

Lw  
SP.  
66

## Pflanzenschutz in Australien unter besonderer Berücksichtigung einiger wichtiger Pilzkrankheiten in Citrus

Von G u s t a v W a ß m a n n (59)

Über die allgemeine Bedeutung des Pflanzenschutzes für die Volkswirtschaft, Nahrungsmittelversorgung, sowie für die Rentabilität des einzelnen landwirtschaftlichen Betriebes ist bereits so viel geschrieben worden, daß es müßig erscheint, hierauf näher einzugehen. Es ist offensichtlich, daß dem Pflanzenschutz größte Bedeutung zuzumessen ist, und die Situation in Australien stellt keineswegs eine Ausnahme dar, so daß auch hier nicht weniger Pflanzenschutzmaßnahmen notwendig sind als anderswo. Tierische und pflanzliche Schädlinge machen den regelmäßigen und gezielten Einsatz moderner Pflanzenschutzmittel erforderlich, sofern es sich um Intensivkulturen wie Obst, Tabak, Baumwolle oder Gemüsearten handelt.

Ohne die erfolgreiche Bekämpfung von Krankheiten oder Schädlingen wie z. B. ‚Black Spot‘ (*Venturia inaequalis*) und ‚Powdery Mildew‘ (*Podospheera leucotricha*) an Apfel und Birne, ‚Downy Mildew‘ (*Peronospora viticola*) und ‚Black Spot‘ (*Elsinoe ampelina*) an Reben, ‚Blue Mould‘ (*Peronospora tabacina*) an Tabak, ‚Cercospora Leaf Spot‘ (*Cercospora musae*) an Bananen, ‚Black Spot‘ [*Guignardia (Phoma) citricarpa*] an Citrus, Schildläusen, Fruchtfiegen, Spinnmilben usw. an allen Obstarten, wäre in weiten Gebieten von Australien der wirtschaftliche Anbau dieser Kulturen praktisch unmöglich.

Bevor auf spezielle Probleme eingegangen werden soll, seien einige Worte zum australischen Pflanzenschutzdienst gesagt. Die Organisation desselben ist anders aufgebaut als in Deutschland, wo für gewisse zentrale Aufgaben die Biologische Bundesanstalt zuständig ist. In Australien hat man weder eine Zentralstelle für Pflanzenschutz noch eine eigene Organisation hierfür. Der Pflanzenschutzdienst ist Aufgabe des Department of Agriculture, d. h. Ländersache, denn in Australien gibt es kein Bundeslandwirtschaftsministerium, wodurch eine Koordinierung der Aufgaben sehr schwierig gemacht wird. Jeder der sechs australischen Staaten geht seinen eigenen Weg in der Behandlung von Pflanzenschutzproblemen; Mehrgleisigkeit ist also nicht zu vermeiden. Wie gesagt, der Pflanzenschutzdienst ist eine Obliegenheit des Department of Agriculture, welches z. B. in Neusüdwales eine ‚Division of Science Services‘ unterhält, zu der u. a. die ‚Biology Branch‘ und die ‚Entomology Branch‘ gehören. Die ‚Biology Branch‘ beschäftigt sich u. a. mit der Bestimmung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, während die ‚Entomology Branch‘ an der Erkennung und Bekämpfung tierischer Schädlinge im Pflanzenbau arbeitet. Neben der

vorgenannten Abteilung gibt es noch die ‚Division of Plant Industry‘, welche sich mit Unkrautbekämpfung und Saatgutbeizung befaßt. Beide Abteilungen haben Außenstellen in den wichtigeren Anbaugebieten von N.S.W., außerdem stehen ihnen die Versuchsfarmen und -plantagen des Department of Agriculture für Feldversuche zur Verfügung. In den anderen Staaten ist die Organisation ähnlich. Der Pflanzenschutzdienst gibt kostenlose Veröffentlichungen heraus, die praktische Hinweise für die Bekämpfungsmaßnahmen geben, jedoch selten fachlich tiefergehen. Es besteht die Einrichtung eines Pflanzenschutzwarndienstes.

