



2406

1972

1

Deutsche Demokratische Republik

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

Biologische Zentralanstalt Berlin

1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81

Flugblatt Nr. 37

1. Auflage

Juli 1970

Hinweise zur Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung des Weißen Rostes und der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme sowie des Pelargonienrostes*

Dr. Marthe JACOB, Lehr- und Forschungsbereich Pflanzen-
schutz der Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu
Berlin,

Dr. Wilfried NEUHAUS und Dr. Waltraude KÜHNEL, Biolo-
gische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der
Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Durch die Einführung der gesteuerten Chrysanthemenkultur, die dem Markt das ganze Jahr hindurch kontinuierlich Schnittblumen liefert, hat die Chrysantheme (*Chrysanthemum morifolium* = *indicum*) wesentlich an Bedeutung gewonnen. Der flächenmäßige Anbau dieser weit verbreiteten und beliebten Schnittblume steht sowohl im nationalen als auch im internationalen Maßstab an erster Stelle. Dies verdankt sie nicht zuletzt dem bisher erreichten Grad der Spezialisierung und Technisierung, der eine industriemäßige Produktion ermöglicht und dadurch eine intensive Flächenausnutzung insbesondere im Unterglasanbau gewährleistet.

Die Rentabilität der Kultur kann jedoch in Frage gestellt sein durch das Auftreten pflanzlicher oder tierischer Schaderreger, von denen es eine nicht unerhebliche Zahl, zum Teil sehr spezialisierter Formen gibt. Hinzu kommt die nicht zu unterschätzende Gefahr des Einschleppens bisher noch nicht vorhandener Krankheiten und Schädlinge durch den internationalen

* Auf Veranlassung des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes der DDR - Quarantäne-
direktion -, Potsdam herausgegeben



Jungpflanzenhandel. Obgleich das einzuführende Pflanzenmaterial strengen Kontrollen unterliegt, beweist die Praxis, daß so gefährliche Krankheiten, wie der Weiße Chrysanthemenrost und die *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme sowie der Pelargonienrost, die den Quarantänebestimmungen unterliegen, nach Europa eingeschleppt werden konnten.

Um einer Gefährdung unserer Kulturen vorzubeugen, ist es notwendig, alle bisher vorliegenden Erkenntnisse über Gegenmaßnahmen zu nutzen und sowohl den Anbauern als auch den Verantwortlichen für den Pflanzenschutz zugänglich zu machen.



Abb. 1: Der Weiße Chrysanthemenrost (*Puccinia horiana*) bildet blattunterseits weißliche, wachsartige Pusteln aus

1. Der Weiße Chrysanthemenrost

Den seit Beginn des 20. Jahrhunderts in der Heimat der Chrysantheme – Japan und China – bereits bekannten Weißen Chrysanthemenrost beobachtete man in Europa erstmals im Jahre 1963 in England. Vermutlich gelangte der Erreger mit Chrysanthemen, die aus Japan importiert wurden, dorthin. In den letzten fünf Jahren meldeten viele europäische Länder das Auftreten dieser gefährlichen Krankheit. Als Ausgangsherd für eine derartig rasche Verbreitung dürfte der internationale Verkehr mit Chrysanthemenstecklingen über Kanada und Süd-Afrika verantwortlich zu machen sein.

Nach eingehendem Studium der Symptome des Weißen Chrysanthemenrostes ist ein Erkennen der Krankheit nicht schwierig. Anfangs treten blattoberseits verstreut, etwa bis zu 5 mm große, grünlich-weiße Flecken auf, die meist eine kleine Vertiefung im Gewebe hinterlassen. An den gleichen Stellen findet man blattunterseits weißliche, wachsartige Pusteln (Abb. 1), die sich mit zunehmendem Alter hellkakaobraun färben und im Endstadium der Reife einen schmutzig-weißen, mehlartigen Belag aufweisen. Hierbei handelt es sich um die Vermehrungsorgane des Erregers, die für eine rasche Verbreitung der Krankheit während der Vegetationszeit sorgen. Die Beschaffenheit derartig befallener Blätter ist spröde und ähnelt dem Zustand nach zu reichlicher Stickstoffdüngung. Bei schwerem Befall kommt es zum vorzeitigen Absterben des Laubes und damit zu einer beträchtlichen Leistungsminderung. Außerdem geht der Schmuckwert entlaubter Chrysanthemen verloren und der Absatz ist unmöglich.

