Pflanzen ungünstig, führte aber im Versuch selbst bei langanhaltenden Nässeperioden (bis zu 54 Tagen Dauer) keineswegs zu ihrem Tode. Stehen die Pflanzen dagegen vollkommen unter Wasser, so gehen zunächst das Blattwerk, späterhin aber auch Herz und Wurzel unter Fäulnisercheinungen zugrunde. Am längsten vermag dabei offensichtlich die Wurzel ihre Lebensfähigkeit zu bewahren. Dafür spricht das nach stauender Nässe sowohl im Versuch als auch unter natürlichen Verhältnissen beobachtete Auftreten von »Sprossersaat«. —

Die Art des Krankheitsbildes im einzelnen und damit auch die Größe des Schadens ist weiterhin von der Einwirkungszeit der stauenden Nässe abhängig. Von der Länge der Nässeperioden, die von den Pflanzen noch ohne stärkere Schädigung ertragen werden bzw. sicher zu ihrem Absterben führen, vermögen die beigebrachten Daten eine Vorstellung zu geben. Vergleicht man die diesbezüglichen, im Freiland-Experiment und unter natürlichen Verhältnissen gewonnenen Befunde, so ergibt sich — soweit ein derartiger Vergleich überhaupt möglich ist — eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung. Im Einzelfalle wird jedoch nicht erwartet werden können, daß auf dem Felde nach einer Nässeperiode von bestimmter Dauer ausschließlich diejenigen Krankheitsbilder auftreten, die im Experiment durch eine Bewässerungszeit von der gleichen Dauer bewirkt werden. Man wird dies um so weniger annehmen dürfen, als ja auch im Versuch nicht alle der gleichen Behandlung unterworfenen Pflanzen in derselben Weise reagierten. Auf dem Felde werden die unterschiedlichen Verhältnisse am Rande der Nässestellen, Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen der Wasserfläche sowie andere, in den Pflanzen selbst begründete Faktoren das gleichzeitige Vorkommen verschiedener Krankheitsbilder auf derselben Nässestelle sogar besonders begünstigen können. Tatsächlich wurden, wie oben ausgeführt, nach einer Nässeperiode von ca. 23 Tagen Dauer auf dem Felde die verschiedenartigsten Krankheitsercheinungen nebeneinander vorgefunden.

Die laboratoriumsmäßige Auswertung von Nematoden-Freilandversuchen

(Methoden zur Prüfung von Pflanzen- und Vorratsschutzmitteln. XL.)

Von Reg.-Rat Dr. H. Goffart.

Dienststelle zur Erforschung und Bekämpfung der Nematodentrakheiten an der Zweigstelle Kiel der Biolog. Reichsanstalt.

Die Prüfung chemischer Stoffe auf ihre Wirkung gegenüber Nematoden, namentlich gegen *Heterodera schachtii* und verwandte Formen, kann im Freilandversuch erfolgen:

1. durch Untersuchung der Nährpflanzen auf ihren Cystengehalt,
2. durch Ertragsfeststellung,

3. durch Ermitteln der Bodenverseuchung vor und nach der Versuchsanstellung,
4. durch Prüfung der Einwanderungsfähigkeit der Larven.

Diese Verfahren, die in ihrer Gesamtheit wohl ein einwandfreies Bild von der Wirkung eines chemischen Mittels

abgeben, sind, im einzelnen gesehen, doch mit gewissen Mängeln behaftet. So gibt z. B. die Ertragsfeststellung allein keinen klaren Beweis für die Brauchbarkeit eines Stoffes, da das Mittel ja nicht nur auf die Nematoden, sondern auch auf die Pflanzen einwirkt und hier entweder einen düngenden, wuchsbeschleunigenden oder einen indifferenten oder aber auch einen das Wachstum hemmenden Einfluß ausüben kann. Weiterhin können bei geringem Verseuchungsgrad des Bodens relativ mehr Larven einwandern als bei höherem. Andere Verfahren, wie z. B. die genaue, quantitative Untersuchung der Pflanzen auf ihren Cystenbehang, sind im Freiland kaum durchführbar. Sie erfordern viel Zeitaufwand, der oftmals nicht lohnt. Außerdem wird man wegen der unterschiedlichen Reife der Cysten nie den wahren Befall ermitteln können, da beim Aufnehmen der Pflanzen stets einige Dauerformen abfallen, die natürlich der Feststellung entgehen. So wird man bei der Bewertung eines Mittels auf die im Laboratorium durchzuführende Untersuchung des Nematodengehaltes im Boden, die vor und nach der Versuchsanstellung vorzunehmen ist, nicht verzichten können. Bei diesem Verfahren werden die gezogenen Bodenproben aufgeschwemmt und durch ein feinnaziges Sieb (s. unten) gegossen, das die Cysten von den Erdteilchen trennt. Nach mehrfachem Durchspülen unter einem kräftigen Wasserstrahl werden die Rückstände des Siebes durch Umstürzen auf eine weiße Schale gebracht, an deren Rand bzw. Boden sich die Cysten nun absetzen. Von dort werden sie dann aufgenommen und auf ihren Inhalt hin untersucht, ohne daß das Alter der Dauerformen genügend berücksichtigt wird. Dieses Verfahren erfordert bei genauer Durchführung viel Zeit und kann bei weniger wirksamen Mitteln unsichere Ergebnisse bringen.