Neben dem Department of Agriculture befaßt sich aber auch noch die CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization), eine über die Einzelstaaten hinausgreifende Organisation, mit Problemen des Pflanzenschutzes, die dann jedoch auch von gesamtaustralischer Bedeutung sein müssen, wie z. B. der Bekämpfung der Kaninchenplage oder gewisser Unkräuter, die den Ackerbau in großen Gebieten von Australien bedrohen. Die CSIRO unterhält eigene landwirtschaftliche Versuchstationen.

Nach dieser Einleitung über die Bedeutung und Organisation des Pflanzenschutzes in Australien soll eine mehr ins einzelne gehende Schilderung von Problemen folgen, mit denen sich der Citrus-Anbauer auseinandersetzen hat, nämlich die Biologie und Bekämpfung einiger wichtiger pilzlicher Citruskrankheiten.

#### *Einleitend einige Worte zum Citrusanbau in Australien:*

Obwohl der australische Citrusanbau weltwirtschaftlich kaum von Bedeutung ist, so stellt diese Kultur jedoch einen wichtigen Wirtschaftszweig innerhalb Australiens dar, und zwar hauptsächlich für die Eigenversorgung, weniger für Exportzwecke. Die Anbauflächen in den einzelnen Staaten betragen:

Neusüdwaales	30 500 acres
Victoria	8 600 acres
Queensland	4 000 acres
Süd-Australien	11 200 acres
West-Australien	4 000 acres
Australien insgesamt	<u>58 300 acres</u>

Davon entfallen auf

Orangen, Navel	17 800 acres
Orangen, Valencia	26 000 acres
Orangen, andere	3 000 acres
Mandarinen	3 800 acres
Zitronen	5 900 acres
Grapefruit	1 500 acres
andere	300 acres
	<u>58 300 acres</u>

Es ist notwendig, zwischen verschiedenen Anbauzonen zu unterscheiden, nämlich zwischen Küsten- und Inlandanbaugebieten. Die Mehrzahl der

Citruspflanzungen befindet sich in den semiariden Inlandgebieten, die sehr warm im Sommer und relativ kalt im Winter sind. Der Anbau erfolgt mit Hilfe künstlicher Bewässerung. Klimatisch bedingt spielen in diesen Gebieten Pilzkrankheiten keine große Rolle, lediglich ‚Septoria Spot‘ kann fungizide Spritzungen erforderlich machen. Dagegen stehen tierische Schädlinge, besonders Schildläuse, im Vordergrund des Interesses.

Ganz anders liegen die Verhältnisse in den Küstenanbauzonen, in denen sich 18 000 acres Citrus in Neusüdwesten (nördl. von Sydney) und der gesamte Citrusanbau in Queensland (um Brisbane) befindet. Die jährliche Regenmenge beträgt ca. 1000 mm, die relative Luftfeuchtigkeit ist bei hohen Sommertemperaturen und milden Wintern ziemlich hoch. Diese Verhältnisse begünstigen die Entwicklung von Pilzkrankheiten wie ‚Black Spot‘, ‚Melanose‘ und ‚Scab‘ sehr stark, ohne jedoch die tierische Schädlingsgefahr (hauptsächlich Schild- und Schmierläuse und verschiedene Milbenarten) zu mindern.

## Wichtige Citruskrankheiten und deren Bekämpfung in Australien

### 1. *Septoria Spot* (Septoria Fleckenkrankheit)

Das Vorkommen von *Septoria Spot* beschränkt sich auf die Inlandgebiete, in denen diese Krankheit unter den dort für sie günstigsten Entwicklungsbedingungen von wirtschaftlicher Bedeutung werden kann.