Erreger dieser Blattfleckenkrankheit ist der nichtwirtswechselnde Rostpilz *Puccinia horiana* Henn., von dem lediglich zwei Sporenformen bekannt sind. Der Pilz überwintert an Chrysanthemen-Mutterpflanzen. In seinen polsterartigen Sporenlagern werden gestielte, zweizellige Teleutosporen gebildet, die sich nicht ablösen und ohne Ruheperiode sofort auskeimen. An den Keimschläuchen (Basidien) werden die Basidiosporen, als mehlartiger Belag mit bloßem Auge zu erkennen, ausgebildet. Ihre Entwicklung erfolgt in einem Temperaturbereich von + 4 °C bis + 23 °C und bei einer relativen Luftfeuchte von 90 bis 100 %. Es konnte festgestellt werden, daß die Sporen bis zu 700 m im Umkreis durch Wind und Wasser verbreitet werden können, so daß in diesem Stadium bei schwerem Befall eine epidemische Ausbreitung kaum aufzuhalten ist. Von der Infektion bis zum Sichtbarwerden der ersten Symptome vergehen unter optimalen Temperatur- (+17 °C) und Luftfeuchteverhältnissen, in Abhängigkeit von der jeweiligen Sorte, 6 bis 13 Tage. Bei Temperaturen über + 30 °C verlängert sich die Inkubationszeit auf 29 Tage, unter für den Pilz ungünstigen Bedingungen sogar auf nahezu 8 Wochen. Mit Hilfe künstlicher Infektionen wies man nach, daß die Basidiosporen einer Austrocknung gegenüber besonders empfindlich sind und zu ihrer Keimung anhaltende Feuchtigkeit für 8 bis 13 Stunden in Form tropfbar flüssigen Wassers auf den Blättern vorhanden sein muß.

Um ein Auftreten dieser gefährlichen Krankheit zu verhindern, ist es von großer Wichtigkeit, daß Schnittblumenbetriebe bewurzelte Stecklinge nur

von Vermehrungsbetrieben beziehen, deren Mutterpflanzenbestände staatlich anerkannt sind und einer ständigen Kontrolle des Staatlichen Pflanzenschutz- bzw. Pflanzenquarantänedienstes unterliegen. Die Auswahl des Betriebsortimentes ist unter dem Aspekt unterschiedlicher Sortenanfälligkeit, sofern Befallsgefahr vorliegt, vorzunehmen. Bei einigen bekannten Sorten wie 'Indianapolis' (pink, yellow), 'Red Milestone' (bronze), 'Asta Lee', 'Breitner' (bronze, creme, dunkelgelb), 'Dresdener Beautiful Lady', 'Pink Pride', 'Shantung', 'Shantung Queen', 'Delaware' (red, yellow), liegt eine bedeutende Anfälligkeit gegenüber *P. horiana* vor.

Im Rahmen vorbeugender Pflanzenschutzmaßnahmen ist in erster Linie in kritischen Entwicklungsperioden, wie zur Zeit des Entspitzens, in dem Stadium der Knospenbildung sowie in der Zeit nach dem Einräumen der Pflanzen, eine besonders strenge Gesundheitskontrolle durchzuführen, wobei nach internationalen Erfahrungen vorbeugende Spritzungen mit Zineb, Maneb, Mancozeb oder Oxycarboxin in 10-tägigem Abstand vorgenommen werden sollten. Bei der lichtgesteuerten Chrysanthemenkultur ist zur Abdeckung die Verwendung dunklen luftdurchlässigen Gewebes günstiger als das Benutzen von Folie. Gefährdete Bestände sollten überdies an den oberirdischen Pflanzenteilen nicht benetzt werden, bzw. es müssen Bedingungen herrschen, die ein schnelles Abtrocknen ermöglichen. Dies gilt besonders für die Überwinterung von Mutterpflanzenbeständen in den Jungpflanzenspezialbetrieben. Bei ersten Befallserscheinungen sind die erkrankten Pflanzen vorsichtig zu entfernen und sofort zu vernichten. Sofortige, in Abständen von 7 Tagen wiederholt durchgeführte Fungizidbehandlungen mit den bereits erwähnten Präparaten können zu diesem Zeitpunkt eventuell noch eine Befallsausweitung verhindern. Zineb-Schwefel-Verbindungen sollen weniger wirksam und zudem für Chrysanthemen weniger pflanzenverträglich sein.

