

Sehr wichtig ist es, die Technologie der Tulpenvermehrung auf alle Möglichkeiten zu überprüfen, die eine Übertragung von Bakterien einschränken. Besonders unter industriemäßigen Produktionsbedingungen sollte deshalb auf beschädigungsarme Pflanzung und Ernte Wert gelegt werden.

Beim Kappen der Blüten ist besondere Vorsicht geboten, um Schmierinfektionen zu vermeiden.

Größte Bedeutung kommt der Selektion erkrankter Pflanzen zu. Im Feldbestand müssen Pflanzen mit aufgerissener Blattoberfläche (als typisches Krankheitssymptom) konsequent ausgelesen und vernichtet werden. Als weitere Selektionsmaßnahme muß gewissenhaftes Verlesen des Pflanzgutes angesehen werden.

Tulpenzwiebeln mit *C.-oortii*-Befall schrumpfen im Verlauf der Lagerung, sind gelbflechtig und oft losschalig. Diese Merkmale sind nach warmer Lagerung bei etwa 20 °C und bei relativ spätem Pflanztermin im Oktober gut erkennbar. Dabei erzielter späterer Austrieb im Frühjahr wird als günstig angesehen. Fungizide mit bakterizider Wirkung können im Feldbestand und beim Pflanzgut zur Verringerung der Bakterienübertragung von Pflanze zu Pflanze führen. Gute Erfahrungen wurden in der GPG Zierpflanzenproduktion Neu Bochow mit Captan-Präparaten gemacht, die bei der Tauchbehandlung des Pflanzgutes im Herbst und als Blattspritzungen im Frühjahr angewendet werden.

## 5. Zusammenfassung

Durch Infektionsversuche mit eigenen Bakterienisolaten wird die bakterielle Natur von Schäden im Tulpenanbau der DDR nachgewiesen. Vergleiche in der Symptomausprägung und einzelner Merkmale der Krankheitserreger weisen auf Übereinstimmung mit einer bereits beschriebenen Tulpenbakteriose hin, die durch *Corynebacterium oortii* (SAALTINK und MAAS GEESTERANUS, 1969) verursacht wird. Auszählungen im Feldbestand geben Anhaltspunkte auf eine latente Verbreitung. Als Bekämpfungsmaßnahmen werden strenge Selektion, Pflanzenhygiene und optimale Pflanzenkultur genannt.

## Резюме

Заметки о появлении бактериальной болезни тюльпана в ГДР. Исходя из опытов по заражению растений тюльпана бакте-

риями, выделенными самими авторами, излагается бактериальный характер вреда, причиняемого тюльпану в ГДР. Сравнение выраженности симптомов и отдельных признаков возбудителей болезней указывают на сходство данного бактериоза с ранее описанной бактериальной болезнью, вызываемой *Corynebacterium oortii* (Saaltink и Maas Geesteranus, 1969). Подсчеты на полевых участках дают основание считать, что со скрытым распространением болезни. В качестве мероприятий по борьбе с бактериозом рекомендуются строгий отбор, проведение фитосанитарных мер и оптимальный уход за растениями.

## Summary

Remarks on the occurrence of a bacterial disease of tulip in the GDR

The bacterial nature of damage to tulips in the GDR was proved in infection experiments with bacterial isolates prepared by the authors of the paper. Comparison of symptoms and certain characteristics of the pathogens shows correspondence with a previously described bacterial disease of tulip caused by *Corynebacterium oortii* (SAALTINK and MAAS GEESTERANUS, 1969). Field counts indicate latent spread. Measures of control include strict selection, plant hygiene, and optimal crop husbandry.

## Literatur

SAALTINK, G. J.; MAAS GEESTERANUS, H. P.: A new disease in tulip caused by *Corynebacterium oortii* nov. spec. Neth. J. Plant Pathol. 75 (1969), S. 123-128

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. H. BRÖTHER  
Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und  
Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst-  
und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR  
– Zentrales Quarantänelaboratorium –  
1500 Potsdam  
Hermannswerder 20 A  
Dipl.-Gartenbau-Ing. H. ALEX  
GPG Zierpflanzenproduktion Neu Bochow  
1508 Neu Bochow  
Stadtweg 4a

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR und Volkseigenes Gut Saatzucht Zierpflanzen Erfurt