Der pilzliche Erreger, *Septoria depressa*, kann ziemlich alle Citrusarten befallen und sein Schadbild an den Früchten ist ähnlich dem der Black-Spot-Krankheit. Er entwickelt runde, dunkelbraune, eingesunkene Flecken auf der Fruchtschale, die bis etwa 1 cm im Durchmesser werden. Diese Symptome sehen Frostschäden sehr ähnlich, mit denen die Krankheit auch oft gleichzeitig auftritt. Die befallenen Früchte bekommen einen Fehlgeschmack und schwerere Infektionen verursachen starken Fruchtfall. Auf den braunen Flecken entwickeln sich oftmals die Fruchtkörper des Pilzes, die eine schwarze Farbe haben, sehr eng gruppiert stehen und gerade noch mit dem bloßen Auge sichtbar sind. Die Fruchtinfection erfolgt im Herbst und Anfang Winter, während Perioden hoher relativer Luftfeuchtigkeit bzw. regnerischen Wetters. Die Hauptinfektionsquellen sind am toten Holz zu finden, auf dem der Pilz seine Sporen bildet. Zunächst bleibt die Infektion der Fruchtschale latent. Sie kommt erst später im Winter zum Durchbruch, stimuliert durch niedrige Temperaturen, besonders aber durch Frost. Wärmeres Wetter im Frühling beendigt die Entwicklung der Fruchtinfectionen. Jedoch kann sich die Krankheit auch noch nach der Ernte weiterentwickeln, vorausgesetzt, die Früchte werden kühl gelagert.

#### *Bekämpfung:*

Eine Spritzung mit 0,75 lb. ‚Copper Oxydul Ultra‘ (80 % Cu als Kupferoxydul) per 100 gal. Wasser, verabfolgt im Herbst (Mitte März), gibt ausreichenden Schutz gegen diese Krankheit.

## 2. *Black Spot* (Schwarzflecken-Krankheit)

Diese bisher nur aus dem australisch-südostasiatischen und südafrikanischen Raum bekannte Krankheit ist die sich wirtschaftlich am weitesten auswirkende Citruskrankheit der Küstenanbauzonen. Alle Citrusarten können von ihr befallen werden; sie wird jedoch nur wirklich gefährlich an Valencia-Orangen, d. h. an Sorten, die spät reifen oder spät geerntet werden und die während der wärmsten Jahreszeit vollreif sind.

Der Pilz *Guignardia* (*Phoma*) *citricarpa* ist der Erreger von *Black Spot*, der die jungen Früchte gleich nach dem Abfallen der Blütenblätter (etwa Anfang November) bis ca. 20 Wochen danach infizieren kann. Sofern die Sporen des Pilzes in die Fruchtschale eingedrungen sind, tritt die Krankheit in eine inaktive Phase. Diese latente Infektion wird beendet durch die einsetzende Reife der Früchte im Frühling bis Sommer des folgenden Jahres, wenn hohe Lufttemperaturen herrschen. Die ersten sich dann bildenden Symptome sind runde, braunrote, eingesunkene Flecken von ca. 1—2 mm Durchmesser, die zuerst an den Früchten auf der Nordseite der Bäume (Wärmefaktor!) sichtbar werden. Findet diese Entwicklung im frühen Frühjahr statt, d. h. unter noch nicht optimalen Temperatur- und Reifebedingungen, so kommt sie bald wieder zum Stillstand. Typische Schadbilder sind dann die wie oben beschriebenen Flecken im Durchmesser von einigen Millimetern, die von einem grünen Ring umgeben werden. Dieser Infektionsdurchbruch ist wirtschaftlich bedeutungslos, da die Fruchtqualität nicht beeinflusst wird und es auch nicht zu einem vorzeitigen Fruchtfall kommt.

Gefährlich ist jedoch der 2. Typ des Ausbruchs dieser Krankheit, der erfolgt, wenn die Frucht reif ist und optimale hohe Temperaturen für eine längere Zeit herrschen. Die eingangs beschriebenen kleinen Flecken erweitern sich sehr schnell und können durch Zusammenfließen die halbe Fruchtschale oder mehr bedecken. Es sind braune, eingesunkene Flecken mit einem schwarzen Zentrum, in welchem sich die mikroskopisch kleinen, schwarzen Fruchtkörper des Pilzes, die Pycnidien, entwickeln. Die Krankheit verursacht vorzeitigen Fruchtfall oder vernichtet die Orangen nach der Ernte.