Starker Befall macht außer der Vernichtung der Pflanzen eine intensive Entseuchung der Gewächshäuser mit Formalin oder Schwefeldioxyd erforderlich. Es ist zweckmäßig, die Entseuchung vor der Räumung der Häuser vorzunehmen, um durch eine gleichzeitige Abtötung des Erregers auf den befallenen Pflanzen einer Verbreitung der Sporen vorzubeugen.

2. Die *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme

Der erste Fund des Erregers der *Ascochyta*-Krankheit der Chrysantheme geht auf das Jahr 1904 zurück, wo die Pilzkrankheit in den USA erstmals beobachtet wurde. Die Krankheit wird durch *Ascochyta chrysanthemi* Stev. hervorgerufen, dessen Hauptfruchtform, *Didymella ligulicola* (Baker, Dimock et Davies) v. Arx erst 40 Jahre später beschrieben wurde.

Die wirtschaftliche Bedeutung war damals in den USA gering. Mit der wachsenden Anbaufläche breitete sich der Pilz jedoch nach 1945 in vielen Gebieten der USA aus. 1952 wurde *Ascochyta chrysanthemi* aus Japan, 1955 aus Australien gemeldet. In Europa konnte der Pilz 1961 heimisch werden, wie Funde aus England und Westdeutschland zeigten. 1962 folgten Holland und Dänemark. Da Kontrollen von Chrysanthemenstecklingen

aus Schweden, Italien und Süd-Afrika ebenfalls positiv verliefen, muß auch in diesen Gebieten mit dem Vorhandensein der Krankheit gerechnet werden.

Der Pilz kann alle Altersstadien der Pflanze befallen und sowohl Blätter als auch Stengel, Blüten und Wurzeln besiedeln. An den Blättern äußert sich der Befall in Form graubrauner bis schwärzlicher Flecke, die sich ständig vergrößern und das ganze Blatt erfassen können. Der Befall der Blätter beginnt sowohl von den Blatträndern bzw. der Blattspitze her als auch auf der Blattspreite, von wo der Pilz sich häufig entlang der Mittelrippe ausbreitet (Abb. 2). Über die Mittelrippe und den Blattstiel wächst



Abb. 2: Blattbefall längs der Mittelrippe durch *Ascochyta chrysanthemi*

er auch in den Stengel. Schwärzliche Läsionen zeigen die Ausbreitung der Krankheit am Stengel an. Bei älteren Pflanzen beschränkt sich die Schad-

wirkung auf die äußeren Zellschichten, so daß die Pflanze nicht sichtlich geschädigt wird. Werden junge Pflanzen befallen, zerstört der Pilz auch die Wasserleitungsbahnen, so daß es zu einem Absterben der Sproßteile oberhalb der Infektionsstelle kommt. Bei Stecklingen beginnt die Krankheit häufig an der Sproßspitze oder als Basalfäule. Letztere kann mit *Pythium*- und *Rhizoctonia*-Befall verwechselt werden, da beide Pilze ebenfalls eine Basalfäule an Stecklingen verursachen.

Besonders anfällig ist die Blüte der Chrysantheme. Meist beginnt die Erkrankung am Blütengrund. Die Blütenblätter werden braun, der ganze Blütenboden färbt sich schwärzlich. Wird bereits die Knospe infiziert, öffnet sich die Blüte nicht mehr. Ein teilweiser Knospenbefall ergibt verküppelte Blütenstände (Abb. 3).



Abb. 3: Blüten- und Knospenbefall durch *Ascochyta chrysanthemi*

Von der Stengelbasis aus kann es auch zu einem Befall und nachfolgendem Absterben der Wurzeln kommen. Mit einer länger andauernden Bodenverseuchung ist daher zu rechnen.

Die beschriebenen Symptome reichen allein nicht aus, um die Krankheit sicher zu erkennen. Der Befall an Blüten und Blättern kann leicht mit dem von *Botrytis* oder Blattälchen verwechselt werden.