Werner HAHN und Rüdiger SCHMATZ

## Zur Diagnose und Bekämpfung der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme

### 1. Einleitung

Die zunehmende Spezialisierung im Zierpflanzenbau und die dabei sich immer stärker durchsetzende Kultivierung von nur wenigen Pflanzenarten bergen die große Gefahr der Ausbreitung wirtsspezifischer Pathogene in sich. Hierzu gehört z. B. der Erreger der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme, über die bereits BAKER u. a. (1949) und später SAUTHOFF (1963) ausführlicher berichteten. Da diese Krankheit nicht nur in der DDR, sondern auch in einer Reihe anderer Länder der Quaran-

täne unterliegt, ist ihr nicht zuletzt im Hinblick auf die Erzeugung exportfähiger Ware besondere Aufmerksamkeit zu widmen. An den Produzenten richtet sich daher eindringlicher als je zuvor die Forderung nach sicherer Diagnose der Krankheit und deren gezielter Bekämpfung, worüber der folgende Beitrag informiert.

### 2. Krankheitssymptome

Die *Ascochyta*-Krankheit kann alle Teile der Chrysantheme befallen. Blüten, Stecklinge sowie Wunden werden bevorzugt in-

fiziert. Bei Blüteninfektion zeigen sich zunächst dunkle Stippen auf den Blütenblättern, die sich rasch ausdehnen und zur Verbräunung und Fäulnis der ganzen Blüte führen. An den Laubblättern entstehen braune bis schwarze Läsionen, die sich häufig vom Blattrand ausbreiten. Am Stengel ist vornehmlich vom basalen Teil bzw. von Verletzungen ausgehender Befall festzustellen. Er führt ebenfalls zu einer braunen bis schwarzen Verfärbung des Gewebes, das bei älteren Pflanzen vermorscht, bei Stecklingen in eine Weichfäule übergeht. Anfangs fallen diese Pflanzen schon beim flüchtigen Betrachten durch kleinere, oft eingerollte und schwach graugefärbte Blätter an den Triebenden auf. Sie bleiben schließlich im Wuchs zurück und beginnen, unter Blattwelke und -verbräunung abzusterben (Abb. 1).

### 3. Nachweis des Erregers

Der Erreger der *Ascochyta*-Krankheit ist *Didymella chrysanthemi* (syn. *Didymella ligulicola*), ein zu den Ascomyceten gehörender Pilz. In seiner häufiger anzutreffenden Nebenfruchtform ist er als *Ascochyta chrysanthemi* bekannt. Auf Grund der Konidienentwicklung und -morphologie wurde er jedoch in die Gattung *Phoma* eingeordnet und somit als *Ph. chrysanthemi* bezeichnet.

*D. chrysanthemi* ist in der Lage, auf allen befallenen Pflanzenteilen Pyknidien zu bilden. Sie sind gelblich bis bräunlich, kugel- bis kegelförmig und haben einen Durchmesser von ca. 130  $\mu\text{m}$ . Bei der Reife treten die darin gebildeten Pyknosporen in Form von Tröpfchen oder Ranken aus.

Wenn befallsverdächtige Pflanzen noch keine Fruchtkörper aufweisen, sind sie in eine „feuchte Kammer“ zu legen, bei Zimmertemperatur aufzubewahren und auf Pyknidienbildung zu untersuchen. Da diese zeitlich variieren kann, sollten die Pflanzen bis etwa 3 Wochen nach dem Einlegen in Abständen kontrolliert werden. Auf den Läsionen von Blüten und Blättern entwickeln sich Pyknidien im allgemeinen früher als auf anderen Teilen der Pflanze. Größere Schwierigkeiten kann mitunter der Nachweis an sehr jungem Gewebe bereiten, das frühzeitig kollabiert und von Saproben rasch zersetzt wird.

Ein sicherer und oft auch schneller Nachweis des Erregers ist mit Hilfe künstlichen Nährsubstrates möglich. Hierfür eignet sich Malzagar, dem zur Unterdrückung des Bakterienwachstums 250 ppm Chloramphenicol zugegeben werden. Äußerlich desinfizierte Pflanzenteile (z. B. 2 min in 0,1%iger  $\text{HgCl}_2$ -Lösung) sind in 1 bis 2 mm kleine Stücke zu schneiden und in mit Nährboden ausgegossene Petrischalen zu legen. Bei Zimmertemperatur zeigt *D. chrysanthemi* ein gutes Wachstum,