Die Entwicklung dieses gefährlichen Types von *Black Spot* kann ungeheuer schnell geschehen. Einer trockenen Hitzewelle folgend, können z. B. die Hälfte der Früchte innerhalb weniger Tage abfallen. Der Pilz befällt auch die Blätter, und im Gegensatz zu den Früchten entwickelt er hier die Symptome während jeder Jahreszeit. Besonders die Blätter stellen eine der Hauptinfektionsquellen dar, da sich auf ihnen fast während des ganzen Jahres infektionsfähige Ascosporen entwickeln können, die durch den Wind verbreitet werden. Ältere Bäume sind besonders anfällig für die Krankheit.

### *Bekämpfung:*

Bekämpfungsmaßnahmen sind unbedingt erforderlich und regelmäßige Spritzungen werden durchgeführt. Die 1. Spritzung hat zu erfolgen, wenn 75—100 % der Blütenblätter abgefallen sind, gefolgt von zwei

weiteren Spritzungen in jeweils 6 Wochen Abstand von der vorhergehenden.

Das bisher allgemein verwendete Fungizid war Bordeaux-Brühe in einer Konzentration von 2,5—2,5—100 plus 0,5 gal. Mineralöl. Zwar ist der fungizide Effekt dieser Spritzbrühe gut, doch, wie bekannt, hat die Bordeaux-Brühe einige Nachteile, die sich phytotoxisch auf das Wachstum der Bäume, besonders aber auf die äußere Qualität der Orangen auswirken. Durch eigene Versuche ist es uns kürzlich gelungen, ein für hiesige Verhältnisse besseres Spritzprogramm auszuarbeiten, wobei die Zielsetzung war, besten Pflanzenschutz mit Erzielung höchster Fruchtqualität zu kombinieren. Diese Spritzfolge sieht wie folgt aus:

1. Spritzung: 1 lb. ‚Copper Oxydul Ultra‘ per 100 gal.;
2. Spritzung: 2 lb. ‚Curit‘ (80 % Zineb) per 100 gal.;
3. Spritzung: 2 lb. ‚Curit‘ per 100 gal. Wasser.

Das genannte Programm, wenn richtig durchgeführt, gibt gleichzeitig erfolgreichen Schutz gegen Melanose und Citrus Rust Mite, korrigiert leichten Zinkmangel und erzielt beste innere und äußere Fruchtqualität.

### 3. *Melanose* (Melanose)

Melanose wird von dem Pilz *Diaporthe citri* hervorgerufen und ist neben Black Spot die wichtigste Citrus-Krankheit an der Küste. Sie befällt Früchte, Blätter und Holz aller angebauten Citrusarten, von denen Grapefruit besonders anfällig ist. Früchte und Blätter sind nur im Jugendstadium empfindlich, daher erfolgt die Hauptfruchtinfektion in den ersten Wochen nach dem Fall der Blütenblätter.

Auf Zweigen, Blättern und Früchten entwickeln sich zunächst braunschwarze, wachsige Flecken, die dadurch hervorgerufen werden, daß infizierte Epidermiszellen sich mit einer harzigen Substanz füllen. Die Flecken werden später schwarz, brechen auf und die Blatt- und Fruchtoberflächen fassen sich sandpapierartig an. Junge Zweige sterben ab, es kommt zu Blattfall, und die Früchte verzwergen bei starkem Befall. Selbst bei leichter Infektion kann der Marktwert der Orangen stark sinken, da die Fruchtschale sehr unansehnlich wird. Der Pilz entwickelt seine Sporen am toten Holz. Starker Tau oder Regen verursacht Neuansteckungen durch Freimachen von Sporen. Blätter und Früchte werden mit einem Alter von ca. 6 Wochen immun. Regnerisches warmes Wetter (28—35° C) gleich nach der Blüte gibt dem Pilz beste Infektionsmöglichkeiten.