Eine mikroskopische Untersuchung befallener Blattstücke ergibt im durchscheinenden Licht, daß auf den Blättern zahlreiche runde, goldgelb

leuchtende Fruchtkörper zu finden sind. Der Durchmesser der Fruchtkörper wird im Mittel mit $130 \mu\text{m}$ angegeben (67 bis $266 \mu\text{m}$). Bei Wasserzutritt entlassen die reifen Fruchtkörper (Pyknidien) über eine natürliche Öffnung große Sporenmengen in Form einer Sporenranke. Die Sporen sind ein- und zweizellig, mehrzellige Sporen sind selten. Ihre Form ist zylindrisch, an beiden Enden abgerundet. Die zweizelligen Sporen können am Septum eingeschnürt sein. Der Inhalt der Sporen ist hyalin, ihre Größe beträgt im Mittel $14,3 \times 4,4 \mu\text{m}$ für zweizellige Sporen, $11,0 \times 4,8 \mu\text{m}$ für einzellige Sporen.

Bei Kultur des Pilzes auf künstlichen Nährböden ergeben sich abweichende Größenverhältnisse. Die Fruchtkörper der Hauptfruchtform sind bisher nur vereinzelt – vorrangig an befallenen Stengelteilen – gefunden worden. Ihrem Aufbau nach sind es Pseudothecien mit mehreren Ascii, die jeweils 8 zweizellige Askosporen enthalten. Bei der Reife schleudern sie die Sporen aktiv aus, so daß sie von Luftströmungen erfaßt und verweht werden können. Für die Massenvermehrung sind jedoch nur die ungeschlechtlich in den Pyknidien gebildeten Sporen von Bedeutung.

Die Verbreitung der Krankheit über kurze Entfernungen wird durch Bewässerung von oben begünstigt, wobei die aus den Fruchtkörpern austretenden Pyknosporen durch Spritzwasser auf Nachbarpflanzen gelangen. Dort keimen sie in kurzer Zeit aus und rufen neue Krankheitsherde hervor. Von wesentlich größerer Bedeutung ist die Ausbreitung durch die Stecklingsvermehrung. Werden Stecklinge von kranken Mutterpflanzen gezogen, kann die Krankheit in kurzer Zeit zur völligen Verseuchung der Bestände eines Landes führen. Hinzu kommt, daß auch der Boden für längere Zeit verseucht wird.

Resistente Sorten sind bisher nicht gefunden worden. Eine chemische Bekämpfung der *Ascochyta*-Krankheit ist mit Ferbam, Zineb, Maneb und Captan möglich. Die Spritzungen müssen bei stärkerem Infektionsdruck und dichten Pflanzenbeständen in 3-tägigen Intervallen wiederholt werden. Gleichzeitig ist darauf zu achten, daß die Pflanzen möglichst trocken gehalten werden und die Bewässerung von unten erfolgt.

Nur bei strengster Beachtung der angeführten Maßnahmen wird es möglich sein, unsere Chrysanthemkulturen vor dieser neuen Krankheit zu schützen.

3. Der Pelargonienrost

1962 aus seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet, das sich auf Süd- und Ostafrika sowie den pazifischen Raum (Australien, Neuseeland, Madagaskar usw.) beschränkte, nach Europa eingeschleppt, stellt der Pelargonienrost (*Puccinia pelargonii-zonalis* Doidge), dem große wirtschaftliche Bedeutung zukommt, in starkem Maße eine Bedrohung der europäischen Pelargonienkultur dar. Über sein Erstauftreten in Europa wurde 1962 aus Südfrankreich berichtet. Bereits 1963 wurde sein Auftreten in Italien, 1964 in der Schweiz und 1965 in Westdeutschland festgestellt. Da mit einem Übergreifen dieses Rostes auf das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik gerechnet werden muß, ist seinem Auftreten größte Beachtung zu schenken.

Bezüglich des Wirtspflanzenkreises ist bekannt, daß der Pelargonienrost, *Puccinia pelargonii-zonalis*, ausschließlich *Pelargonium zonale* befällt. Nicht befallen werden *Pelargonium peltatum*, *P. capitatum*, *P. grandiflorum*, *Geranium pratense*, *G. rotundifolium*, *G. dissectum*, *G. sanguineum* und *Erodium malacoides*.