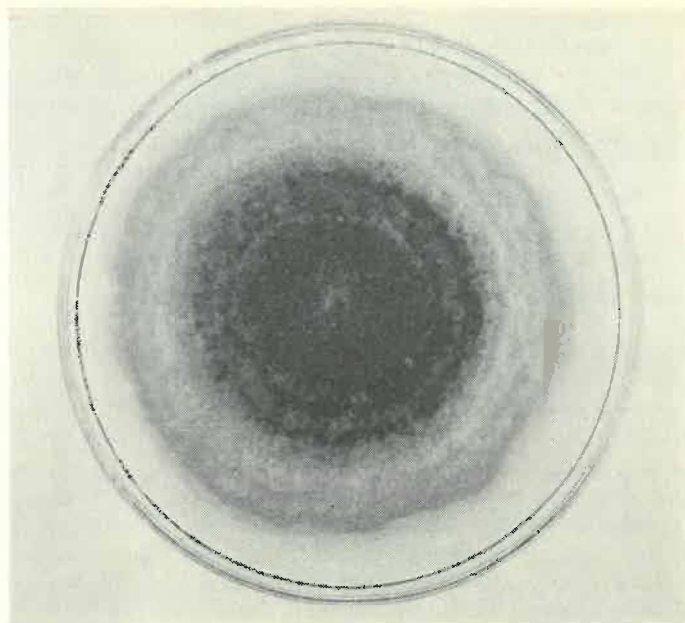


Abb. 2: Kolonie von *Didymella chrysanthemi* nach 7-tägiger Bebrütung

so daß bei gewisser Erfahrung eine Diagnose bereits nach 7-tägiger Bebrütung möglich ist (Abb. 2).

*D. chrysanthemi* bildet auf dem künstlichen Nährboden ein weißliches bis graues flockiges Luftmyzel in konzentrischen Ringen. Das Substratmyzel ist mit Ausnahme einer hellen peripheren Zone dunkelbraun und plektenchymatisch. In Reinkultur erreicht der Pilz nach 7-tägiger Bebrütung bei 24 °C einen Koloniedurchmesser von etwa 65 mm. Die Pyknosporen (Abb. 3) sind wie die auf natürlichem Substrat gebildeten hyalin, länglich und manchmal unregelmäßig gekrümmt. Sie können eine, seltener bis zu drei Septen aufweisen; die Mehrzahl waren nur einzellige Sporen zu erkennen. Reife Sporen können eine, seltener bis zu drei Septen aufweisen; die Mehrzahl der Sporen jedoch ist einzellig. Ab und an wurden auch ältere Pyknidien gefunden, in denen sich nur unseptierte Sporen entwickelt hatten. Die Sporen messen durchschnittlich  $6,3 \times 2,4 \mu\text{m}$ , womit sie wesentlich unter den Größenangaben anderer Autoren liegen.

Die mit eigenen Isolaten durchgeführten Infektionen an Blättern gesunder Chrysanthemenpflanzen riefen Symptome hervor, wie sie für die *Ascochyta*-Krankheit typisch sind. Durch Reisolation des Pilzes konnte die Identität mit dem Infektionsmaterial bestätigt werden.

Die Hauptfruchtform des Pilzes tritt wesentlich seltener auf. Perithezien konnten bisher nur an unteren Stengelteilen von Schnittpflanzen oder älteren Mutterpflanzen beobachtet wer-



Abb. 1: Chrysanthemenstecklinge, links gesund, rechts an der Triebspitze infiziert

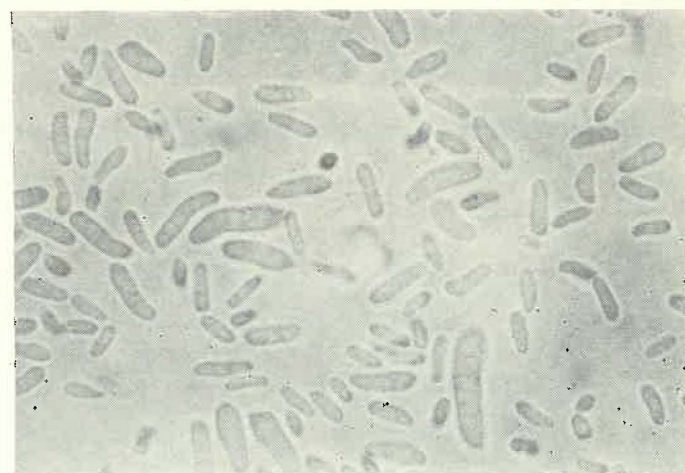


Abb. 3: Pyknosporen von *Didymella chrysanthemi*

den. Auf künstlichem Nährboden blieb die Perithezienbildung aus. Die Perithezien ähneln zwar äußerlich den Pyknidien, enthalten aber Aszi mit je 8 Sporen. Die Askosporen sind spindelförmig, 2zellig und am Septum eingeschnürt. Sie waren im Durchschnitt 15 µm lang und 5 µm dick.