Es sei noch bemerkt, daß das imperfekte Stadium dieses Pilzes (*Phomopsis citri*) einer der Haupterreger des „Stem End Rot“ an Citrus-Früchten ist.

#### *Bekämpfung:*

Um die Infektionsquellen zu vermindern, sollte im Winter möglichst alles tote Holz ausgeschnitten und vernichtet werden. Diese Maßnahme allein ist jedoch nicht ausreichend, daher muß sofort nach dem Abwerfen der Blütenblätter ein Fungizid gespritzt werden. In Versuchen hat sich

gezeigt, daß eine Spritzung mit 1 lb. ‚Copper Oxydul Ultra‘ per 100 gal. Wasser eine ausgezeichnete wirtschaftliche Bekämpfung der Melanose gewährleistet.

#### 4. *Citrus Scab* (Citruschorf)

Auch diese wichtige Krankheit ist auf Küstengebiete beschränkt und befällt hauptsächlich Zitronen und Mandarinen. *Citrus Scab* wird hervorgerufen durch den Pilz *Elsinoe fawcetti* sowie dessen imperfektes Stadium *Sphaceloma fawcetti*, der Zweige, Blätter und Früchte befällt, solange diese jung sind. Er verursacht an ihnen etwas erhobene, grau bis hellbraune korkige Schorfe, die letztlich die ganze Oberfläche beziehen können. Wie bei Melanose und Black Spot, so wird auch bei dieser Krankheit das Fruchtinere nicht direkt angegriffen, trotzdem verringert sie den Marktwert der Früchte zum Teil erheblich durch Verunstaltung der Schale. *Scab* verursacht Fruchtfall, der sehr stark werden kann.

Der Pilz wird von den Blättern und Zweigen auf die jungen Früchte übertragen. Die Wetterverhältnisse zur Zeit der Blüte und des Fruchtansatzes sind für die Stärke des Auftretens der Krankheit ausschlaggebend. Die größte Ansteckungsgefahr besteht bei feuchtem Wetter und kühleren Temperaturen (zwischen 15 und 23° C). Ist es trocken, so erfolgen kaum Infektionen.

*Citrus Scab* kann außerdem sehr starken Schaden an der Unterlage ‚rough lemon‘ (*Citrus limonia*) in Pflanzschulen anrichten, da sie ziemlich anfällig für diese Krankheit ist und damit unbrauchbar für Veredelungszwecke wird.

#### *Bekämpfung:*

Kupferhaltige Fungizide eignen sich ausgezeichnet zur vorbeugenden Bekämpfung, doch ist es unbedingt notwendig, daß das Spritzen vor dem Abfallen der Blütenblätter erfolgt. Der günstigste Zeitpunkt ist etwa bei 75 % Blütenblattfall. Eine Spritzung ist ausreichend; doch da Zitronen während eines Jahres mehrmals blühen, sind bei dieser Kultur auch mehrere Spritzungen notwendig, nämlich jeweils während einer Hauptblüte. 1 lb. ‚Copper Oxydul Ultra‘ per 100 gal. Wasser ist eine Standard-Empfehlung.

Es ist leider im Rahmen dieses Artikels unmöglich, auf alle wichtigeren *Citrus*-Krankheiten, die in Australien auftreten, näher einzugehen. Zur Abrundung des Bildes sollen daher weitere Krankheiten in einer Aufzählung folgen, die wirtschaftlich bedeutsam sind oder es doch gelegentlich werden können:

*Pilzkrankheiten:* Green and Blue Mould (*Penicillium digitatum* und *P. italicum*); Stem End Rot (*Phomopsis citri*, *Alternaria* spp., *Colletotrichum* spp.); Brown Rot (*Phytophthora* spp.); *Phytophthora* Root and Collar Rot (*Phytophthora* spp.).

*Bakterienkrankheit:* Citrus Blast (*Phytomonas syringae*).

*Viruskrankheiten:* Psorosis; Scaly Butt oder Exocortis; Mandarin Decline.