Das Symptombild des Pelargonienrostes ähnelt in starkem Maße dem anderer bekannter Rostkrankheiten. Als Anfangssymptome treten auf der Blattober- und -unterseite leicht übersehbare, kleine blaßgelbe Flecke von etwa 0,5 mm Durchmesser auf, die sich mit zunehmender Gelbfärbung rasch vergrößern. Haben die Flecke eine Größe von etwa 6 bis 8 mm erreicht, brechen blattunterseits im Zentrum derselben braune Rostpusteln, die Uredosporenlager hervor. Mit zunehmendem Alter der Blatflecken kommt es am Rande derselben zur Ausbildung weiterer Uredosporenlager, deren konzentrische Anordnung das typische Symptombild des Pelargonienrostes darstellt (Abb. 4). Außer Uredosporen bildet dieser Rost noch eine zweite Sporengeneration, die Teleutosporen. Im Gegensatz zu den braunen, pulverigen Uredosporenlagern sind die am Rande derselben auftretenden, bisher allerdings nur selten beobachteten Teleutosporen-

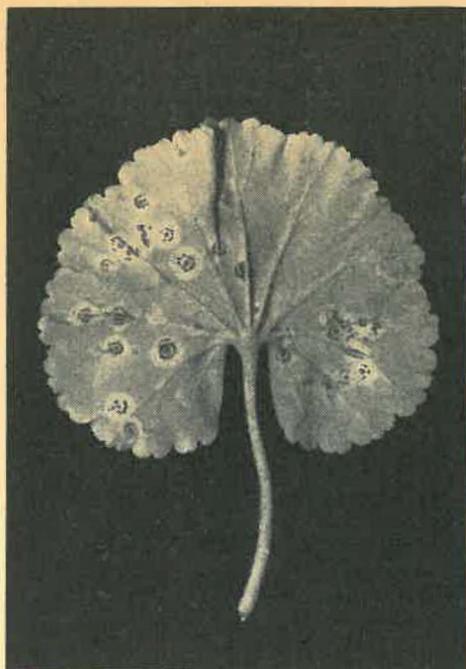


Abb. 4: Uredosporenlager des Pelargonienrostes (*Puccinia pelargonii-zonalis*) auf den Blatflecken der Blattunterseite

lager schwarz glänzend. Ihre Bildung erfolgt nur während der Wintermonate, und zwar bevorzugt auf den Blättern, vereinzelt auch auf jungen Trieben. Auf der Blattoberseite ist im Zentrum älterer Läsionen eine kleine braune Nekrose erkennbar (Abb. 5).

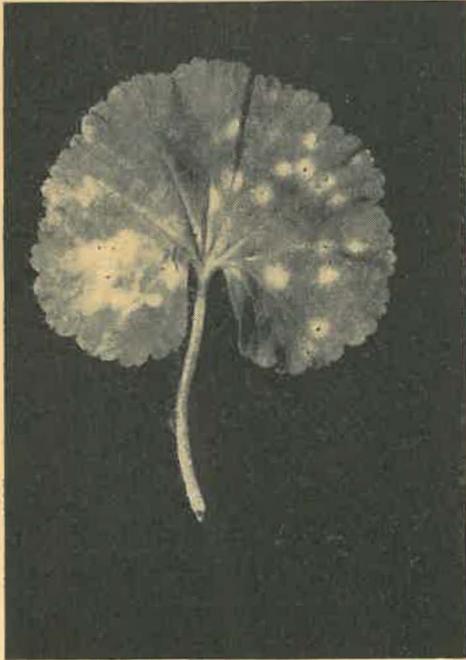


Abb. 5: Blattflecken mit zentralen Nekrosen auf der Blattoberseite durch *Puccinia pelargonii-zonalis*

Im Verlauf der Krankheit fließen die Blattflecken bzw. Läsionen zusammen, die Blätter vergilben, vertrocknen und fallen schließlich ab. Bei älteren Pflanzen führt der Befall durch erhebliche Einbußen an Assimilationsfläche zu einer starken Hemmung des Wachstums und des Blütenansatzes. Am stärksten geschädigt durch den Befall werden Stecklinge und Jungpflanzen, da die Blattverluste meist deren Absterben zur Folge haben.