#### 4. Verwechslungsmöglichkeiten

Die Blütenkopffäule, hervorgerufen durch *Botrytis cinerea*, kann zur Verwechslung mit *Didymella*-Befall an Blüten Anlaß geben. Die durch *Botrytis* befallenen Pflanzenteile aber werden bei ausreichend hoher Luftfeuchte sehr bald von einem grauen, reichlich sporulierenden Myzelrasen überzogen. Braune bis schwarze Flecken an Laubblättern werden auch durch *Botrytis cinerea* oder durch Blattälchen hervorgerufen.

Die Wurzel- und Stengelgrundfäule, deren Erreger *Phoma chrysanthemicola* ist, äußert sich vor allem in einer braunschwarzen Verfärbung und Vermorschung der unteren Stengelpartien. Außerdem kommt es zu chlorotischer Adernaufhellung und netzartiger Verbräunung der Blätter. Der Pilz bildet Pyknidien, die im Gegensatz zu *D. chrysanthemi* erst nach einigen Wochen unter der Rinde angelegt werden. Die einzelnen Pyknosporen sind durchschnittlich  $5,1 \times 1,5$  µm groß (SCHNEIDER und PLATE, 1970; o. V., 1977).

Fäulnis und Verfärbung an basalen Stengelteilen, insbesondere an Stecklingen, kann auch auf *Pythium*-, *Rhizoctonia*- oder *Sclerotinia*-Befall zurückgeführt werden.

Um Fehldiagnosen auszuschließen, ist neben einer genauen Betrachtung der Symptome eine mikroskopische Untersuchung unbedingt erforderlich.

#### 5. Bekämpfung

Wichtigste Voraussetzung zur Verhinderung der *Ascochyta*-Krankheit ist die Verwendung von gesundem Ausgangsmaterial. Daher muß vor allen Dingen beim Aufbau von Mutterpflanzenbeständen eine sehr strenge Selektion befallsverdächtiger Pflanzen vorgenommen werden. Versäumnisse lassen sich später nur mit großem Aufwand korrigieren.

Der Pilz kann sich bei hoher Luftfeuchtigkeit (80 %) und Temperaturen zwischen 20 und 26 °C optimal entwickeln. Seine schnelle Ausbreitung in der Pflanze sowie im Bestand, bedingt durch rasches Wachstum und starke Sporulation, führen zu erheblichen Verlusten. Sie zu vermeiden, kann nur durch einen Komplex indirekter und direkter Bekämpfungsmaßnahmen erreicht werden. Im Vordergrund stehen pflanzenbauliche und Hygienemaßnahmen, die einerseits ein gutes Pflanzenwachstum garantieren, andererseits ungünstige Entwicklungsbedingungen für den Erreger schaffen. Dazu gehören

- a) eine tiefe und sorgfältige Lockerung des Bodens,
- b) das Vermeiden stauender Nässe,
- c) das Vermeiden zu dichter Pflanzenabstände,
- d) nach Möglichkeit das Trockenhalten der oberirdischen Pflanzenteile und
- e) das Einhalten einer nicht zu hohen Luftfeuchtigkeit (Richtwert 70 bis 80 % relativer Luftfeuchte).

Da die Stecklinge bis zum Einwurzeln geschwächt und somit stärker infektionsgefährdet sind, ist in dieser Entwicklungsphase die Einhaltung optimaler Kulturbedingungen besonders wichtig. Dabei sind auch die jahreszeitlichen Schwankungen des Krankheitsverlaufs zu berücksichtigen. So ist z. B. mit ansteigenden Temperaturen ab Mai eine deutliche Befallszunahme zu verzeichnen. Außerdem besteht eine erhöhte Infektionsgefahr zur Zeit der Knospenbildung und beim Ausbrechen der Seitentriebe.

Die Sortenwahl wirkt sich ebenfalls auf die Befallsintensität aus. Nach Literaturangaben wie auch nach eigenen Beobachtun-

gen bestehen sortenspezifische Anfälligkeitsunterschiede. 'Dilana', 'Luyona', 'Maureen Plummer' und 'Fred Shoemith' erwiesen sich als besonders anfällig.