Besser läßt sich die Wirkung beurteilen, wenn man die Untersuchung auf eine Zeit verlegt, in der sich die neuen Cysten durch ihre Farbe von den älteren noch abheben. Im einzelnen wird dabei folgendermaßen vorgegangen:

Zur Zeit der Cystenreife werden von den behandelten und unbehandelten Parzellen eine Anzahl Wirtspflanzen — bei Kartoffeln genügen im allgemeinen 2 bis 3 Stauden, bei Rüben nimmt man je nach ihrer Größe bis zu 20 Pflanzen — vorsichtig mit einem Spaten aus dem Boden entnommen und nach kurzer, oberflächlicher Besichtigung der Wurzeln in einen dichten Beutel gelegt. Wenn auch bei dieser Arbeit die eine oder andere Cyste von der Wurzel abfällt und in den Boden gelangt, so ist dies belanglos. Im Laboratorium wird dann der Cystenbefall jeder Pflanze zahlenmäßig festgestellt, der sich durch den

Transport der Beutel in jedem Falle stark vermindert hat. Anschließend wird die eingebrachte, lufttrockene Erde gleichmäßig gemischt und mit einem Drahtsieb von den gröberen Teilen getrennt. Dem durchgeseihten, feinkrümeligen Boden wird nun eine Probe von 75 g entnommen, ein weiterer Teil für etwaige Nachuntersuchungen aufgehoben. Nachdem die Probe in der üblichen Weise in einem weiten Gefäß aufgeschwemmt worden ist, wird sie restlos durch ein mit Müllergaze bespanntes Sieb (Siebgröße etwa $0,33 \times 0,33$ mm) gegossen und fließendes Wasser nachgespült, das die feinsten Sandteilchen fortschlämmt, während die Cysten mitsamt einigen größeren Erdteilchen zurückbleiben. Durch Umkehren des Siebes werden die Rückstände in eine Glasschale überführt. Die vorhandenen weißen oder gelben Cysten heben sich auf dunklem Untergrund nunmehr gut ab. Sie werden mit einer Pipette aufgenommen und gezählt. Ebenso wird mit den schon früher reif gewordenen und jetzt braun gefärbten, am Boden liegenden Dauerformen verfahren, während alle anderen, am Rande oder auf der Oberfläche schwimmenden Körper unberücksichtigt bleiben, da es sich bei ihnen um ältere, mindestens 1 Jahr alte Formen handelt. Die Summe der an den Wurzeln sowie im Boden ermittelten Cysten jeder Parzelle gibt einen bestimmten Wert. Ein Vergleich der von den einzelnen Parzellen erhaltenen Zahlen gestattet jetzt, die Wirkung des Präparates leichter und sicherer zu beurteilen, als dies durch Benutzung anderer Verfahren im allgemeinen möglich ist. Der absolute Cystenbefall wird auf diese Weise natürlich nicht ermittelt. Selbst wenn man die gesamte eingetragene Erde untersuchen wollte, würde der wirkliche Befall noch nicht feststehen, da ja beim Aufnehmen der Pflanzen stets einige mit Cysten besetzte Wurzelstücke abreißen und somit verloren gehen. Mir scheint diese absolute Zahl auch weniger wichtig zu sein, wenn nur sichere und gut vergleichbare relative Werte gewonnen werden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren unterscheidet sich somit von dem bisher gebräuchlichen dadurch, daß durch Vorverlegen der Bodenuntersuchung nur die neuen Cysten erfaßt werden, während alle älteren Dauerstadien unberücksichtigt bleiben. Dadurch wird gleichzeitig eine Vereinfachung der Untersuchung erzielt, weil man früher sämtliche Cysten auf ihren Brutinhalt untersuchen mußte und dabei viel Zeit gebrauchte. Vor allem wird jetzt aber die Bewertung der Mittel erleichtert. Zu beachten ist nur, daß die Untersuchung nach diesem »Ausleseverfahren« vorgenommen werden muß, solange die Mehrzahl der Cysten sich noch nicht braun gefärbt hat, weil sonst kein Zeitgewinn damit erreicht wird.

Dinitroresol-Lösungen zur Vernichtung von Kirschfliegentönnchen

Von W. Speyer.

Leiter der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt in Stade.

Während mit Lösungen von Dinitroresol-Präparaten im Jahre 1939 keine Wirkung gegen Kirschfliegentönnchen erzielt werden konnte¹⁾, schienen die Versuche des Jahres 1940 gewisse, wenn auch praktisch ungenügende Erfolge gebracht zu haben (Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 20, Nr. 12, 1940, S. 81). Um endgültige Klarheit zu gewinnen, wurden die Versuche im Jahre 1940/41

mit verschiedenen Giftmengen und zu verschiedenen Zeiten wiederholt. Die Kirschfliegentönnchen wurden wie in den früheren Jahren zu je 100 Stück in mit gesiebter Gartenerde gefüllten Blumentöpfen (Durchmesser des oberen Randes 14 cm) ausgelegt und $\frac{1}{2}$ cm hoch mit Erde überschichtet. Als Versuchspräparat diente ein Dinitroresol-Spritzmittel, das in 1-, 3- und 5%iger Lösung zur Anwendung kam. Mit jeder Konzentration wurden 2 Blumentöpfe behandelt: a mit 100 ccm (= 6 l je 1 m²) und b mit 200 ccm (= 12 l je 1 m²). In regelmäßigen Abständen wurde die Oberfläche der Töpfe mit Wasser übersprüht,

¹⁾ Vgl. auch: S. Thiem, über den Stand der Bekämpfung der Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). Verh. VII. Int. Kongr. Entomol. Berlin 4. 1939, 2461.