Für die Verbreitung des Pelargonienrostes sind in erster Linie die Uredosporen verantwortlich, die zu laufenden Neuinfektionen befähigt sind. Bei optimalen Infektionstemperaturen zwischen 11 °C und 17 °C treten die ersten sichtbaren Befallssymptome 11 bis 14 Tage, die Uredosporenlager etwa 15 bis 24 Tage nach erfolgter Infektion auf. Temperaturen unter 5 °C und über 30 °C verzögern die Keimung der Uredosporen und dadurch

bedingt den Infektionsvorgang. Da die Uredosporen bei hoher Luftfeuchtigkeit von 80 bis 90 % bei 38 °C abgetötet werden, wird in der Wärmertherapie eine mögliche Bekämpfungsmaßnahme gesehen, die sowohl zur Behandlung von Mutterpflanzen als auch bewurzelten Stecklingen geeignet erscheint. Als Voraussetzung für eine sichere Abtötung des Rostpilzes ist allerdings eine 48-stündige Behandlungsdauer bei 38 °C bzw. eine 4-tägige bei 34 °C bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit von 80 bis 90 % erforderlich. Da für die Behandlung der Pflanzen Behandlungskammern mit konstanten Temperatur- und Feuchtebedingungen erforderlich sind, dürfte die Wärmertherapie nur für entsprechend ausgestattete Jungpflanzenbetriebe Bedeutung besitzen, dagegen kaum als Routinemaßnahme für die Praxis in Frage kommen.

Als allgemein durchführbare Bekämpfungsmaßnahmen werden wiederholt durchzuführende Fungizidbehandlungen in Abständen von 10 bis 14 Tagen empfohlen. Entscheidend für den Bekämpfungserfolg ist, daß rechtzeitig mit der Behandlung begonnen wird und eine gründliche Benetzung der Blattober- und -unterseiten erfolgt. Zur Behandlung werden z. Z. vorrangig Thiocarbamate, und zwar Präparate auf der Wirkstoffbasis Mancozeb, Zineb und Maneb in einer Anwendungskonzentration von 0,3 % empfohlen. Als weitere zur Behandlung empfohlene Wirkstoffe werden Fentinacetat in Kombination mit Maneb sowie Dichlofluanid genannt.

Außer den genannten Bekämpfungsmöglichkeiten ist den Maßnahmen der Pflanzenhygiene größte Beachtung zu schenken. Aus befallenen Häusern dürfen keine Mutterpflanzen zur Stecklingsvermehrung herangezogen werden. Verseuchte Häuser sind vor Wiederbenutzung zu desinfizieren, befallene Pflanzenrückstände sind unverzüglich zu verbrennen.

Die Aussichten, diese Rostkrankheit in Zukunft durch den Anbau resistenter Sorten unter Kontrolle halten zu können, sind vorliegenden ausländischen Resistenzprüfergebnissen zufolge gering. Obwohl eine unterschiedliche Sortenanfälligkeit bei *Pelargonium zonale* vorliegt, konnten bisher noch keine bemerkenswerten Resistenzeigenschaften als Voraussetzung einer erfolgversprechenden Resistenzzüchtung nachgewiesen werden.

4. Schlußfolgerungen für die Zierpflanzenbetriebe

Das Vorkommen der beschriebenen Zierpflanzenkrankheiten in Europa bringt die Gefahr der Einschleppung auch in unsere Gartenbaubetriebe mit sich. Folgende Maßnahmen sind daher unbedingt erforderlich:

- Die Beschaffung von Stecklingen und Jungpflanzen aus dem Ausland unter Umgehung der Quarantänebestimmungen ist verboten, um eine Einschleppung der Krankheiten zu verhindern.
- Stecklingsimporte sind in Spezialbetrieben 3 Monate unter Quarantäne zu halten.

- Alle Chrysanthen- und Pelargonienbestände, insbesondere Mutterpflanzenquartiere, sind ständig auf Krankheitsbefall zu beobachten. Befall oder Befallsverdacht ist sofort dem Staatlichen Pflanzenschutzdienst zu melden, der die durchzuführenden Maßnahmen festlegt.
- Als vorbeugende Maßnahmen sind die im Flugblatt angeführten Hinweise zur Pflanzenhygiene und zur prophylaktischen Anwendung von Fungiziden einzuhalten.
- In staatlich anerkannten Vermehrungsbetrieben ist ein Kontrollbuch zu führen, in dem ein Nachweis über alle phytosanitären Maßnahmen erbracht wird.

Das Flugblatt ist in der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, und der Quarantäne-
direktion des Staatlichen Pflanzenquarantänedienstes der DDR,
15 Potsdam, Templiner Str. 21 b, sowie den Pflanzenschutzämtern
der Bezirke kostenlos erhältlich.