Für die Gesunderhaltung der Bestände ist eine strenge Selektion unumgänglich. Erkrankte Pflanzen – auch mit den geringsten Anzeichen eines Befalls – sind sofort aus dem Bestand zu entfernen und zu vernichten.

Der Einsatz von Fungiziden ist vom Entwicklungsstadium der Pflanzen und von der Befallsituation abhängig. Um einer Infektion der Stecklinge vorzubeugen, empfiehlt sich die Spritzung mit dem Systemfungizid Triforine (Saprol 0,1%ig). Unter Berücksichtigung des Infektionsdruckes sollten sich Spritzungen mit Captan (Malipur 0,3%ig) im Abstand von 8 bis 14 Tagen wiederholen.

Erhöhte Infektionsgefahr besteht außerdem während der Knospenbildung und des Ausbrechens der Seitentriebe. Oft treten danach Blütenknospen- bzw. Stengelinfektionen auf. Daher ist zu dieser Zeit die Fungizidbehandlung besonders wichtig. Es ist dabei zu beachten, daß Captan Spritzflecken auf den Blütenblättern hinterläßt, die die Verkaufsfähigkeit der Schnittware mindern. Wenn bereits ein Befall eingetreten ist, hat nur der Einsatz von Triforine Aussicht auf Erfolg.

Bei der Spritzbehandlung mit Captan kommt es auf eine gleichmäßige Benetzung aller Pflanzenteile an. Die Zugabe eines Netzmittels erscheint dabei ratsam. Es muß auch der Zuwachs der Pflanzen beachtet werden, weshalb die Behandlungen regelmäßig durchzuführen sind. Um die Fungizidbeläge möglichst lange auf den Pflanzen zu erhalten, ist eine terminliche Abstimmung der Pflanzenschutzarbeiten mit anderen Arbeiten wie Düngen oder Bewässern unbedingt erforderlich.

Nach Abschluß der Kultur ist eine Desinfektion der Gewächshäuser durch Verdampfen oder Vernebeln von Formalin vorzunehmen. Anschließend sind die Bestände zu räumen und der Boden physikalisch (Dämpfung) oder chemisch zu entseuchen, wobei der Dämpfung der Vorzug zu geben ist.

#### 6. Zusammenfassung

Die *Ascochyta*-Krankheit stellt im konzentrierten Chrysanthemenanbau eine ernst zu nehmende Mykose dar. Ihr Erreger ist *Didymella chrysanthemi* (Konidienstadium: *Phoma chrysanthemi*, syn. *Ascochyta chrysanthemi*). Möglichkeiten seines Nachweises an der Pflanze sowie auf künstlichem Substrat werden beschrieben. Auf Krankheiten, die zur Verwechslung Anlaß geben können, wird hingewiesen.

Zur Bekämpfung der Krankheit werden pflanzenbauliche, hygienische, physikalische und chemische Maßnahmen empfohlen, deren Aussicht auf Erfolg jedoch nur bei einer komplexen Anwendung besteht.

#### Резюме

О диагнозе и борьбе с аскохитозом хризантемы, вызываемым грибами из рода *Ascochyta*

Заболевание хризантемы аскохитозом в условиях концентрированного выращивания этой цветочной культуры, представляет собой микоз, требующий серьезного внимания. Возбудителем болезни является *Didymella chrysanthemi* (конидиальная стадия: *Phoma chrysanthemi*, синоним: *Ascochyta chrysanthemi*). Дано описание возможностей выявления возбудителя на растении и на искусственном субстрате. Сообщается о сходных болезнях, могущих служить причиной неправильных диагнозов. Для борьбы с заболеванием рекомендуются агротехнические, фитосанитарные, физические и химические мероприятия, имеющие перспективы на успех лишь при условии комплексного их применения.

## Summary

Diagnosis and control of *Ascochyta* disease of *chrysanthemum*  
*Ascochyta* is a serious fungal disease of chrysanthemum, especially when grown at high concentrations. It is caused by *Didymella chrysanthemi* (conidial stage: *Phoma chrysanthemi*, syn. *Ascochyta chrysanthemi*). Possibilities of identifying that pathogen on the plant and on artificial substratum are described. Diseases that might be misunderstood for *Ascochyta* disease are indicated. Crop husbandry, sanitary, physical and chemical measures are recommended for controlling the disease. These measures are promising, however, only when used in complex.

## Literatur

BAKER, K. F.; DIMOCK, A. W.; DAVIS, L. H.: Life history and control of the *Ascochyta* ray blight of chrysanthemum. *Phytopathologie* 39 (1949), S. 789-805  
SAUTHOFF, W.: *Didymella ligulicola* (Baker, Dimock et Davis) v. Arx als Krankheitserreger an Chrysanthemen in Deutschland. *Phytopathol. Z.* 48 (1963), S. 240-250

SCHNEIDER, R.; PLATE, H.-P.: Eine für Deutschland neue Wurzel- und Stengelgrundfäule an *Chrysanthemum indicum* L. und ihr Erreger *Phoma chrysanthemicola* Hollös. *Phytopathol. Z.* 67 (1970), S. 97-111

o. V.: *Phoma*-Wurzel- und Stengelgrundfäule. *Gärtnerpost* 29 (1977), Nr. 2, S. 7

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. HAHN

Zentrales Staatliches Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR

1500 Potsdam

Hermannswerder 20 A

Dr. R. SCHMATZ

VEG Saatzucht Zierpflanzen Erfurt, Zentraler Betriebsteil

Erfurt - Produktionsbereich Mittelhausen -

5101 Mittelhausen

Kühnhäuser Straße

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Dietrich GRABERT und Eckehard FICHTNER

## Präzisierung des Biotests zum Nachweis von *Heterodera schachtii* Schmidt

### 1. Einleitung

Zur quantitativen Erfassung einer Bodenverseuchung mit dem Rübenzystenälchen *Heterodera schachtii* Schmidt wurde von STELTER (1977) ein biologischer Test empfohlen, der gegenüber den bisher angewendeten mechanischen Verfahren wesentliche Vorteile bietet.

Die bei der Einführung des Biotests in die Praxis aufgetretenen Probleme erfordern eine weitere Bearbeitung, im Ergebnis dieser Untersuchungen wird die Methodenvorschrift in folgenden Punkten ergänzt bzw. präzisiert:

- Erweiterung des Probenahmezeitraumes im Untersuchungsjahr,
- Abschätzung des Fehlers bei Ansatz des Biotests mit 15 Wiederholungen,
- Technik der Bodenprobenahme,
- Durchführung der Ballenbonitur,
- Präzisierung der Regressionsgeraden zur Ermittlung der Verseuchungsdichte,
- Nutzung der Ergebnisse des Biotests zur Beratung der Pflanzenproduktionsbetriebe.

### 2. Ergebnisse

#### 2.1. Erweiterung des Probenahmezeitraumes im Untersuchungsjahr

In dem bisher festgelegten Zeitraum (Spätherbst bis zeitiges Frühjahr), bei Bodentemperaturen unter 10 °C ist die Probenahme auf Grund der höheren Bodenfeuchte häufig erschwert und die Probenqualität beeinträchtigt, die erforderlichen Arbeitskräfte und Maschinen stehen in dieser Zeit mitunter nicht zur Verfügung.

Günstigere Voraussetzungen für die Probenahme bestehen dagegen in den Monaten August und September. Die Untersuchungen ergaben, daß der nach dem vorverlegten Probenahmetermin noch zu erwartende temperaturinduzierte spontane Larvenschlupf von *Heterodera schachtii* im Boden in seiner Größenordnung im Fehlerbereich der Methode liegt und somit zu vernachlässigen ist. Mit der Probenahme für den Biotest kann daher bereits im August, nach Abschluß der Getreideernte, begonnen werden. Mit entsprechend zeitig gezogenen Proben ist der erste Biotest noch im September bis Oktober durchführbar, dadurch kann für einen Ansatz die Zusatzbeleuchtung im Gewächshaus eingespart werden.

#### 2.2. Technik der Bodenprobenahme

Zur Mechanisierung der Probenahme wurden von einigen Betrieben Probenziehgeräte in unterschiedlicher Ausführung gefertigt. In vielen Fällen muß das Ziehen der Proben jedoch noch von Hand erfolgen und ist daher oft nicht im erforderlichen Umfang möglich. Eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Biotest-Ergebnisse ist die einheitliche Probenahmetechnik, daher wurde vom Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg eine technische Dokumentation zu dem Probenziehgerät erarbeitet, das vom ACZ Kläden in Anlehnung an das „Erfurter Modell“ (ROTH, 1972) gebaut wurde. Die Dokumentation steht zur Einsichtnahme zur Verfügung.

#### 2.3. Abschätzung des Fehlers bei Ansatz des Biotests mit 15 Wiederholungen

Die statistische Analyse von 300 Einzelwerten ergab, daß mit einer Zunahme der Zystenanzahl am Ballen von 2,5 bis 25 die